

VETERİNER HEKİMLİĞİ

ET-SÜT HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ AKIL NOTLARI

Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ

Prof. Dr. Muammer GÖNCÜOĞLU

- Et-Süt Hijyeni ve Teknolojisi Kaynaklarının **Özetleri**
- Akılda Kalmayı **Kolaylaştıran Format**
- Kolay Öğrenmeyi Sağlayan **Tablolar**
- Öğrenmeyi Kolaylaştıran **Görseller**
- Uyarıcı **Dikkat Kutuları**

**BİLİNMESİ
GEREKENLER
ÖZETLENDİ**



**GÜNEŞ TIP
KITABEVLERİ**

VETERİNER HEKİMLİĞİ ET-SÜT HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ



Akıl Notları

Referans Kaynaklar Sizin İçin Özetlendi !

Editörler:

Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ

Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Muammer GÖNCÜOĞLU

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

VETERİNER HEKİMLİĞİ ET-SÜT HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ AKIL NOTLARI

Copyright © 2024

Bu Kitabın her türlü yayın hakkı **Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.**'ne aittir.
Yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez;
fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

ISBN 978-625-6065-14-7

Seri Editörü: Prof. Dr. Ender Yarsan

Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör: Dr. Ufuk Akçıl

Yayına Hazırlama: Güneş Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

Baskı: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. A.Ş.

Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20 Kahramankazan / Ankara

Telefon: 0312 802 00 53-54

Sertifika No: 49599

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontraendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir. Bölümlerin içerik ve bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir.

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com
info@guneskitabevi.com



ÖNSÖZ

Sağlıklı ve üretken nesillerin ve dolayısıyla toplumların oluşumunda yeterli, besleyici ve güvenilir gıdaya erişim olmazsa olmaz konuların başında gelmektedir. Gıda maddeleri arasında da başlıca hayvansal gıdalar olan et, süt ve ürünleri; özellikle büyüme çağındakiler başta olmak üzere her yaş düzeyindeki bireyler için esansiyel amino asitler, çoklu doymamış yağ asitleri, mineraller ve vitaminler açısından zengin kaynaklardır.

Et ve süt hayvancılığı, beslenmenin yanı sıra ülke tarım ve hayvancılığının sürdürülebilirliği açısından da lokomotif rolü üstlenmektedir. Et ve süt üretimi çiftçiler, üreticiler ve sektör çalışanları için önemli bir geçim kaynağıdır. Hayvanların ürettiği gübre; tarım, enerji ve inşaat sektöründe kullanılabilmektedir. Ayrıca her yıl doğan yavru da hem işletme gelirine hem de ülke hayvan varlığına katkı sağlamaktadır.

Pek çok olumlu etkilerinin yanı sıra özellikle entansif et ve süt üretimi sera gazı emisyonu ile arazi ve su kullanımı gibi çevresel etkilere neden olabilmekte, hayvan refahı kaygılarını arttırabilmekte ve zoonoz hastalıklar ile antibiyotik direnç gelişimi gibi bazı halk sağlığı sorunlarına yol açabilmektedir. Bu bağlamda belirtilen bu olumsuzlukların en aza indirilerek insan, hayvan ve çevre sağlığının korunması gerekmektedir.

Bu nedenle, et ve süt hayvancılığındaki verimin arttırılmasının yanı sıra hastalıklar ve hijyen eksikliğine bağlı kayıpların en aza indirilmesi suretiyle ihtiyaç duyulan et ve süt miktarı karşılanırken iklim üzerindeki olumsuz etkileri de azaltılmalı ayrıca bu ürünler vasıtasıyla insanlara zoonoz hastalıkların geçişi önlenmelidir.

Tüm bu değerlendirmeler ışığında, **Veteriner Hekimliği Et-Süt Hijyeni ve Teknolojisi Akıl Notları** kitabı, et ve süt üretimi, muayenesi, teknolojisi ile hijyenini ele alarak ihtiyaç duyulan hayvansal gıdaların güvenilir şekilde arzının sağlanması suretiyle halk sağlığının korunmasına yönelik konularda gerekli güncel bilgilerin farklı üniversitelerin Veteriner Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı öğretim üyeleri tarafından kapsamlı bir şekilde ele alındığı lisans öğrencileri için hazırlanmış rehber niteliğinde bir kaynaktır.

Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ

Prof. Dr. Muammer GÖNCÜOĞLU

YAZARLAR

Prof. Dr. Naim Deniz Ayaz

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Prof. Dr. M. Emin Erkan

Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Tarık Halûk Çelik

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Gizem Çufaoğlu

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Muammer Göncüoğlu

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Ali Gücükoğlu

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Prof. Erhan Keyvan

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve
Teknolojisi Anabilim Dalı

Doç. Dr. H. Ahu Kahraman

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve
Teknolojisi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Nurhan Ertaş Onmaz

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Erdi Şen

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve
Teknolojisi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Aydın Vural

Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Yeliz Uçar Yıldırım

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

İÇİNDEKİLER

Önsöz.	iii
Yazarlar.	v
BÖLÜM 1: ET VE SÜT ÜRETİMİ	1
<i>DR. NAİM DENİZ AYAZ, DR. MUAMMER GÖNCÜOĞLU</i>	
BÖLÜM 2: ET BİLİMİ	17
<i>DR. TARIK HALÛK ÇELİK</i>	
BÖLÜM 3: ET HİJYENİ VE MUAYENESİ	41
<i>DR. GİZEM ÇUFAOĞLU</i>	
BÖLÜM 4: ET ÜRÜNLERİ TEKNOLOJİSİ	113
<i>DR. ALİ GÜCÜKOĞLU</i>	
BÖLÜM 5: SÜT BİLİMİ	151
<i>DR. YELİZ YILDIRIM, DR. NURHAN ERTAŞ ONMAZ</i>	
BÖLÜM 6: SÜT HİJYENİ	203
<i>DR. AYDIN VURAL, DR. M. EMİN ERKAN</i>	
BÖLÜM 7: SÜT ÜRÜNLERİ TEKNOLOJİSİ	213
<i>DR. ERHAN KEYVAN, DR. H. AHU KAHRAMAN, DR. ERDİ ŞEN</i>	

Tablo 1.1 Dünya Geneli ve Kıtalara Göre Et Üretim Miktarları (FAO)

