

SÜT ve SÜT ÜRÜNLERİNDE KALİTE

Süt ve süt ürünleri, diğer birçok gıda ürününe oranla daha fazla kontaminasyon riski taşıyan, bileşimleri nedeniyle çok daha kolay bozulabilen, dolayısıyla sağlığa zararlı ve hastalık etmeni olabilecek maddelerdendirler.

Türk standartlarının süt ve süt ürünlerini kapsayanları incelendiğinde, bunlar belli yedi başlık altında toplanmıştır.

Süt ve Süt Ürünleri ile İlgili Standartlar

1. Süt sağım kuralları:

(Örnekler: TS 7774 inek, TS 9420 koyun sağım kurallarını standardize etmektedir.)

2. Ürün Yapım Kuralları:

(Örnekler: TS 10928 UHT süt, TS 11150 Pastörize süt, TS 10935 Yoğurt, TS 10936 Peynir, TS 10523 Dondurma yapım kurallarını standardize etmektedir.)

3. Üretim Mahalleri:

(Örnekler: TS 11077 Süt ürünleri imal eden yerler hakkındaki genel kuralları, TS 8906 Süt işletmelerinde hijyenik şartları, TS 11712 Süt endüstrisi atık sularının özelliklerini standardize etmektedir.)

4. Alet, makine ve kaplar:

(Örnekler: TS 4798 Süt sağım makinelerini, TS 8466 Süt separatorlerini, TS 9458 Süt homojenizatörlerini, TS 3447 Süt tankerlerini, TS 10800 Pastörize süt tanklarını, TS 11093 Meme sondasını standardize etmektedir,)

5. Ürünler:

(Örnekler: TS 1018 çiğ inek sütünü, TS 11044 çiğ koyun sütünü, TS 1019 Pastörize sütü, TS 1192 UHT Sütü, TS 1329 Süttozunu, TS 1331 Tereyağını, TS591 Beyaz peyniri, TS 1330 Yoğurt'u standardize etmektedir.)

6. Numune alma:

(Örnekler: TS 7101 ve TS 2530 Süt ve süt ürünlerinden farklı nitelikte analizler için numune alımını standardize etmektedir.)

7. Deney Metodları:

(Örnekler: TS 3046 Peynirde yağ tayini için, TS 7501 Tereyağda bitkisel yağ aranması için, TS 9497 Sütte donma noktası tayini için analitik yöntemi standardize etmektedir.)

Bunların dışında , özellikle süt ve süt ürünleri için oluşturulmamış , ancak bu ürünler için de uygulanabilecek bazı başka standartlar da mevcuttur ki bunların bir kısmı:

- Ambalaj malzemeleri (TS 9700 Polistiren kaplar vb.)
- İşaretleme ve etiketleme kuralları (TS 946:Bilgi verici etiketleme; TS 10147: Çubuk kodlama genel kuralları vb.) gibi özel konular
- TS-ISO 9000 Kalite standartları serisi gibi genel sistem standartları

Çiğ Süt Standardı TS 1018

Çiğ süt : Türüne bağlı olarak inek, keçi sütü şeklinde vasıfları farklı olduğundan farklı standartlardır.

Çiğ sütün etkilendiği etmenler:

- Hayvanın cinsi, ırkı, yaşı, besi koşulları
 - Laktasyon döneminin hangi aşamasında olduğu
 - Mevsimsel ve iklimsel koşullardır
 - Kalite parametreleri içinde mikrobiyolojik kalite önemli bir kriterdir.
- TS 1018 Çiğ Süt Standardı** : Menşei olan hayvanın cinsine göre standart kalite sınıflarına ayrılmıştır.

Çiğ Süt Standardı TS 1018

• **Somatik hücre sayısı:** Çiğ sütlerde önemli bir kriterdir. Mikroskop altında incelenir. Hayvanın meme hastalığının (mastitis) belirtisidir.

Somatik Hücre Sayısı > 1 000 000 ise hasta meme
250 000 - 500 000 ise normal

Teknolojik açıdan da sorun oluyor. Bunların bulunduğu sütlerde laktik asit bakteri gelişimi azalır, pıhtılaşma azalacağından duyuusal kalite de düşer.

Çiğ Süt Standardı TS 1018

- Resazurin deneyi'nde amaç, sütteki mikrobiyal yükün kimyasal yoldan tespitidir. Bakteri faaliyetinin düzeyini gösterir.
- Mavi renk: ekstra (en az bakteri sayısı)
- Erguvani pembe renk: 1 . Sınıf
- Uçuk beyazımsı renk: 2 . sınıf
- Renksiz : Çok fazla bakteri faaliyetinin olduğu süttür.

Çiğ Süt ile İlgili GMT Maddeleri

- Doğumdan 15 gün önceki ve sonraki sütler satılamaz. Kolostrum(ağız sütü) sağlık açısından riski yok, ancak yavrunun hakkı olarak görüldüğü için yasak konmuştur.
- Son 1 hafta içinde ilaç tedavisi gören hayvanların sütü kullanılamaz. Örneğin, antibiyotikler arzulanan laktik asit fermantasyonuna engel olur. Mastitisli ve ishal hayvanların sütü, fena kokulu, rengi değişmiş, yabancı madde içeren sütlerin satışı yasaktır.

TÜRK GIDA KODEKSİ
ÇİĞ SÜT ve ISIL İŞLEM GÖRMÜŞ İÇME SÜTLERİ
TEBLİĞİ
(Tebliğ No: 2000/ 6)

Çiğ süt: Bir veya daha fazla inek, keçi, koyun veya mandanın sağılmasıyla elde edilen, 40 C" nin üzerine ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi işlem görmemiş meme bezi salgısıdır.

Termizasyon : Çiğ sütün işlenmeden önce daha uzun süre saklanabilmesini sağlamak ve sütteki organizma sayısını azaltmak amacıyla 57°C ile 68°C arasında en az 15 saniye süre ile ısıtılan ve sütün alkali fosfataz testinde pozitif reaksiyon gösterdiği işlemidir.

Pastörizasyon : Sütteki patojen mikroorganizmaların vejetatif formlarının tamamının, diğer mikroorganizmaların büyük bir kısmının sayısını indirmek amacıyla yapılan, sütün raf ömrünü uzatan, en az seviyede fiziksel, kimyasal ve duyuasal değişikliklerle sonuçlanan ve en az 72 °C ` de 15 saniye veya 63 °C' de 30 dakika veya diğer eşdeğer şartlarda gerçekleştirilen ısıl işlemidir.

Ultra High Temperature - UHT : Oda sıcaklığında saklanabilen ticari olarak steril bir ürün üretmek amacı ile normal depolama şartlarında bozulmaya neden olacak tüm mikroorganizmaları ve sporlarını yok eden, **en az 135 °C'de 1 saniyede**, uygun zaman sıcaklık kombinasyonunda yüksek sıcaklıkta kısa süreli sürekli akış altında uygulanan ısı işlemidir.

Sterilizasyon : Oda sıcaklığında saklanabilen ticari olarak steril bir ürün üretmek amacı ile normal depolama şartlarında bozulmaya neden olacak tüm mikroorganizmaları ve sporlarını yok eden hermetik ambalajlı ürüne, **en az 115 °C'de 13 dakika veya 121 °C'de 3 dakika** gibi uygun zaman sıcaklık kombinasyonunda, yüksek sıcaklıkta uzun süreli uygulanan ısı işlemidir.