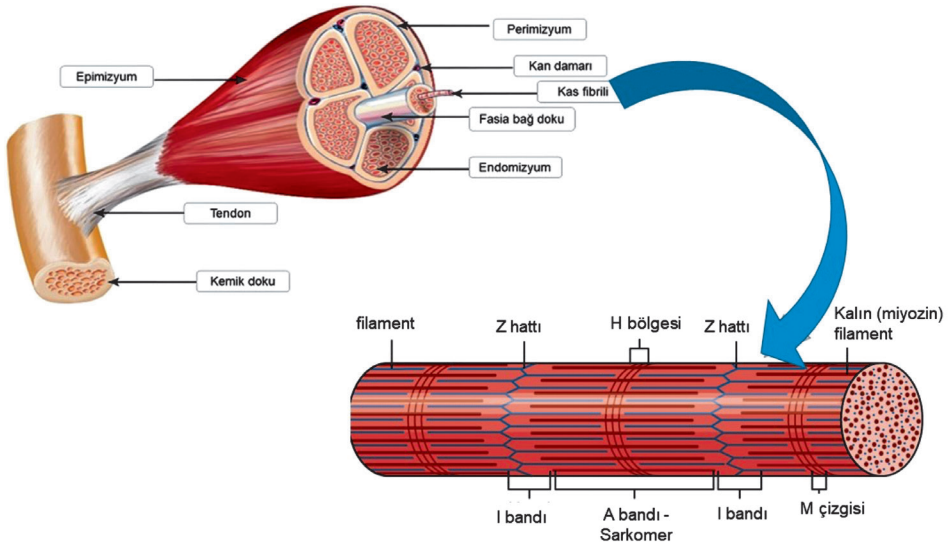
			2019	2020	2021
Afrika	Et (1000 ton)	Siğir eti	7238	7144	7101
		Koyun-Keçi eti	3086	3200	3222
		Kanatlı eti	8475	8996	9934
	Tüketim (kg/kişi/yıl)	Siğir eti	5,55	5,34	5,19
		Koyun-Keçi eti	2,36	2,39	2,35
		Kanatlı eti	6,49	6,73	7,25
Asya	Et (1000 ton)	Siğir eti	23407	25658	27241
		Koyun-Keçi eti	9656	9851	10267
		Kanatlı eti	53055	56454	56511
	Tüketim (kg/kişi/yıl)	Siğir eti	5,08	5,52	5,82
		Koyun-Keçi eti	2,09	2,12	2,2
		Kanatlı eti	11,5	12,15	12,08
Avustralya – Yeni Zelanda	Et (1000 ton)	Siğir eti	746	1034	773
		Koyun-Keçi eti	301	322	282
		Kanatlı eti	1376	1368	1404
	Tüketim (kg/kişi/yıl)	Siğir eti	24,6	33,64	24,91
		Koyun-Keçi eti	9,92	10,46	9,08
		Kanatlı eti	45,39	44,5	45,23
Avrupa	Et (1000 ton)	Siğir eti	10580	10565	10319
		Koyun-Keçi eti	1250	1226	1175
		Kanatlı eti	18980	19137	19011
	Tüketim (kg/kişi/yıl)	Siğir eti	14,23	14,21	13,9
		Koyun-Keçi eti	1,68	1,65	1,58
		Kanatlı eti	25,53	25,74	25,61
Kuzey Amerika	Et (1000 ton)	Siğir eti	13401	13646	13731
		Koyun-Keçi eti	242	243	279
		Kanatlı eti	20742	20985	20993
	Tüketim (kg/kişi/yıl)	Siğir eti	36,04	36,5	36,6
		Koyun-Keçi eti	0,65	0,65	0,74
		Kanatlı eti	55,78	56,13	55,96
Güney Amerika	Et (1000 ton)	Siğir eti	12539	12189	12147
		Koyun-Keçi eti	293	305	298
		Kanatlı eti	17461	17830	18660
	Tüketim (kg/kişi/yıl)	Siğir eti	29,3	28,27	27,99
		Koyun-Keçi eti	0,68	0,71	0,69
		Kanatlı eti	40,79	41,35	43
Dünya	Et (1000 ton)	Siğir eti	70584	72884	73967
		Koyun-Keçi eti	14994	15309	15678
		Kanatlı eti	127403	132129	134172
	Tüketim (kg/kişi/yıl)	Siğir eti	9,15	9,35	9,41
		Koyun-Keçi eti	1,94	1,96	1,99
		Kanatlı eti	16,51	16,96	17,07

- AB çiftlikleri 2023'de yaklaşık 143,0 milyon ton çiğ süt üretmiş olup bu durum önceki yıllara göre düşüş eğiliminin başladığına işaret etmektedir. AB'de 2022'de 22,5 milyon ton içme sütü, 46,4 milyon ton tam yağlı süttten 2,3 milyon ton tereyağı; 59,2 milyon ton tam yağlı süt ile 16,9 milyon ton yağsız süttten 10,4 milyon ton peynir üretilmiştir. Avrupa Birliği'nin (AB) lider süt üreticisi yaklaşık 35 milyon ton süt ile Almanya'dır.
- Dünyanın önemli süt ürünü ihracatçılarından birisi Yeni Zelanda olup başta Suudi Arabistan, Nijerya, Mısır, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE), Yemen, Bangladeş, Tayland, Tayvan, Japonya ve Güney Kore olmak üzere pek çok ülkeye krema, tereyağı, peynir ve süt tozu gibi süt ürünleri ihraç etmektedir.
- Türkiye'de 2022 yılı itibarıyla toplam 21,6 milyon ton süt üretilmiş olup bir önceki yıllara göre üretimde azalma olduğu belirlenmiştir. Türkiye'de çiğ süt üretimi temel olarak ineklerden elde edilmekte olup bu miktar toplam çiğ süt üretiminin % 91,7'sini oluşturmaktadır (Tablo 1.7).

Tablo 1.7. Türkiye Sütü Üretim Miktarı (TÜİK)

Çiğ süt üretimi (Ton)					
Yıl	Toplam	İnek	Manda	Koyun	Keçi
2020	23.503.790	21.749.342	63.767	1.101.065	589.617
2021	23.200.306	21.370.116	63.643	1.143.762	622.785
2022	21.563.492	19.912.135	43.589	1.067.342	540.426

- Türkiye'nin her bölgesinde süt üretilse de 300 bin tonun üzerindeki süt İzmir, Balıkesir, Konya, Aydın, Çanakkale, Denizli ve Burdur illerinde üretilmektedir. Türkiye'de süütün büyük bölümü ayran ve yoğurt başta olmak üzere peynir ve tereyağ olarak tüketilmektedir.
- Türkiye'de yıllar içerisinde sürü yapısı kültür ve melez ırklara doğru yoğunlaşmış olup bu değişim süt veriminde artışa neden olmuştur. Günümüzde sürülerin % 45'i kültür, % 42'si melez ırklar ve %13'ü yerli ırklardan oluşmaktadır.
- AB'de yıllık kişi başı süt tüketimi 65 kg, ABD'de 68 kg ve Türkiye'de 26 kg'dır. Belarus, kişi başı 111 kg olan yıllık süt tüketimi ile Dünya'da ilk sırada yer almaktadır. Almanya'da kişi başı süt tüketimi ortalama 53,7 litre olarak belirtilmiştir. Fransa'da 2016'da ortalama süt tüketimi 49,6 litre ve İtalya'da ise 47,7 litredir.
- AB'de kişi başına düşen ortalama peynir tüketimi 18 kg iken bu rakam Almanya'da 22 kg, ABD'de 15 kg, Avustralya'da 12 kg ve Türkiye'de 10 kg dır. Yeni Zelanda, kişi başına 28,1 litre dondurma tüketimi ile Dünya'da ilk sırada yer alırken ABD'de bu rakam 25 litre iken Türkiye'de 2,5 litredir. Türkiye'de kişi başına düşen yoğurt tüketimi yaklaşık 31 kg olarak kaydedilmiştir.
- Dünya süt ve süt ürünleri ticaretinin büyük bölümü uluslararası firmalar tarafından sağlanmaktadır. Dünya'nın lider ilk 20 süt ürünleri firması arasında dört ABD, dört Fransa, iki Çin, iki Hollanda, birer de Almanya, Danimarka, Hindistan, İngiltere, İsviçre, Japonya, Kanada ve Yeni Zelanda merkezli şirket bulunmaktadır.



Şekil 2.4. İskelet kası hücrelerinde miyofilamenter yapı. (<https://microbenotes.com/muscle-cells/>)

- Kas doku bağ doku ile bir arada bulunur. Bu nedenle kasların ete dönüşmesi sonrası kalitelerinin belirlenmesinde bağ dokunun da önemli bir rolü vardır. Bağ dokuyu incelediğimizde; esas olarak doku ve organların birbirine bağlanması, şekil ve direnç vermesi yanı sıra onarım ve doku kayıplarının önlenmesinde görev yapar. Bağ dokuyu oluşturan unsurlar;
- Şekilsiz yapısal madde (protein, yağ ve sudan oluşan homojen destek madde); Şekli elemanlar (kolajen, elastin ve retikülin protein yapıları); Fibroblastlar, mezenşim ve yağ doku hücreleri olarak yer alırlar.
- Bu bağ doku yapıları içerisinde iskelet kaslarında daha yoğun olarak bulunan kolajen proteini, kas doku hücreleri ile bir bütün oluşturur. Kolajen, sindirilebilirlik düzeyi düşük bir protein olmakla beraber, ısı işlem uygulaması sonucu sindirilebilir jelatine dönüşmekte ve et kalitesi üzerindeki olumsuz etkisi en aza indirilmektedir.
- Elastin proteini, daha yoğun olarak dolaşım sistemi ile çeşitli organ yapıları ve tendon-ligament yapılarında bulunmaktadır. Bu protein, ısı işlemi ve kimyasal çözülmeye son derece dayanıklı bir yapıdır.
- Kıkırdak ve kemik dokular, yine iskelet kasları ile birlikte kemikli eti oluşturarak (karkas yapısı), özellikle karkas derecelendirilmesi ve et kalitesinin belirlenmesinde rol oynamaktadırlar.

Tablo 2.3. Miyoglobinin kimyasal durumu.

Bağlar	Bileşim	Renk	Adı
Fe ⁺⁺ Ferrous (kovalent)	: H ₂ O	Pembe	İndirgenmiş miyoglobin
	: O ₂	Kırmızı	Oksimiyoglobin
	: NO	Kürlenmiş renk (pembe)	Nitrik oksit miyoglobin
	: CO	Kırmızı	Karboksimiyoglobin
Fe ⁺⁺⁺ Ferric (iyonik)	: CN	Kırmızı	Siyanmetmiyoglobin
	: OH	Kahverengi	Metmiyoglobin
	: SH	Yeşil	Sulfamiyoglobin
	: H ₂ O ₂	Yeşil	Cholemiyoglobin

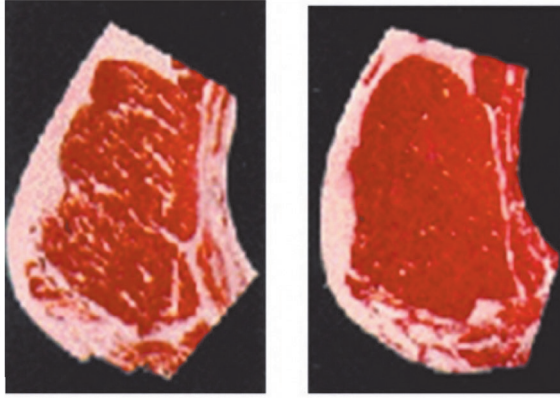
2. Su Tutma Kapasitesi



■ Etin su tutma kapasitesi (STK), etin kesme, parçalama, kıyma, basınç gibi işlemler sonucu suyunu tutabilme yeteneği olarak tanımlanır. Etin kendine özgü renk, tekstür, katılık ve olgunluğu büyük oranda su tutma kapasitesine bağlıdır.

- Ette su oranı yaklaşık % 70 civarında olup, % 20 protein, % 5 yağ, % 2 karbonhidrat, % 3 vitamin, mineral ve iz elementler olarak bileşimini oluştururlar. Ette su mevcut protein yapıları ile ilişkili şekilde bulunmaktadır. Eti oluşturan kaslarda yaklaşık %85 oranında miyofibril yapısı yer almakta olup, toplam suyun büyük oranda bu yapıda yer aldığı bilinmektedir. Yaklaşık olarak % 70 oranında miyofibrillerde, %20 oranında sarkoplazmada, % 10 oranında bağ dokuda bulunur.
- Su molekülleri üç şekilde yapılandırılmıştır. Birincisi “bağlı su” olarak tanımlanır ve protein yapıları içinde bulunur. Bu su, dondurma ve ısıtma işlemi gibi uygulamalara karşı dayanıklı olup protein yapısından ayrılmaz. Dolayısıyla, post-mortem dönemde kaslarda pek değişikliğe uğramazlar. Ette yer alan ikinci su şekli, “hareketsiz su” olarak tanımlanır. Bu su molekülleri sterik etki nedeni ile bağlanmazlar ve protein yapıları etrafında belirli uzaklıkta yerleşmiş pozisyonlarda bulunurlar. Bu su, yapıdan kolayca uzaklaşmaz ancak, kurumaya bağlı olarak ve rigor aşamasında ya da protein yapısındaki fiziksel bozulmaya, denatürasyona bağlı olarak bulundukları pozisyonlardan ayrılırlar. Hareketsiz su molekülleri toplam suyun yaklaşık % 85’ini oluşturmaktadır. Etteki üçüncü su şekli, “serbest su” olarak tanımlanır.

- Karkaslarda gelişmişlik durumu, askıda vaziyette iken özellikle sırt, arka but bölgesinde yuvarlağımsı hatlar olup olmadığı, kemik çıkıntılarının görünüp görünmediğine bakılarak değerlendirilir.
- Renk, mermerleşme ve kas alanı tespiti 12. ve 13. kaburgalar hizasında m. longissimus dorsi kası kesit yüzeyinde yapılmaktadır. Ayrıca burada kabuk yağı kalınlığı da ölçülebilmektedir.
- Mermerleşme, kas içi yağ dağılımını gösterir ve sınıflandırmada önem taşır. Buna karşın mermerleşme, esas olarak lezzet ve sululuk açısından önemlidir. Tekstür ile korelasyonu düşüktür.



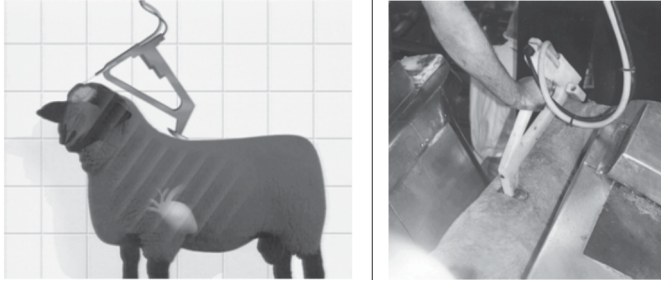
Şekil 2.13. Mermerleşme



Şekil 2.14. M. longissimus dorsi'de renk, kabuk yağı kalınlığı, mermerleşme ve kas alanı görüntüsü.

mutlaka sabitlenmiş olmalıdır. Hayvan zapt edildiğinde, arka elektrot sırtın ortasına kalbin üstüne, ön elektrot ise kafanın üzerine, gözlerle aynı hizada veya ileri doğru yerleştirilmelidir.