Isıl işlem görmüş içme sütü : Pastörizasyon, UHT veya sterilizasyon işlemlerinden biriyle ısıl işlem göyerek tüketiciye sunulan içme sütüdür.

Pastörize içme sütü : Çiğ sütün doğal ve biyolojik özelliklerine zarar vermeden pastörizasyon işlemi uygulanarak patojen mikroorganizmaların vejetatif formlarının tamamen, diğer mikroorganizmaların büyük bir kısmının yok edilmesi ile elde edilen ve pastörizasyondan hemen sonra, kısa sürede 6 °C'yi geçmeyecek sıcaklığa soğutulan içme sütüdür.

UHT içme sütü : Çiğ sütün kimyasal, fiziksel ve duyuasal özelliklerinde en az değişikliğe yol açarak bozulma yapabilen tüm mikroorganizmaların ve bunların sporlarının UHT işlemi ile yok edilerek opak ambalaj veya paketlenme ile opak hale getirilen ambalajlara aseptik koşullarda dolum yapılması ile elde edilen içme sütüdür.

Sterilize içme sütü : Hermetik olarak kapatılmış opak ambalajlarda sterilizasyon işlemi uygulanarak bozulma yapan tüm mikroorganizmaların ve bunların sporlarının yok edilmesiyle elde edilen içme sütüdür.

Çiğ süt için hayvan sağlığı şartları:

- 1) Çiğ süt aşağıda belirtilen şekilde temin edilmelidir.
 - a) İnek veya manda için :
 - I) 3285 sayılı Hayvan Sağlığı Zabıtası kanunu ve Yönetmeliğine göre ticari sütçülük yapan işletmelerde bulunan **Tüberküloz ve Brusella hastalığı** olmadığı resmen belirlenmiş hayvanlardan,
 - II) Süt vasıtasıyla insanlara geçebilecek bulaşıcı hastalık semptomu göstermeyen,
 - III) Sütün duyuasal özelliklerinde anormallikler oluşturmayan,

IV) Genel sağlık durumu, gözle görülebilen herhangi bir hastalık, genital salgıdan kaynaklanan bir enfeksiyon, ishal ve ateşle birlikte bağırsak hastalığı veya belirgin meme iltihabı göstermeyen,

V) Sütü etkileme ihtimali olan herhangi bir meme yarası göstermeyen

VI) Laktasyon döneminin sonuna gelmemiş ve günde en az iki litre süt verimi olan ineklerden oluşan,

VII) İnsan sağlığı için tehlikeli veya tehlikeli olma ihtimali olan, süte geçebilecek maddelerle tedavi edilmemiş inek ve siğırlardan oluşan sürülerden,

Mikrobiyolojik kriterler

1)Çiğ inek sütü tesadüfi örneklemeyle yapılan kontrollerde aşağıda verilen normları karşılamalıdır:

• Toplam canlı bakteri sayısı 30°C" de (ml de) £ 100 000 adet (a)

• *Staphylococcus aureus* 1 ml de: (m=100, M=500, n=5, c=2)

• *Salmonella* 25 ml de bulunmamalıdır.

n=5, c=0, m=0, M=0

2) Isıl işlem uygulanan üretim tesisinde tesadüfi örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilen son ürün kontrollerinde pastörize süt aşağıdaki normları karşılamalıdır. (* * *)

n: Deneý numunesi sayısı

c: m ile M arasındaki sayıda mikroorganizma ihtiva eden kabul edilebilir en fazla deneý numunesi sayısı

m: (n-c) sayıdaki deneý numunesinin 1 gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

M: c sayıdaki deneý numunesinin 1 gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

•Patojen mikroorganizmalar: 25 gr' da bulunmayacaktır.
(**)

$n=5, c=0, m=0, M=0$

• *Koliform* (ml' de) : $n=5, c=1, m=0, M=5$

6 °C' de 5 gün inkübasyondan sonra yapılan ekimde

21 °C' de toplam canlı bakteri sayısı (ml): $n=5, c=1, m=50000, M=500000$

3) Isıl işlem uygulanan üretim tesisinde örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilen kontrollerde, sterilize süt ve UHT süt 30 °C' de 15 gün inkübasyondan sonraki ekimlerde sonuçları aşağıdaki normlara uymalıdır.

-Toplam canlı bakteri sayısı (30 °C): ≤ 10 (0.1 ml' de)

-Duyusal kontrol: normal

Pastörize Süt Standardı: TS 1019

TS 1019'a göre, 3 değişik tip Pastörize Süt vardır.

Tip

Yağlı pastörize süt
Yarım yağlı pastörize süt
Az yağlı pastörize süt

Yağ oranı

> % 3
% 0.5-3
< % 0.5

Pastörize Süt Standardı: TS 1019

Sınıflar:

A: < 20 000 bakteri / cm^3
Koliform bakteri (-)
Fosfataz aktivitesi (-)

B: < 40 000 / cm^3



Pastörize Süt ile İlgili GMT Hükümleri

- Pastörizasyonun işlevleri, teknolojik koşullar tanımlanmış.
- Saklama ve taşıma maksimum 10° C'de olmalı.
- Saprofit germ sayısı 40 000/cm³.
- E. coli ve patojen (-).
- Yağ oranına göre yine 3 tip ayırım var:
Şişe kapağı kırmızı : Tam yağlı pastörize süt
mavi : Yarım yağlı pastörize süt
yeşil : Yağsız pastörize süt
- Ambalaj hacmi : 250 ml, 500 ml, 1 kg.lık tetrapak
- Raf ömrü, hazırlanma gününden sonra 2 gündür

Sterilize Süt Standardı TS 1192

- Oda sıcaklığında en az 90 gün dayanır. Tipleri : Yağlı, yarım yağlı, yavan.
- Kuru madde > % 8 olmalı.
- Dayanıklılık testinde süt 4 hafta oda sıcaklığında bekletilir, alizerol testi* yapıldığında renk kırmızı olmalıdır.
- *Laktik asit bakterilerinin faaliyetine göre renk değiştiiren alizerol indikatörü kullanılarak yapılır.

GMTne göre süte Kakao 1-2 g / 100 ml ,
şeker 0.5-7 g / 100 ml katılabilir.

TÜRK GIDA KODEKSİ
ÇİĞ SÜT ve ISIL İŞLEM GÖRMÜŞ İÇME SÜTLERİ
TEBLİĞİ (Tebliğ No: 2000/ 6)'ne göre;
24/10/1978 tarihli ve 16444 sayılı Resmi Gazete' de
yayımlanan, TS 1192 UHT yöntemiyle İşlenen
Sterilize Süt standardı mecburi uygulamadan
kaldırılmıştır.