- Her iki uygulamada da elektrotların temas ettiği bölgelerin ıslatılması hem elektrik akımını iyileştirir hem de temas bölgelerinde deriye zarar gelmesini engeller. Birçok ülkede 70-90 volt elektrik akımı 5-30 saniye uygulanarak bayılma gerçekleştirilmektedir. Akım çok yüksek ve uzun süreli olursa arteriyel ana ve kılcal damarlar da basınç artar, yırtılmalar, peteşiler meydana gelir. Hayvanlar bayıldıktan sonra 50-60 saniye içerisinde kesilmelidir.

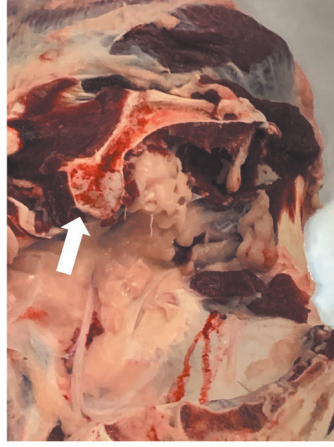


Resim 3.5. Kafa-sırt elektrotlarının pozisyonu (HSA, 2016).

- **Kimyasal Yöntem:** Bu yöntem sıklıkla domuzlarda ve kanatlılarda uygulanır. Oksijenden yoksun gaz karışımlarının konteynerler veya tüneller içerisine verilmesiyle gerçekleştirilir. Solunan CO₂ gazı nedeniyle serebrospinal sıvının pH'sı düşer (7.4'ten 6.8'e) ve bayılma gerçekleşir. Domuzlar, gaz tünelleri içerisinde konveyörler ile taşınırken 30-45 sn boyunca domuz başına 50-150 mg olacak şekilde CO₂'e maruz bırakılırlar. Havadaki konsantrasyonun en az %70 CO₂ içermesi ve maruz kalınan sürenin 60 saniyeyi geçmemesi ölümlerin gerçekleşmemesi için önemlidir.

Kanatma (Kesim)

- Kanatma, cerebral anoksi yoluyla hayvanların ölümüyle sonuçlanan vücuttan kanın akıtılmasına izin vermek amacıyla, boynun ana kan damarlarının kesilmesidir. Bu amaçla, sabitleme kabinine alınan ve bayıltilan hayvanın 1. omuru hizasından (*Os. occipitale*) transversal kesi yapılarak juguler (v. jugularis) ve carotid (a. carotis communis) damarlar kesilir. Bu hizadan yapılan kesilerde sinirler de (n. vagus) kesildiği için bilinç kaybı daha hızlı gerçekleşir. Ülkemizde sıklıkla damarlar ile birlikte trachea ve özefagus da kesilmektedir. Ancak, Hayvansal Gıdalar için Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği'ne göre Bakanlık'ın uygun görmesi durumunda kanın akıtılması durumunda yemek borusu ve soluk borusunun bütünlüğünün bozulmayacağı yöntemler de kullanılabilir. Dünyanın birçok yerinde ise hayvanlar bayıldıktan sonra askıya alınır ve hayvanın göğüs boşluğuna bıçakla girilerek aorta kesilir. Bu yöntemde, çok daha fazla kan ve daha kolay şekilde kan akımı sağlanmaktadır. Bu yöntem, boyundan kanatma yapıldıktan hemen sonra yapılarak da uygulanabilir.



Resim 3.9. Erkek sığırdada Tuberculum pubicum. (Fotoğraf: Gizem Çufaoğlu)

Koyun ve Keçilerde Postmortem Muayene

- Sığırların sistematik et muayenesi ile benzer şekilde yapılır. Ancak iç organlar küçükbaş hayvanlarda karkas üzerinde muayene edilir. Sığırlardan farklı olarak koyun ve keçilerde görülen mavidil, pseudotüberküloz, *Oestrus ovis*, *C. tenuicollis*, *Coenurus cerebralis*, koyun çiçeği, keçilerin bulaşıcı akciğer ağrısı, koyun-keçi vebası, akciğer kıl kurtları, *Przhevalskiana silenus* yönünden de karkas ve organlar değerlendirilmeye alınmalıdır.

Sağlık İşareti

- Sağlık işareti, resmi kontrol sonucunda etin insan tüketimine uygun olduğunun belirlenmesi durumunda resmi veya yetkilendirilmiş veteriner hekim tarafından veya sorumluluğu altında uygulanır. Eti tüketilecek hayvanların bütün karkasına, yarım karkaslarına, çeyreklerine ve yarım karkasların üç parçaya bölünmesi ile elde edilen parçalarına kesimhanelerde uygulanır.



- Sağlık işareti, antemortem ve postmortem muayeneden geçen ve eti insan tüketimine uygun olan hayvan etlerini ifade eder. Her bir karkas parçasının dış yüzeyine görülecek şekilde yasaların kullanıma izin verdiği renklendiriciler kullanılarak veya sıcak damga yapılarak uygulanır.

- Sağlık damgasına dair hükümler Hayvansal Gıdaların Resmi Kontrollerine İlişkin Özel Kuralları Belirleyen Yönetmelik'te yer almaktadır.



Resim 3.14. Sığırdı göğüs boşluğında tüberküloz (incili tüberlököz). (Fotoğraf: Gizem Çıfa-oğlu).

Paratüberküloz

- Genelde sığırlarda olmak üzere diğer ruminantlarda kronik diyare ve kaşeksi ile karakterize infeksiyöz ve bulaşıcı bir hastalıktır.
- **Etken:** *Mycobacterium paratuberculosis*
- **Bulaşma yolu:** Sindirim yolu (yem ve su)
- **Antemortem muayene bulguları:** İnkübasyon süresi çok uzun (1-2 yıl), sulu, köpüklü ve pis kokulu dışkı, kaşeksi, kıllar donuk, gözler orbita çukuru içine çekilmiş, submandibular ödem
- **Postmortem muayene bulguları:**
 - Bağırsakta mukoz membranlar 4-5 misli kalınlaşmış, enine ve boyuna düzensiz kıvrımlar, hemorajiler
 - Mezenteriyal lenf yumruları büyümüş, ödemli, lenf damarlarında kalınlaşma
 - Koyunlarda bağırsak duvarında kalınlaşma olsa da kıvrımlaşma her zaman olmayabilir.
- **Etler hakkında karar:**
 - Kaşeksi varsa total imha.
 - Yalnızca bağırsaklarda lokalize ise ve besi durumu iyiye hastalıklı kısımlar imha edilir, kalan kısımlar ısıl işlemden sonra serbest bırakılır (insanlarda Crohn hastalığı yapma riski var).



Kaşeksi (Choubisa, 2014).



Bağırsak mukozasında kalınlaşma (Grist, 2010).

Resim 3.15. Sığırdı paratüberküloz.

- **Etler hakkında karar:** Generalize olgularda total imha. Lokal olgularda lezyonlu doku ve organlar imha, gerisi serbest bırakılır.