Süttozu Standardı

- Süt tozu : Ekstra veya 1 . sınıf sütlerden yapılabilir.
- A sınıfı : Vakum altında püskürtmeli kurutucuda (çözünebilen madde > % 98)
- B sınıfı : Atmosferik basınçta silindirli kurutucuda (çözünebilen madde > % 80)
- Asitlik \leq % 0.17 (laktik asit cinsinden)
- Nem \leq % 5
- bakteri sayısı < 100 000 / g (yağsız süt tozunda)
< 40 000 (yağlı süt tozunda).
- Tipler : Yağlı > % 26
Yarım Yağlı > 1.5-26
Az Yağlı < % 1.5

Süt Tozu Sütü: Süt tozu içme suyuyla karıştırılır, homojenize edilir, 1/3-1/5 oranında konsantre edilmiş sütlerdir.

Tablo 1a: Çeşitli süt ve süt ürünlerinin standardize edilmiş kalite kriterleri

	Çiğ Süt				Pastörize Süt		Sterilize Süt			Süt Tozu		
	İnek Sütü	Koyun Sütü	Keçi Sütü	Manada Sütü	1.Sınıf	2.Sınıf	Yağlı	Yarı yağlı	Yavan	Yağlı	Yarı yağlı	Az yağlı
Yağ miktarı,%	en az 3	en az 5	en az 3,5	en az 6	Yağlı:<3 Y.Yağlı:>Az Yağlı:<0.5	en az 3	en az 3	en az 1.5	en az 0.5	en az 26	1.5-26	en çok 1.5
Yağsız kuru madde,%	en az 8	en az 10	en az 8.5	en az 9	en az 9	en az 8	en az 8	en çok %5 nem				
Asitlik, (SH)	6.2-8.9	8-12	6.4-10	6.7-10				en çok % 0.17 laktik asit				
Yoğunluk, 15C	1.028-1.039	1.030-1.045	1.028-1.041	1.027-1.045				Çözünürlük Oranı: Sınıf A:>%98 Sınıf B:>%80				
Fosfataz Aktivitesi, mg fenol/0.5 ml süt					en çok 0.05							

Peynir Standardı

• **Codex Alimentarius Standardında** her cins peynir için, belirli kurumadde değerleri için yağ oranlarının asgari hangi değerde olması gerektiği tablolar halinde verilmekte, bu limitlerin dışına çıktığında teknoloji hatasının veya taşışın söz konusu olacağıının düşünülmesi gerektiği belirtilmektedir.

Minimum kuru madde	Kuru minimum yağ (%)
53	> % 65
52	> % 60
51	> % 55

Her ülke kendi özel peynirleri için bu standardizasyonu ayrı yapmak zorundadır.

Peynir Standardı

Beyaz peynir TS 591 : Sütün kaynağına göre tipleri var. İçermekte olduğu yağa göre ;

Peynir tipi	Kuru maddede yağ (%)
Tam yağlı	> 45
Yağlı	> 30
Yavan	< 20



Prof. Dr. Artemis Karaali

Tanımlanan belirli kalite kriterleri	Ekstra	1. sınıf	2. sınıf
Duyusal özellikler	7x7'lik küpler şeklinde,normal kıvam, kesit düzgün ve parlak, kalıp bozulmamış.	Kesit delikli, donuk, küpler muntazam	Delikler sünger gibi, kıvamı pele gibi ya da çok sert.
Tuz	< % 8	< % 10	< % 12
Asitlik (l.a.)	< % 2	< % 3	< % 3

GM T'ne göre;

1. Eski Peynir : Yapım tarihinden itibaren minimum 90 gün 4-100C'lik odalarda bekletilmiş peynir.
 2. Yeni Peynir : Mutlaka pastörizasyon olmalı. Starter Kullanımıyla standart lezzette peynir elde edilebilmektedir.
- CaCl₂ katılımı sınırlı.
 - Salamura suyundaki tuz (kuru madde) < % 10

Tulum Peyniri :

1. Tam Yağlı 2. Yağlı.
- Asitlik ve tuz miktarına göre kalite : 1. Kalite ve 2. Kalite

Kaşar peyniri TS 3272:



- Nem \leq % 40 olmalı.
 - Pastörize sütte yapılmalı.
 - 2 farklı tipte pazarlanıyor : Eski ve taze kaşar.
 - Tuz : % 3-7 (kuru madde üzerinden)
 - Yağ (kuru maddede) : Tam yağlı > % 45
Yağlı % 30-45
Yarım yağlı < % 30
- 1.kalite : Kesiti parlak, açık sarı, ince kabuklu
 - 2.kalite : Delikli, donuk beyaz, kalın kabuklu

Beyaz peynirden daha kısa olgunlaşma süresi var
(min. 60 gün)

Eritme peyniri :

Belirli bir peynir türünden yapılması şart değildir. Birkaç çeşit peynir eritilir. Süttozu, krema ve bazı eritme tuzları (fosfatlar) katılır ve özel bir kıvam verilerek oluşturulur.

- Su % 60
- pH < 5.5
- Fosforik asit : 30 g / kg
- Tuz < % 7
- Kuru Maddede Yağ : Tam yağlı > % 55
Yağlı % 40-55

Orta yağlı % 30-40

Az yağlı % 15-30

1. Katkılı : salça, fıstık, biber, baharat kuru maddenin 1 / 6'sı oranında katılabilir.
2. Katkısız (sade)

Tereyağı Standardı TS 1331

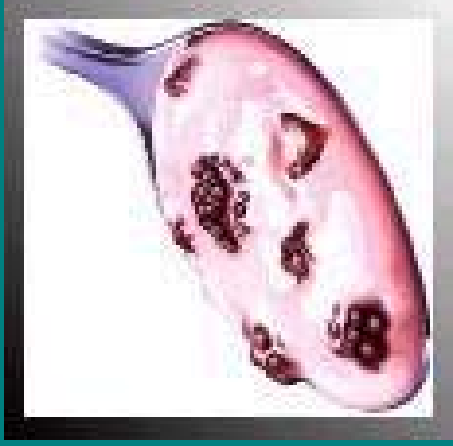
1. Kahvaltılık tereyağları : Yağ ve süt fazını birlikte içerirler
2. Sade yağlar : Süt fazı yağ fazından ayrıştırılarak elde olunurlar.
3. Mutfak tereyağları : Kahvalılık tereyağından farkı tuz katımıdır. Küf, maya ve asitliğin biraz fazlasına müsaade ediliyor.



- Tuz < % 3
- Peroksit sayısı : 10 mg O₂ / kg yağ
- Tereyağına başka yağ katılımını tesbit edebilen Reichert-Meissl testinde sonuç > 24 ise, tereyağının saf olduğu başka bir yağ katılmamış olduğu anlaşılır.
- **Süt Ürünlerine Katılabilecek Katkı Maddeleri :**
- CaCl₂ : Rennetin çökeltmesi için.
- Nitrit : E.coli gelişimini önlemek için
- Na₂CO₃ : Süt tozunun çözünürlüğünü arttırmak için.
- Nisin : Antimikrobiyal

Yoğurt Standardı TS 1330

	Yağ oranı	Kuru Madde
Tam yağlı	> % 3.8	> % 15
Yarım yağlı	> % 3 ; < % 3.8	> % 12
Az yağlı	> % 1.5 < 3	> % 10.5



Ayran TS 3810

Ayran :

1- Yoğurtun içme suyuyla seyreltilmesiyle hazırlanır.
2-Kontrollü koşullarda doğrudan ayran kıvamında fermantasyon yaparak da pastörize ayran elde edilebilir.