Aktinobasilloz

- Baş ve boyundaki yumuşak dokularda (dil, dudak, lenf yumruları) şişlik, apseleşme ile karakterizedir.
- **Etken:** *Actinobacillus lignieresii*
- **Bulaşma yolu:** Ağız mukozası, dil, dudak, diş etinde meydana gelen yaralar
- **Antemortem muayene bulguları:** Yutkunma güçlüğü, salivasyonda artış, çiğneme güçlüğü, dil şişmesi, sertleşmesi (odun dil), dilde apseler
- **Postmortem muayene bulguları:**
 - Baş ve boğaz bölgesindeki yumuşak dokularda, lenf yumrularında koyu kıvamlı gri-beyaz irin odakları
 - Metastaz yapabilir. Bu durumda iç organlarda da lezyonlara rastlanır.
- **Etler hakkında karar:** Generalize olgularda total imha. Lokal olgularda lezyonlu doku ve organlar imha, gerisi serbest bırakılır.

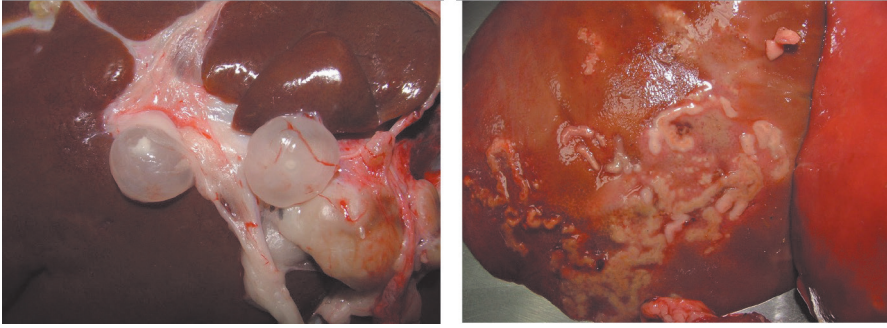


Resim 3.19. Dilde aktinobasilloz (odun dil) (Grist, 2008).

Leptospiroz

- Septisemi, hemolitik anemi ve nefrititis ile karakterizedir.
- **Etken:** *Leptospira interrogans*
- **Bulaşma yolu:** Deri, mukoza, konjunktiva, çiftleşme, intrauterin yol, inhalasyon, derideki yaralar sıyrıklar, vektörler (kan emen artropodlar), idrar dışkı atıkları ile kontamine yem ve su.
- **Antemortem muayene bulguları:** Septisemi bulguları, ateş, anemi, hemoglobüri, sarılık
- **Postmortem muayene bulguları:**
 - Boyun ve göğüs bölgelerinde deri altında, mezenteriyumda, perirenal bağ dokuda, epikard altında kırmızı-jelatini infiltrasyon
 - Karaciğer büyümüş, koyu sarı
 - Safra kesesinde koyu, yapışkan safra

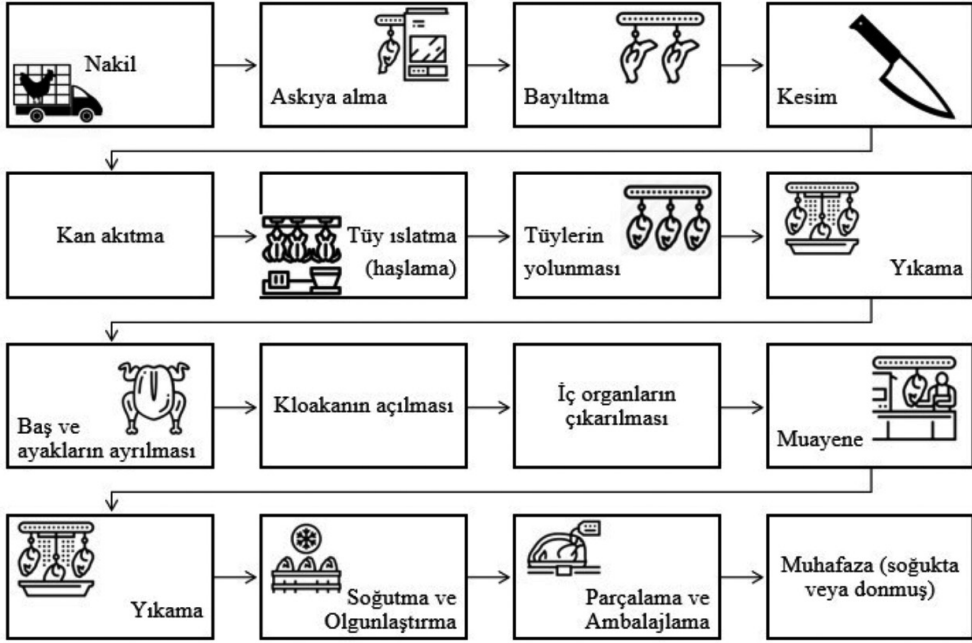
- **Enfeksiyon döngüsü:** *C. tenuicollis* başta koyun olmak üzere kasaplık hayvanlarda fındıktan yumurta büyüklüğüne kadar değişen içi su solu keseler (kistler) meydana getirir. Kistli doku ve organların köpekler tarafından tüketilmesiyle köpeklerin bağırsaklarında olgun halini (*Taenia hydatigena*) alır. Köpekler gaitalarıyla parazit yumurtalarını etrafa saçarlar. Yumurtaların kontamine otlar, yemler, mera vb. aracılığıyla koyun ve diğer kasaplık hayvanlar tarafından tüketilmesiyle döngü tamamlanmış olur.
- **Postmortem muayene bulguları:** Karaciğer, omentum, mesenteriyum, periton, akciğerde sistiserk keseleri (su kesesi benzeri). Karaciğerde parazitin göç yollarında izler görülür.
- **Etler hakkında karar:** Kistler lokal olarak bulunuyorsa uzaklaştırılır, etler ve organlar serbest bırakılır. Omentum tamamen enfekte ise organlar imha edilir. Ödem ve kaşeksinin olduğu nadir durumlarda karkasın tamamı imha edilir.



Resim 3.20. Koyun karaciğerinde lenf yumrusu yanında su kesesi benzeri *C. tenuicollis* kistleri (sol). Karaciğerde göç yollarında *C. tenuicollis* larvasının izleri (sağ). (Grist, 2010)

Cysticercus ovis

- **Larva formu:** *Cysticercus ovis* (koyun, keçi)
- **Erişkin formu:** *Taenia ovis* (karnivorlar)
- **Enfeksiyon döngüsü:** Koyun ve keçilerde intermuskuler bağdokuda, kalp epikardının altında, diyaframın pleural örtüsünün altında, iskelet kaslarında, dilde, masseter kasları ve özefagusta gelişen larvalar *C. bovis*'e benzer kistler oluşturur. Kistli doku ve organların karnivorlar tarafından tüketilmesiyle karnivorların bağırsaklarında olgun halini (*Taenia hydatigena*) alır. Karnivorlar gaitalarıyla parazit yumurtalarını etrafa saçarlar. Yumurtaların kontamine otlar, yemler, mera vb. aracılığıyla koyun ve keçiler tarafından tüketilmesiyle döngü tamamlanmış olur.
- **Postmortem muayene bulguları:** Koyun ve keçilerde intermuskuler bağdokuda, kalp epikardının altında, diyaframın pleural örtüsünün altında, iskelet kaslarında, dilde, masseter kasları ve özefagusta *C. bovis*'e benzer kistler meydana getirir fakat daha büyüktür.
- **Etler hakkında karar:** Enfekte organlar imha edilir. Enfeksiyon iskelet kaslarına yayılmışsa karkasın tamamı imha edilir.



Şekil 3.4. Broyler kesim aşamaları.

Kesim öncesinde hayvanların aç bırakılması

- Kesimden 6-10 saat önce yemleme kesilmesi hem taşıma esnasında fekal kirlenmeyi önlemek için hem de kesim esnasında sindirim sisteminden kaynaklanacak kontaminasyonu önlemek için önemlidir. Su, nakilden 1 saat önce kesilmelidir.
- 6 saatten kısa süre aç bırakılan kanatlılarda; i) kursakta fazlaca yem kalır, ii) bağırsaklar dolu olacağından kesim sürecince iç organ çıkarma esnasında bağırsaklar yırtılabilir, iii) kloakadan dışkının sızması (özellikle bayıltmadan sonra) şekillenebilir.
- 10 saatten uzun süre aç bırakılan kanatlılarda ise; i) bağırsaklar inceler ve yırtılma riski artar, ii) eşelenme refleksi ve zeminden beslenme artar, iii) kursakta *Salmonella* seviyesi artar.
- Kursak, *Salmonella*'nın sıklıkla kolonize olduğu organlardan biridir. Kesimden 24 saat önce içme suyunun asitlendirilmesinin (organik asitler, asidifye sodyum klorit vb.), *Salmonella* pozitif numune sayısını etkili bir şekilde azalttığı bildirilmiştir. Asidifikasyon uygulaması göreceli bir şekilde son 3 güne de yayılabilir.

Yakalama

- Yaralanmaların büyük bir kısmı genellikle yakalama ve taşıma aşamalarında gerçekleşmektedir. Bu nedenle, ölüm ve canlı ağırlık kayıplarının en az seviyede olabilmesi için bu aşamalarda oldukça dikkatli olunmalıdır.



- Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği'ne göre parçalama işlemlerinin yapıldığı bölümlerde oda sıcaklığı 12°C'yi, parçalanacak karkaslarda ise merkezi sıcaklık 4°C'yi geçmemelidir.

- Parçalanan ürünler tabaklar veya plastik torbalar içerisinde normal, vakumlu veya modifiye atmosferde yasaların öngördüğü ambalaj materyalleri ile paketlenerek soğuk veya donmuş muhafazaya alınırlar.



- Taze olarak satışa sunulacak kanatlı etleri 4°C ve altındaki sıcaklıklarda, donmuş olarak satışa sunulacak kanatlı etleri -18°C ve altındaki sıcaklıklarda muhafazaya alınır.



Resim 3.26. Tavuk karkası göğüs kısmında hematom (Ninios ve ark., 2014)

KANATLI HASTALIKLARI

- Kanatlı hayvanlar kesimhaneye alınmadan önce veteriner hekimler tarafından antemortem muayenesi gerçekleştirilmelidir. Antemortem muayene sırasında, hayvanların genel sağlık durumu değerlendirilir. Bu kapsamda, hayvanların hareket kabiliyeti, solunum sistemi, gözler, tüyler, cilt, sindirim sistemi hastalık belirtileri, enfeksiyonlar, yaralar veya diğer sağlık sorunlarını tespit edebilmek amacıyla kontrol edilir. Bulaşıcı hastalıkların tespiti ve önlenmesi için antemortem muayene kesim sürecinin olmazsa olmaz bir aşamasıdır.
- Hayvansal Gıdaların Resmi Kontrollerine İlişkin Özel Kuralları Belirleyen Yönetmelik'e göre kanatlı hayvanların antemortem muayenesi, ilgili mevzuatın 25. Maddesinde yer alan hususlar yerine getirilmek suretiyle hayvanların bulundukları menşee çiftlikte gerçekleştirilebilir.

■ Dekstroz

- Isı ile birlikte et ürünlerinde Maillard reaksiyonunda amino gruplarıyla reaksiyona girer,
- Fermente et ürünlerinde yaygın olarak kullanılır,
- Fermentasyon sırasında laktik asit oluşumuna katkı sağlar.

■ Polioller (şeker alkolleri)

- Sorbitol
- Ksilitol
- Maltitol
- Mannitol
- Eritritol
- İzomalt

■ Kalorisiz Tatlandırıcılar

- Yüksek tatlılık yoğunluğuna sahiptir,
- Et ürünlerinde çok sınırlı kullanılır.

■ Asesülfam K

■ Aspartam

■ Stevia

Tablo 4.2. Fosfatların Sınıflandırılması

P atomu	Molekül	Kullanılan İsmi	Temel Özellik
1	PO_4^{3-}	Ortofosfat	Tamponlama kapasitesi
2	$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$	Pirofosfat	Aktin ve miyozin ayrılması, Magnezyumu şelatlar
3	$\text{P}_3\text{O}_5^{5-}$	Tripolifosfat	Kalsiyumu şelatlar, Su tutma kapasitesini artırır.
4 ve üzeri	$\text{P}_n\text{O}_{(3n+1)}^{(n-2)-}$	Poliposfat	Erimeyi artırır, Kalsiyumu şelatlar

Tablo 4.3. Fosfatlar Et Ürünlerinde Temel Olarak Kullanım Mekanizması

Özellik	Mekanizma
Antioksidan	Fosfatlar, ağır metal iyonlarını şelatlayabilir (bağlayabilir) ve bu nedenle, ağır metal iyonları prooksidatif öncü kimyasallar olduğundan, bozulma sürecini yavaşlatır.
Emülsifikasyon	Protein ekstraksiyon verimliliğini artırır, yağ ve aktin-miyozin protein matrisinin üzerinde etkisi sebebiyle stabilizasyonda etkilidir. Pişirme kaybını düşürerek, gevreklik ve sululuk gibi kalite parametrelerini geliştirir.
Protein Ekstraksiyonu	İyonik gücü artırarak ve et protein yapılarını gevşeterek tuz çözünürlüğünü ve protein ekstraksiyonunu iyileştirir.
pH	Alkali fosfat ürünleri pH'yı yükseltir ve böylece su tutma kapasitesini artırır. Bu fosfatların çoğu, %1'lik solüsyonlarda 7,5 ile 12,0 arasında pH aralıklarına sahiptir.
Tamponlama Kapasitesi	Fosfatlar (özellikle monofosfatlar) üretimde tamponlama kapasitesi kazandırır ve bu nedenle ortama asit veya baz eklendiğinde ortamın tamponlanmasına yardımcı olur.

tan sonra doğal veya yapay kılıflara doldurularak belirli koşullarda fermentasyon ve kurutma işlemleri uygulanarak nem oranı %50'nin altına düşürülmüş, **kesit yüzeyi mozaik görünümünde** olan ısıtma işlem uygulanmış et ürünü.

- **Isıl işlem uygulanmamış fermente et ürünleri:** Fermentasyon işlemine tabi tutularak olgunlaştırılan ısıtma işlem uygulanmamış et ürünleri.
- **Sucuk:** Sucuk tuzlanmış veya tuzlanarak muhafaza edilmiş anlamına gelen Latince 'Salsus' kelimesinden veya tuzlu bir şey anlamına gelen 'Salsicia' kelimesinden türetilmiştir. Sucuk ilk kez M.Ö. 500 civarında yazılmış olan 'Orya' isimli Yunan oyununda kullanılmıştır. Daha sonraları ise Homeros'un M.Ö. 830'da yazdığı 'Odyssey' isimli kitapta adı geçmektedir.