Özellikler :

- Yağ > %1.5
- Yağsız kuru madde > 8 g / 100 ml
- Yoğunluk > 1.020
- Asitlik < % 1.6 (laktik asit cinsinden)
- Tuz < % 1
- Koliform bakteri < 10 / ml
- E. coli (-)

•SH(Soxhlet-Henkel) : Asitliğin ifade edilmesinde kullanılır.

1 ml NaOH (1 N) = 0.09 g laktik asit

1 SH = 1 ml 0.25 N (N / 4) NaOH

1 ml 1N NaOH = 4 SH

1 SH = 0.0225 g l.a.

Torba (süzme) yoğurdu : Su yüzdesi , kuru madde, yağ, % tuz, asitlik, küf, mata kriterleri, bileşimi belirtilmiştir. Daha dayanıklıysa da , su uzaklaştırıldığı için suda çözünen tüm değerli vitamin ve mineraller de uzaklaşır.

Taklit ve tağşiş : Kaynatıldığında kesilen çiğ süt, ekşi, kötü kokulu ürün, delik ambalaj içinde bulunan, hasta hayvanların sütlerinden yapılmış yoğurtlar. Üründe gözle görünen yabancı madde , kıl, tüy varsa başka analiz yapılmasına gerek yoktur.

Tablo 1c: Çeşitli süt türlerinin standartlara edilmiş kalite kriterleri

	Yağsız				Ayrık			Tereyağı		Krema	
	Tam yağlı	Yağlı	Yarı yağlı	Az yağlı	Tam yağlı	Yarı yağlı	Yarı yağlı	Yarı yağlı	Kahvaltılık	Tatlı	Beyaz
Süt yağ.%	en az 3.8	en az 3	en az 1.5	en az 1.5	en az 1.5	en az 0.8	en az 0.8	en az 0.8	En az: >84 1.sınıf: >82 2.Sınıf: >80	Çok yağlı: >40 Orta Yağlı: 25-40 Az yağlı: 18-25	
Yağsız süt kuru maddesi %	en az 12				en az 6	en az 5.2	en az 4.5		<2		
Asitlik %/kükük asit	0.8-1.6				0.6-1.6				Es: <0.18 1.s: <0.27 2.s: <0.36	<0.25	0.225-0.67

Süt ve süt ürünlerinin oldukça geniş varyasyonlu kompozisyon özellikleri göstermelerinin nedenleri:

- Hammaddenin kaynağı olan hayvanın ırkına
- Yaşına
- Yem rasyonu ve besi koşullarına
- Laktasyon dönemine, meme sağlığına
- İklim ve mevsime bağlı,
- "kimyasal kalite kriterleri" diyebileceğimiz bu özellikler, belirli sınırlar dahilinde standardize edilebilmektedir.

“Mikrobiyolojik kalite kriterleri” için aynı durum geçerli değildir. Bilindiği gibi, herhangi bir konudaki “mikrobiyolojik standartlar”, o ürünün içerisinde bulunan mikroorganizmaların izin verilen maksimum miktarlarını belirten yasal düzenleme hükümleridir.

Ancak bazı gıda ürünleri için bu bağlamda bir standardizasyon sağlanabilirken, bu konuda uzman görüşü, süt ve süt ürünlerinde bakteri sayılarına dayanan yasal bir mikrobiyolojik standardın empoze edilmesinin gerek resmi denetleyiciler gerek üreticiler açısından idari ve teknik bir çok soruna yol açacağı şeklindedir.

- Peynir, tereyağı ve benzeri ürünlerle ilgili Codex Alimentarius standartlarında bakteri sayıları için hiç bir üst limit getirilmemektedir.
- Bu nedenlerle, bu sektörde bakteri sayımlarına dayanan mikrobiyolojik kalite kriterlerinin standartlarda ve diğer mevzuatta empoze edilmeleri yerine, ticari işlemlerde fiat kriteri olarak değerlendirilmelerinin ötesinde yasal bir yükümlülük getirmeyen dolayısıyla idari sorun yaratmayacak ancak sadece güvenilir ürünlerin ticaretini mümkün kılacak “mikrobiyolojik spesifikasyonlar”ın tercihen kullanımı önerilmektedir.

•Gıdalarda mikrobiyolojik spesifikasyonlar bizzat üretici firmalarca hazırlanabileceği gibi, bu maksatla oluşturulmuş bir uluslararası komisyon da mevcuttur: (ICMFS: International Comission on Microbiological Specifications for Foods).

• Süt ve süt ürünleri üretiminde hijyenik koşulların sağlanmasını amaçlayan bu spesifikasyonlar, mikroorganizmaların sayısına göre ürünleri "tatminkar", "şüpheli", ve "güvenilmez" olarak üç gurup altında toplayabilmektedir.

• Belli başlı süt ve süt ürünleri için önerilen bu spesifikasyon sınıflandırmaları Tablo 2'de verilmektedir

Tablo 2: Süt ve süt ürünleri için önerilen mikrobiyolojik spesifikasyonlar, adet/g(7)

	Tatminkar	Şüpheli	Güvenilmez	
Çiğ Süt	Toplam bakteri	< 5000	5000-50000	>50000
	Termodurik bakteri	<100	100-1000	>1000
	Coliform bakteri	<1	1-10	>10
	Stafilokoklar	<10	10-100	>100
	Bacillus cereus	<0.1	0.1-1	>1
Krema	Toplam bakteri	<10000	10000-100000	>100000
	Bacillus cereus	<1	1-10	>10
	Coliform bakteri	<10	10-100	>100
	Toplam bakteri	<10000	10000-100000	>100000
	Coliform bakteri	<10	10-100	>100
Süt tozu	Toplam bakteri	<10	10-100	>100
	Coliform bakteri	<10	10-100	>100
	Koagülaz+ stafilokoklar	<10	10-100	>100
	Maya	<10	10-100	>100
	Küf	<10	10-100	>100
Tereyağı	Toplam bakteri	< 100000	10000-100000	>100000
	Coliform bakteri	< 10	10-100	> 100
	Proteolitik-lipolitik bakteri	<1000	1000-10000	> 10000
	Maya	< 100	100-1000	> 1000
	Küf	< 100	100-1000	> 1000
Sert peynirler	Toplam bakteri	<1000	1000-10000	>10000
	Coliform bakteri	< 100	100-1000	> 1000
	E. Koli Tip 1	< 10	10-100	> 100
Yoğurt	Koagülaz + Stafilokoklar	< 10	10-100	> 100
	Maya	< 10	10-100	> 100
	Küf	< 10	10-100	> 100

- Süt ve süt ürünlerinin gıda güvenliği açısından arzedecekleri riskler sadece bakteriyolojik kökenli değildir. Aşağıdaki faktörler de tüketici sağlığını yakından ilgilendiren konulardandırlar.
- Hayvan yemlerinden süte geçiş yapabilen küf toksinleri (aflatoksin M-1)
- Hayvan yemlerinde bulunabilecek tarımsal ilaç kalıntıları
- Veteriner ilaçlarının süte geçebilen kalıntıları
- Çeşitli işlenmiş süt ürünlerine belirli teknolojik amaçları sağlamak için katılan katkı maddeleri

- "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği"nde süt ürünlerine katılıma izin verilen antimikrobiyal maddeler, emülgatörler, asitlik düzenleyiciler, starter kültürler, polifosfatlar ve benzeri stabilizörler, kıvam vericiler, antioksidanlar için önerilen maksimum katılım düzeyleri açıkça belirtilmektedir.
- Bu ürünlerde bulunabilecek kontaminantlardan bazıları için tolere edilecek düzeyler ise yine aynı yönetmelikte ilgili mevzuatta şu şekilde sınırlanmış durumdadır:

Aflatoksin M1 : 0.05 ppb

Benomyl, Carbaryl, Methomyl : 0.05 ppm

Chlorpyrifos-metil, DDVP, 2-4D : 0.01ppm

- İçme sütlerine şeker, kakao, kahve,meyve, meyve suyu, meyve pulpu ve konsantresi gibi doğal aroma verici bileşenler ve/veya aroma maddeleri ilave edildiğinde etiketinde bileşenin ve/ veya aromanın ismi ürün adıyla birlikte yazılmalıdır.
- Yüksek sıcaklıkta pastörize işlemi görmüş iřme sütlerinin etiketinde "yüksek sıcaklıkta pastörize edilmiştir" ibaresi yer almalıdır. [Türk Gıda Kodeksi Ćię Süt ve Isıl İşlem Görmüř İşme Sütleri Teblięi]

ET ve ET ÜRÜNLERİNDE KALİTE

•Et ve et ürünleri için her ülkede farklı yasalar vardır.

Ülkemizde 1986'da 'Hayvan Sağlığı ve Zabıtası Kanunu' çıkarıldı. Hayvanların taşıdıkları sağlık riskleri kesim öncesinden başlar. Hastalığı zaten taşıyan hayvanın etini piyasaya arz etmemek için bu yasayla hayvanın kesim öncesi veteriner kontrolünden geçmesi zorunlu tutulmuştur.

Şap, kuduz, verem, Brucellosis vb. hastalıkların tespitinde hayvan imha edilir. Yasada hayvanın kesiminin yapılacağı mezbaha ve kesim koşulları belirtilir. Mezbaha dışında kesim yapmak suçtur. Kontrol yapıldıktan sonra piyasaya sunulacak karkasın üzerinde 'Teftiş Yönetmeliğine Uygundur' damgası olmalıdır. Burada etin cinsi ve ırkı belirtilmelidir.

Et ve Et Ürünleri ile İlgili Standartlar

Et ve et ürünleri ile ilgili çok sayıda TS vardır.

•Eti standardize edilen hayvana göre ;

TS 666 Koyun Karkas: Gruplar önce koç ve marya (dişi koyun), sonra yaş durumu ve dolayısıyla etlilik durumuna göre toklu, şişek (koç için), öveş (marya için) şeklindedir.

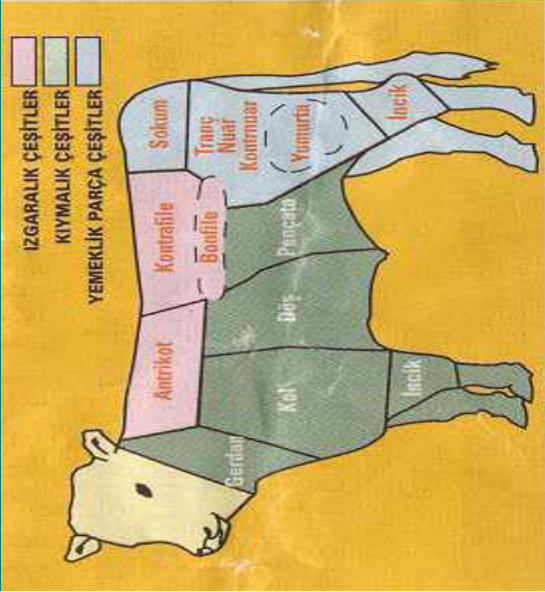
Kalite sınıfları 4'e ayrılmıştır:

Ekstra, 1. Sınıf, 2. Sınıf, 3. Sınıf.

Bu ayrımlarda hayvanın etlilik durumu, yağ dağılımı ve liflerin inceliği etkindir. Az yağlı, ince lifli koyun en makbuldür.

Kalite Kriterleri :

- 1. Karkasın etlilik durumu :** Irk, bakım ve beslemeyle ilişkilidir. Asıldığı zaman hayvanın gövde ve but prifilinden anlaşılır. Şişmanlık istenir.
- 2. Etin yumuşaklığı :** Su tutma kapasitesi, hayvanda rigor-mortisin oluşum koşullarından etkilenir. Oluşum ve gözünüm aşamalarının kontrollü ve bilinçli yapıldığı mezbahalarda üretilen et gevrek olur. Hayvanın asılması, cinsi ve yapısı da bunda etkilidir. 2 değişik karkasta aynı dokular farklı yumuşaklıkta olabilir. Aynı karkas içinde hayvanun bir dokusu sert, diğeri yumuşak olabilir.



Ürün Çeşitleri

Dana Bonfile Madalyon
Dana Kontfile
Dana Antrikot
Dana Kuşbaşı
Dana Haşlama Kemiksiz
Dana Nuar
Dana Şinitel
Dana Bifteke
Dana Tas Kebap
Dana Sote
Dana Gulaş
Dana Rozbif
Dana Kıyma (Az yağlı)
Dana Köftelek Kıyma

Hayvanın Neresinden

Bonfile
Kontrfile
Antrikot
Döş
İncik
Nuar
Traç
Traç, yumurta
Traç
Traç
Traç
Traç
Kol-gerdan
Döş-gerdan

Kullanım Önerisi

Fırın, ızgara, tava
Fırın, ızgara, tava
Fırın, ızgara, tava
Yemeklik
Haşlama
Haşlama, rosto
Izgara, tava, kızartma
Izgara, tava
Yemeklik, ızgara, haşlama
Tava
Fırın
Izgara
Yemeklik
Izgara, tava, kızartma

Ürün Çeşitleri

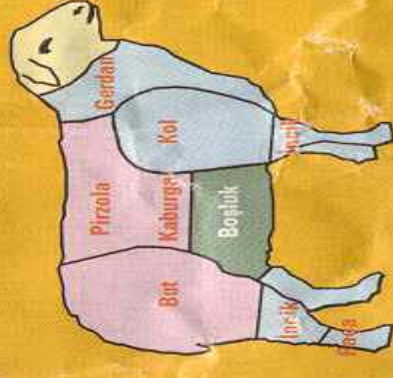
Kuzu Şiş
Kuzu Pirzola
Kuzu Fleminyön
Kuzu İncik
Kuzu Kapama
Kuzu Haşlama
Kuzu Fırın
Kuzu Sote

Hayvanın Neresinden

But
Sirt-Kafes
Sirt
İncik
Sirt
Gerdan
Kol
But

Kullanım Önerisi

Izgara, tava, yemeklik
Izgara, tava
Fırın, ızgara, tava
Haşlama
Fırın
Haşlama
Fırın
Tava



Anlaşılması :

1.Duyusal analiz

2.Kesit alınarak liflerin inceliğiyle. Kesit alındığında serpinti Şeklinde yağlar (persile) ya da sarı benekler varsa et yumuŐaktır.

3.Objektif yntem : Instron adlı tekstt olĐme cihazıyla doku analizi yapılabilir.