Tüm dünyada farklı sucuk türleri, kullanılan hammadde içeriği, baharat çeşitliliği, kılıf türleri ve yapım teknolojisine farklı bölge isimleri ile yaygın olarak üretilmektedir. Günümüzde sucukların çoğu, ilk yapıldıkları bölgenin adını almıştır. Bunlara: Frankfurter ve Berliner, Almanya; İtalya'da Bologna ve Genoa; Fransadan Lyons; İngiltere'de Berkshire, Wiltshire, Lincolnshire, Cumberland, Ülkemizde Türk Fermente Sucuğu örnek verilebilir.



Resim 4.1. Geleneksel yöntemlerle yapılan sucuk üretimi.

- **Fermente Türk Sucuğu:** Fazla miktarda baharat ihtiva eden, genelde orta düzeyde asidik lezzette, havada kurutulmuş ve dumanlama işlemi görmemiş fermente et ürünüdür. Sucuk üretimi, parçalanmış çiğ et ve yağ karışımına baharat, tuz, karbonhidrat ve diğer katkı maddelerinin ilave edilmesi ile oluşan, sucuk hamurunun doğal veya sentetik kılıflara dolumunu takiben belirli sıcaklık, relatif rutubet ve hava akımında olgunlaştırılması ve kurutulması proseslerini kapsamaktadır.



■ Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliğinde

a. Sucukta;

1. Toplam et proteini değeri kütlece en az %16,
2. Toplam et proteinindeki kolajen bağ doku proteini oranı en fazla %20,
3. Nem miktarının toplam et proteinine oranı 2,5'in altında,
4. Yağ miktarının toplam et proteinine oranı 2,5'in altında,
5. pH değeri en yüksek 5.4, olmalıdır.

b. Isıl işlem görmüş sucukta;

1. Toplam et proteini değeri kütlece en az %14,
2. Toplam et proteinindeki kolajen bağ doku proteini oranı en fazla %25,
3. Nem miktarının toplam et proteinine oranı 3,6'nın altında,
4. Yağ miktarının toplam et proteinine oranı 2,5'in altında,
5. pH değeri en yüksek 5.6, olmalıdır.

■ Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre ürünlerdeki mikrobiyolojik kriterler;

Fermente (sucuk vb.)	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL
	<i>E. coli</i> O157	5	0	0/25 g-mL

■ **Sucuk Kalitesi ve Kalite Bozuklukları:**

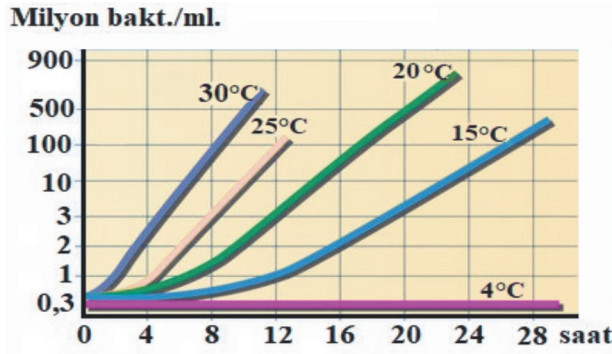
- Sucuk standart çapta ve büyüklükte olmalı,
- Gerek doğal gerekse sentetik kılıflarda deformasyon olmamalı,
- Ambalajsız olmamalı,
- Laktik aside bağlı koku ve aromaya sahip olmalı,
- Kesildiğinde kırılğan, bıçağa yapışmayan, liflenmeyen mozaik tekstüre sahip olmalıdır.

■ Üretiminde hammadde kalitesi başta olmak üzere, teknolojik parametrelere bağlı olarak kalite bozuklukları görülebilir. Bu eksiklikler genelde;

- Görünüşte bozukluk: (Beyaz tuz lekelerinin oluşumu, küf varlığı, kılıfın deformasyonu, yağ sızması, sucuk üzerinde yapışkan tabaka oluşması)
- Kıvamda bozukluk: (Yumuşak-sert kıvam, kabuk oluşumu)
- Renk hataları: (Kırmızı renk oluşumunun dış ve kesit yüzeyinde şekillenmemesi)
- Aroma ve kokuda bozukluk: (Acı-ekşi tat, oksidasyon kokusu, farklı gıda ürünlerine ait koku ve tatlar) olarak değerlendirilir.

Pastırma

- Kurutma et muhafazasının en eski yöntemidir. Kurutma yöntemi ve bu yöntemin varyasyonları ile (kürleme ajan ilavesi, duman, çemen vb) dünyanın birçok böl-



Şekil 5.2. Farklı sıcaklıklarda muhafaza edilen çiğ süte ait mikrobiyel üreme eğrileri.



Şekil 5.3. Çiğ sütün buzdolabı sıcaklığındaki muhafaza süresi.

dikçe azalarak doğuma yaklaşık 60 gün kala tamamen durmaktadır. Yeni doğumla birlikte, laktasyon periyodu tekrar başlar. Doğumdan 1-2 ay sonra inek tekrar tohumlanabilir. Normalde bir inek ortalama 5 yıl üretkenliğini sürdürür. İlk laktasyon periyodunda süt üretimi kısmen düşüktür.

- Meme süt üreten hücreleri içeren glandular bir dokudur. İnek memesi 4 ayrı meme bezinden oluşmaktadır ki dolayısıyla aynı inekten dört farklı kalitede süt elde edilebilmektedir. Meme dokusu yaklaşık 2 milyon adet alveol adı verilen yapılardan oluşmaktadır. Süt üreten hücreler alveollerin iç duvarında lokalize olmuştur. Alveollerden gelen kapillar kanallar daha büyük süt kanallarına ve nihayet meme boşluğuna açılmaktadır. Sağım aralarında meme başı kanalı sfinkter kas ile kapatılmak suretiyle sütün dışarıya sızıntısına ve dışardan içeriye bakteri girişine engel olur. Tüm meme, kan ve lenf damarları ile örülmüştür. Alveol hücreleri süt ürettiğinde meme içi basınç artmaktadır, bu durumda inek sağılmaz ise belirli bir basınca ulaşıncaya süt üretimi durur.
- Memenin boşalma sürecinin başlatılabilmesi için bir stimülasyonla hipofiz tarafından üretilen oksitosin hormonunun kan dolaşımına girmesi gerekmektedir. Normal bir inekte bu stimülasyon buzağının memeyi emmesidir. Modern süt üre-

- İnsan, keçi, inek ve koyun sütünün laktoz, yağ ve süt protein içerikleri Şekil 5.6'da karşılaştırılmalı olarak gösterilmektedir.