4.Histolojik Analiz : Mikroskop altında doku incelendiğinde lif demetlerinin inceliği-kalınlığıyla da anlaşılabilir.

5.Etin rengi : Etteki miyoglobinin miktarıyla(hayvanın cinsi ve yaşı) ve kesimden sonra miyoglobinin oksijenle girdiği reaksiyonla ilgilidir.~~Kesim~~ yntemlerinden de etkilenir.

Doğal pembe

Prof.Dr.ArteŐis KuruŐali

6.Etin piyasaya arz şekli :

- Taze et : Hiçbir şekilde dondurulmamış et (10°C'de tutulmuş) en makbul ettir.
- Soğutulmuş et : 3-5 hafta 10°C'de % 80-90 RH'deki soğuk hava deposunda yada kasap buzdolabında beklemiş ettir. Kasaptan alınan etler genelde bu şekildedir.
- Dondurulmuş et : -180C'de derin dondurucuda muhafaza edilen e



- Kalite kaybı etin su tutma kapasitesindeki düşmeyle gözlenir.

Analizler:

1. Duyusal
2. Mikrobiyolojik
3. Serolojik : Etin menşeyini (geldiği hayvanı) anlamak için.
4. Histolojik : Kollagen, bağ doku, kıkırdak katılıp katılmadığı mikroskopik muayeneyle anlaşılır.
5. Kimyasal : Etin yumuşaklığı, yağ, su, protein oranları hakkında bilgi verir.
6. Toksikolojik analizler

Et Ürünleri

Et Ürünleri : Kalite, kaynak hayvanın kalitesiyle doğrudan ilişkilidir. Kavurma, sucuk, pastırma gibi lokal ürünlerle sosis, salambu gruba girer.

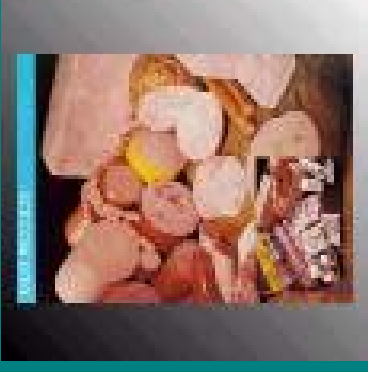
Salam (TS 979) : Duyusal ve görsel özellikleri (renk, lezzet, koku, kılıf : boşluksuz) tanımlanmış,içine katılan öğelere göre çeşitli sınıflara ayrılmıştır.

(Macar, halk, mortadella, fıstıklı, dilli, zeytinli, biberli). Hammaddenin su tutma kapasitesiyle kalite ilişkili olduğundan yağ, protein ve su oranlarına sınırlama getirilmiştir.

Salam Standardı TS 975

Kalite Kriterleri:

- Yağ : protein oranı < 2
- Su:protein oranı < 4.8
- Hayvansal protein > % 16
- Hidroksi prolin < 225 mg / 100 g
- Nişasta < % 4
- Su % 50-60
- pH 6.4
- Nitrat < 300 ppm, Nitrit < 150 ppm
- Ağır metaller Hg, As, Pb < 0.1 ppm
- Dokuda gevşeklik, hava kesecikleri, yapışkanlık, kaplama maddesinde yırtıklık bulunanlar kusurlu sayılır.
- **Mikrobiyolojik özellikler :**
- Toplam aerobik mikroorganizma < 10^5 cfu / g
- Küf, maya : < 10^2 / g
- E.coli, Salmonella, sülfid. İndingeyenler bulunmamalı.



Sosis Standardı

Kalite Kriterleri:

- Hayvansal protein > % 15
- Su < % 65
- Tuz < % 3
- Nişasta < % 5
- Patojen m.o. : (-)
- Küf, maya : < 50 / g
- pH < 6.3
- Boya : (-)
- ABD'de [4x % P] + % 3 < % H₂O



Sucuk Standardı TS 1070

- Ürünün dolum şekline göre 2 tiptir:
- Kangal ve parmak (baton) sucuk.
- Et ve yağ oranları standardize edilmiştir.
- Protein, su , tuz ve pH'ya sınırlar getirilmiştir.
- pH : 5.4-5.8 kullanılan starterler için optimum pH.



Prof. Dr. Artemis Karaali

Pastırma Standardı TS 1071

Pastırma, çemen tabakası ile kaplanmış et ürünüdür. Lezzeti sağlayan çemen, çemen (buy) otunun tohumlarının öğütülmesiyle elde edilen bitkisel karışımdır. Dolgu maddesi de katılarak kaplama materyali oluşturulur. İçindeki etin havayla temasını engeller. Çemen kalınlığı 4 mm den fazla olmamalıdır.

Kalite Kriterleri:

- Yağ
- Nem ve tuz
- **Metalik kontaminantlar :**
- Hg, As < 0.2 ppm
- Pb < 0.1 ppm
- Cu < 10 ppm
- **Hidroksiprolin analizi :** kıkırdak, jelatin, kollogen gibi dokularda fazla var. 100 g daki hidroksiprolin miktarı tespit edilerek bu dokuların katılıp katılmadığı anlaşılabilir.

• Mikrobiyolojik kalite kriterleri:

- Toplam aerobik < 10^5 / g
- E.coli (-)

• Katkılar :

- Nitrat < 500 ppm
- Nitrit < 200 ppm olmalıdır.

Nitrat ve nitrit methemoglobinemia riski taşır, kandaki hemoglobinleri oksijen taşıyamaz hale getirir. Aminlerle kanserojen nitrozamin oluşturur.

- Emülgatör olarak lesitin, monodigliserit gibi katkılar zorunlu tutulmuştur. Su tutma kapasitesinin artması için fosfat tuzları < 3-10 g / kg katılır.

TÜRK GIDA KODEKSİ ET ÜRÜNLERİ TEBLİĞİ

(Tebliğ No:2000/4)

Ürün Özellikleri

Madde 5- Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerin özellikleri aşağıda verilmiştir:

- a) Et ürünlerinde kullanılan etler sağlık kontrolünden geçtiğini ve insan tüketimine uygun olduğunu belirtir sağlık damgasını taşımaktadır.
- b) Et ürünleri ısı işlem uygulanarak, kürlenerek, marine edilerek, kurutulularak, tütüleme veya olgunlaştırma işlemi uygulanarak üretilir.

- c) Et ürünlerinin üretiminde izin verilen katkı maddeleri, aroma maddeleri, gıda maddeleri ve lezzet vericiler kullanılabilir.
- d) Et ürünleri karkas etinden veya sakatattan hazırlanır, karkas etinden hazırlanan et ürünlerine sakatat katılamaz. Sakatattan hazırlanan et ürünlerine ise karkas eti katılabilir.
- e) Et ürünlerinde tek tırnaklı hayvanların eti kullanılamaz.
- f) Et ürünleri etiketlerinde belirtilen kasaplık hayvan etlerinden imal edilmelidir.

- g) Et ürünleri kendilerine has görünüş, yapı, renk, lezzet, koku ve aromada olmalıdır. Et ürünlerinde kullanılan kılıflar yırtık ve çatlak olmamalı, kılıf ile dolgu arasında boşluk bulunmamalıdır.
- h) Salam, sosis gibi emülsifiye et ürünlerinde nişasta miktarı kütlece en çok % 4 , pH en çok 6.4 olmalıdır.
- ı) Pastırmalarda rutubet miktarı en çok % 40, tuz miktarı kuru maddede en çok %8.5, pH değeri en çok 5.8 ve çemen miktarı en çok % 10 olmalıdır.
- i) Fermente sucuklarda yağ miktarı en çok %40, rutubet miktarı en çok %40, pH değeri en çok 5.4 olmalıdır.

j) Isıl işlem görmüş sucuklarda yağ miktarı en çok % 40, pH değeri en çok 5.8 olmalıdır.

k) Sucuk ve pastırma üretiminde nişasta kullanılmamalıdır.

l) Bonfileli, dilli, etli, fıstıklı salam ve jambon gibi et ürünlerinde ürüne adını veren girdinin miktarı en az % 3 olmalıdır.

m) Kavurma kemiksiz etten yapılmalı; yağ miktarı en çok % 35 ve jelatin katılma oranı % 5' olmalıdır.

Katkı Maddeleri

Madde 6- Et ürünlerinde kullanılan katkı maddelerine ait değerler Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin 2 nci bölümüne uygun olmalıdır.

Aroma maddeleri

Madde 7- Et ürünlerinde kullanılan aroma maddeleri Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin 3 üncü bölümüne uygun olmalıdır.

Bulaşanlar

Madde 8- Et ürünlerindeki bulaşanların miktarı Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin 4 üncü bölümünde verilen değerlere uygun olmalıdır.

Pestisit kalıntıları

Madde 9- Et ürünlerindeki pestisit kalıntı miktarları Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin 5 inci bölümünde verilen değerlere uygun olmalıdır.

Veteriner ilaçları tolerans düzeyleri

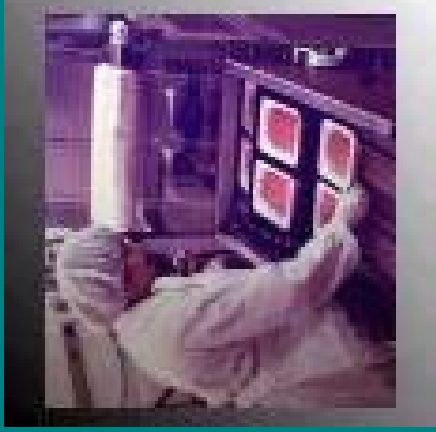
Madde 10- Et ürünlerindeki veteriner ilaçları tolerans düzeyleri Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin 6 ncı bölümünde verilen değerlere uygun olmalıdır.

Hijyen

Madde 11- Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin 7 nci bölümüne ilave olarak;

- a) Tahta paletler sadece ambalajlı et ve et ürünlerinin taşınmasında kullanılabilir. Galvanize metal kullanımına ürünlerin kurutulmasında izin verilir ancak bu durumda da korozyon olmamalı ve et ürünü ile temas etmemelidir.
- b) Et ürünleri üretiminde parçalama, dilimleme ve kütleme işlemlerinin yapıldığı yerlerin sıcaklıkları +12°C'yi geçmemelidir.

- c) Hermetik olarak kapatılmış kapların, yağının temizlendiğini, hermetik olarak kapatıldığını ve hasarsız olduğunu kontrol için gerekli düzenekler olmalıdır.
- d) Isıtma ekipmanlarının sıcaklık göstergeleri kalibreli termometrelerle kontrol edilmelidir.e) Et ürünlerine ait mikrobiyolojik kriterler Ek - 1'e uygun olmalıdır.



EK-1 ET ÜRÜNLERİ İÇİN MİKROBİYOLOJİK KRİTERLER

M

m

**Escherichia coli* (cfu/g)

n=5 c=0

Bulunmamalı

**Staphylococcus aureus* (cfu/g)

n=5 c=1

5×10^2

5×10^3

**Clostridium perfringens* (cfu/g)

n=5 c=2

10

10^2

**Salmonella* (cfu/g)

n=5 c=0

25gr'da bulunmamalı

*Maya-küf miktarı (cfu/g)

n= 5 c=2

10

10^2

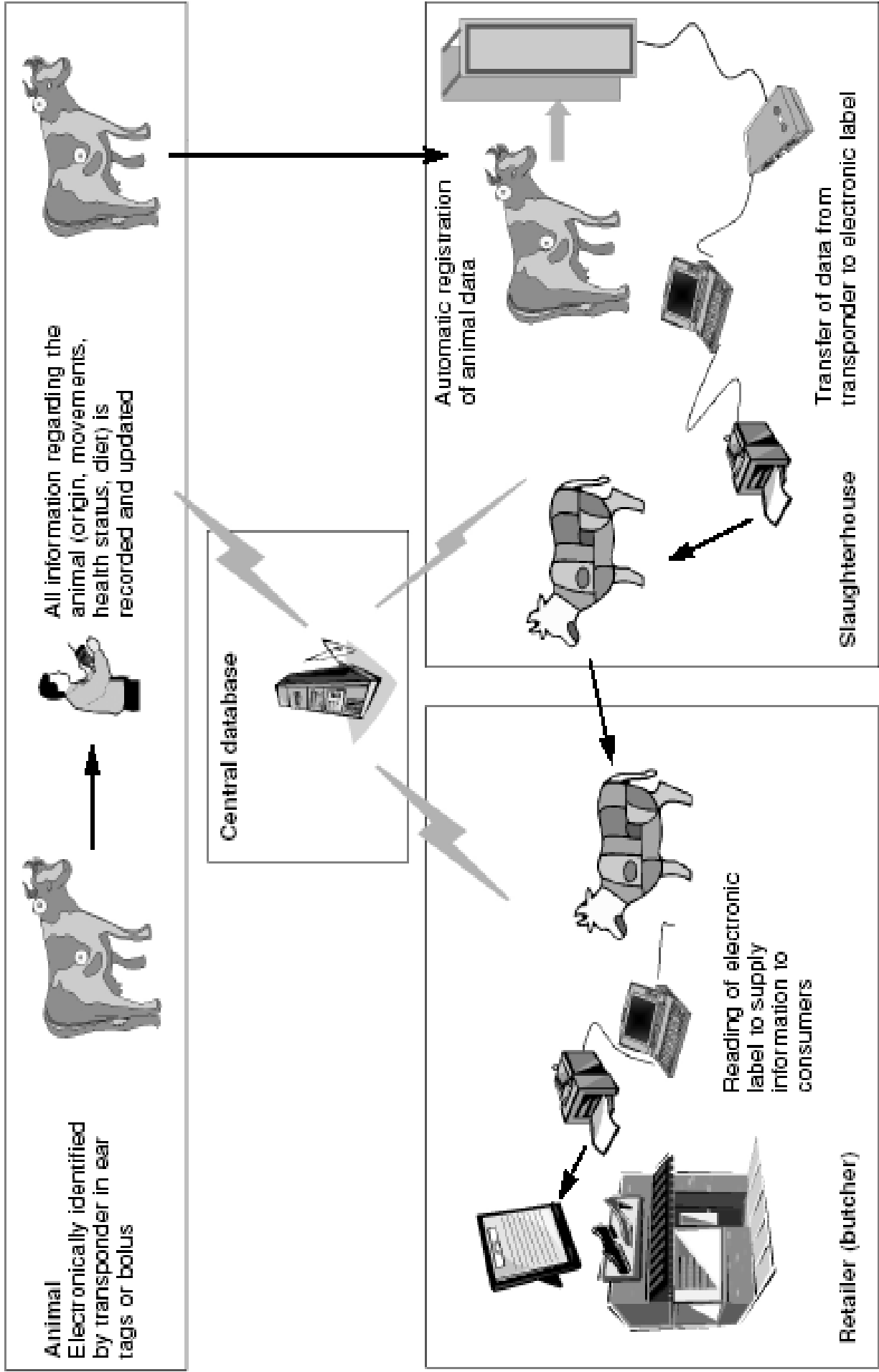
n: Deneý numunesi sayısı

c: m ile M arasındaki sayıda mikroorganizma ihtiva eden kabul edilebilir en fazla deneý numunesi sayısı

m: (n-c) sayıdaki deneý numunesinin 1 gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

M: c sayıdaki deneý numunesinin 1 gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

*****Bu Tebliğle; 20-04-1966 tarihli ve 12279 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan TS 208 Barsak Standardı mecburi uygulamadan kalkmıştır.**



1. Example of a bovine meat traceability system using electronic transponders

Kümes Hayvanları

- Tavuk, hindi, ördek, kaz etlerinin yumuşaklığı ve bakteriyolojik kaliteleri önemlidir.
- Tavuk pisliğinde Salmonella vardır.
 - Çiğ tavukta bulunan sayısı tüm karkasta < 100 olmalıdır.
 - *C. perfringens* , enteropatojenik *E.coli* gibi bağırsak kökenliler de risk oluşturmaktadır.
 - Kesimden sonraki işlemlerle (soğuk muhafaza, ısıl işlem) intoksikasyon önlenebilir.

Yumurtadaki kalite kriterleri :

1. Yumurta üzerindeki hava boşluğu : apı mm cinsinden sınıflandırılmıştır.
GM'nde yumurtladıktan 8 gün içinde satılan yumurtaya günlük yumurta denir.
2. ap ve boy: Yumurtanın kendi byklgne göre kalite sınıflandırması yapılabilir.

Balık ve Balık Ürünleri

- Ham madde olarak üretim, balık çiftlikleri dışında, kontrollü koşullarda değildir.
- Balık yılın değişik zamanlarında değişik evrelerden geçer.
- Yumurtlama öncesi ve sonrası avlanma olmamalıdır.
- Diğer etlere göre daha çabuk bozulur. Yaygın flora psikrotrofik özellikte olduğundan soğuk muhafazada bile ömrü kısadır.
- Su ürünleri Genel Müdürlüğü Tarım Bakanlığı'na bağlıdır.

Kalite Kriterleri :

1. Cins : Bulunabilirlik özelliğine bağlı olarak çok önemlidir. Kılıç, lüfer değerliken, hamsi nispeten daha değersizdir.
2. Morfolojik özellikleri : Aynı cins balıklar farklı morfolojik özellikte olabilir. Örneğin, pullu, aynalı, çıplak, çizgili sazan.
3. Gelişme safhası : Larva, yavru, genç, sofralık, damızlık aşamaları. Optimum dönemleri sofralık aşamasıdır. Bu aşamada her balığın özelliği farklıdır ve et / kılçık oranı optimum olur.

4. Pazarlama şekli : Taze (soğukta muhafaza edilmiş, ancak dondurulmamış), canlı ve dondurulmuş.

5. Sınıf : Extra, 1., 2., ve 3. Sınıf.
İncelenen kriterler : Genel görünüm (gözler, solungaç, karın ve iç organlar)

6. Bileşim : Su, yağ, protein, kül oranları önemlidir.

- **2 cins balık vardır.**
- Siğ sularında avlanan balık:Gövde eti nisbeten yağlıdır
- Derin denizlerde avlanan balık : Yağı karaciğerlerinde depoladıkları için gövde etleri az yağlıdır. Beyaz etlidir ve daha makbuldür.
- Çok yağlı balık istenmez. Daha çabuk bozulur , protein azdır. Balığın gelişimi sürecinde:
- Protein oranı sabit kalırken yağ : su oranlarının değiştiği görülür. Yağ : % 1-10 protein : % 16- 20.
- Balık yumurtlama döneminden hemen sonra tutulursa protein yüzdesi çok düşük ve etlilik oranı az olur. Konserve yapmaya uygun olmaz.

7. Balıkların vücutlarındaki toksinler :

a-) Doğal toksinler : Bazı tür balıklar belirli cins alglerle (Dinoflagelat) beslenir ve ciddi zehirlenmeler yapan toksinler içerebilir.

- PSP: Paralitik shellfish poison (felç yapar)
- DSP: Diarheik shellfish poison (şiddetli ishal)
- Ciguetera ve Saxitoxin deniz ürünlerine mahsus toxinlerdir. Bilinmeyen balık zehirlenmelerinin nedeni bunlardan oluştuğu sanılıyor.

b-) Ağır metal kontaminasyonları : Endüstriyel kirlilik nedeniyle denizlerde ağır metaller (Hg,Cd,Pb) bulunur.

Midyeler yerlerinde durarak suyu filtre ettiklerinden, ağır metalleri bünyesinde toplayarak zehirlenme yapar.

•Pestisit kalıntıları için de sınırlar belirlenmiştir. Yaşlı, geçkin ve büyükçe balıklarda parazitler bulunabilir. Balığın eti sıvılaşarak sütümsü bir hal alır.



Balık tutulduktan sonra kaliteyi düşüren etmenler :

- Kötü muhafazaya bağlı enzimatik ve kimyasal değişmeler olur.
- Sıcakta muhafaza edilirse proteaz aktivitesi yükselir, karın iç şeperini yumuşatır. Tiroşinaz enzimi kararma yapar.

Kimyasal değişimler ise **Trimetilamin oksit** şeklinde bulunan bir kimyasal maddenin özellikle ortamdaki enzimler tarafından parçalanmasıyla NH_3 ,DMA,TMA şeklinde kötü koku oluşur.

Toplam uçucu baz (TVB) miktarı tayiniyle anlaşılır.

> 35 mg / 100 g balık ise satılamaz, yenilemez.

< 25 mg / 100 g balık ise yenilebilir.

- Deniz balıklarının vücudunda çoklu çifte bağ içeren uzun zincirli doymamış yağ asitleri (PUFA) vardır. Sağlık açısından iyidir. Ancak bunların oksidasyon ürünleri yağa acılık verir , serbest radikal oluşturur.
- Oksidasyon ürünleri TBA (Tiyobarbutirik asit) ile tespit edilir.
- Canlı hayvan için toplam mezofilik bakteri sayısı $< 10^5 / \text{cm}^2$
- Canlıda dış deri yüzeyinde : $10^2-10^3 / \text{cm}^2$

Balık zehirlenmesine yol açan histamin oluşumu :

Bakteri faaliyeti sonucu proteinler parçalanarak aminoasitler açığa çıkar. Histidin'in aminasyonu (amin ilavesiyle) histamin oluşur. Alerjik bünyede oluşan kırmızı döküntüler şeklinde bir olgudur.