Proteinler

- Süt proteinlerinin en önemli biyolojik fonksiyonu; kasların, protein içeren dokuların, immunglobülinlerin, vitamin ve metal bağlayıcı proteinlerin ve protein tabiatındaki hormonların oluşumunu sağlamaktır. İnek sütü 200'den fazla protein içeriği ile insan beslenmesine büyük bir katkı sağlamaktadır. İnek sütü yaklaşık %3,5 protein içermekte olup bu oran laktasyon süresince büyük değişiklik gösterir. En önemli değişiklik laktoalbümin ve laktoglobülin içeriğinde görülür.
- Sütün protein içeriği, farklı türlere ait yeni doğanların büyüme oranı ile direk ilişkili olmakla birlikte %1-20 arasında değişkenlik gösterir.
- Süt proteinleri, kazein ve serum proteinleri olarak iki temel gruba ayrılmaktadır. Bunlara ilaveten sütte protein benzeri; proteoz-pepton ve protein olmayan nitrojen (NPN) türevleri de bulunmaktadır.
- Süt ürünlerinin yüksek ısı işlemlerine olan dayanıklılığı temel olarak süt proteinlerinden kazeinin ısıya dayanıklılığından kaynaklanmaktadır.



- Genel olarak süt ürünlerinin fiyatlandırma sistemi süt yağı içeriğine bağlı olarak yürütülmekteyken son zamanlarda sütün protein içeriği de fiyatlandırmaya dahil edilmektedir.

- İnek sütü 30°C'de pH 4,6'ya (kazeinin izoelektrik noktası) kadar asitlendirildiğinde proteinlerin 80%'ini oluşturan kazein presipite olmaktadır. İnsan sütünde kazein proteininin diğer proteinlere oranı 40:60 iken kısırak sütünde bu oran 50:50 ve inek, keçi, koyun ve manda sütünde ise bu oran yaklaşık 80:20 düzeyindedir.
- Kazein ve serum proteinlerin aralarındaki farklar şu şekilde özetlenebilir;



- Kazeinlerden farklı olarak serum proteinleri pH 4,6'ya geldiğinde presipite olmazlar.

- Bu özellik kazeine hastır ve birçok peynir çeşidinin yapımında önem arz etmektedir. Bu peynirlerin üretimi esnasında suda çözünen protein türevleri peyniraltı suyu ile kaybolur.
- Kimozin (peynir mayası) ve diğer bazı proteinaz enzimleri kazeinde spesifik bir değişikliğe sebebiyet vererek Ca varlığında koagülasyona neden olurlar. Bu enzimler serum proteinlerinde herhangi bir değişikliğe yol açmaz. Peynir mayası ile birleşerek koagüle olan kazein bir çok peynir çeşitinin üretimine temel teşkil etmektedir.

Tablo 5.7. Farklı Memeli Türlerine Ait Sütlerin Mineral İçerikleri

Mineraller	Çiğ Süt İçeriği				
	İnek	Keçi	Koyun	Kısırak	Manda
Kül (%)	0,7	0,8	0,8	0,4	0,8
Makro elementler (mg)					
Potasyum	146	145	198	64	130
Kalsiyum	122	143	178	89	174
Magnezyum	14	14	11	9	23
Sodyum	50	47	26	–	47
Nitrat	0,04				
Sulfur	29				
Fosfor	92	89	156	54	109
Klor	110	35	76	–	68
Mikro elementler (µg)					
Demir	67	100	92	61	54
İyot	16	11	16	–	–
Kobalt	0,8	–	5,0	1,4	0,9
Manganez	6	17,2	11	2,9	17
Bakır	12	20	13	22	20
Molibden	5	–	8	–	2
Kalay	4	–	–	–	–
Selenyum	2	–	–	–	–
Flor	29	–	–	–	19
Krom	2	–	–	–	–
Çinko	457	–	500	–	575

- Sütün kan ile osmotik basıncını (izoozmotik değer) sağlayan unsurlar, iyonlar ve laktoz ile birlikte diğer düşük molekül ağırlıklı süt bileşenleridir. Süt günlük Ca ihtiyacını karşılayan önemli bir kaynak olup kazein varlığında Ca Emilimi artmaktadır.

Enzimler



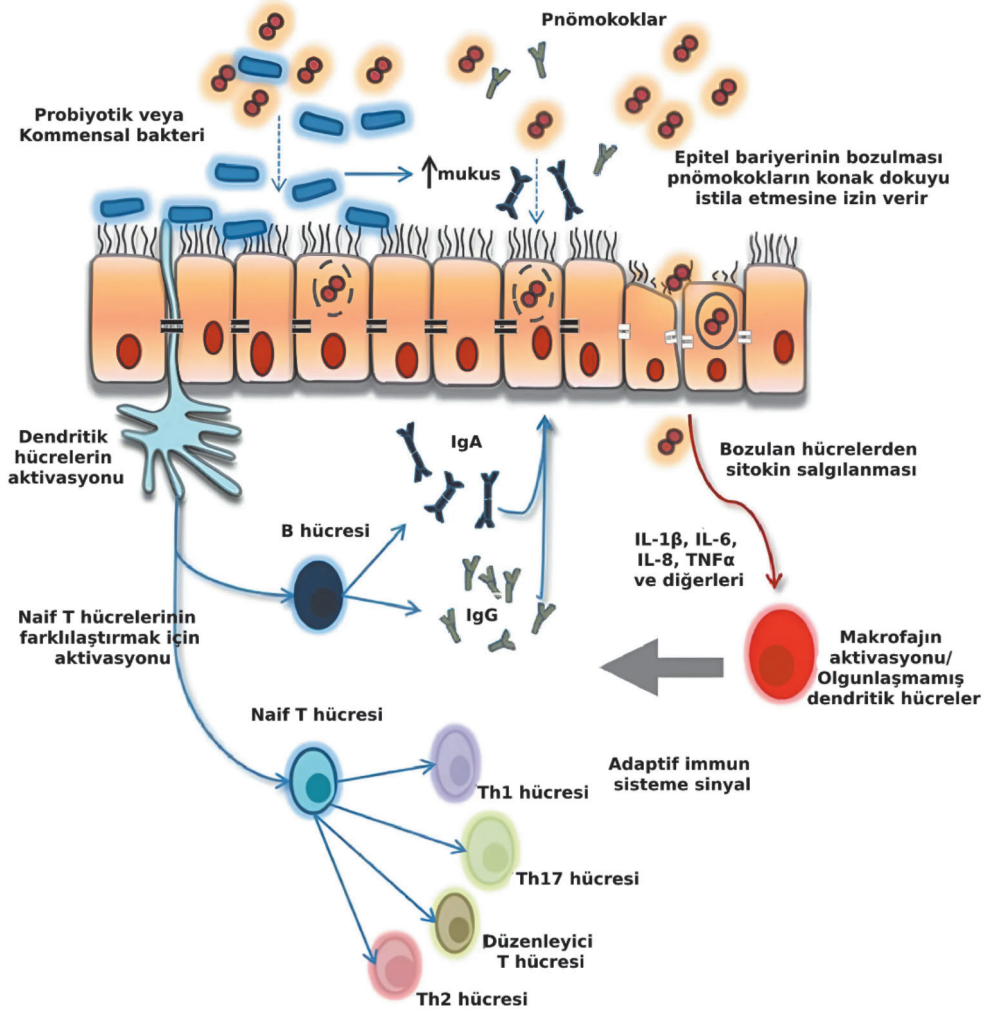
- Süt yaklaşık 60 farklı enzim içermektedir ki bunların bazıları memede sentezlenmekte, bazıları kandan direkt süte geçmekte bazıları da süt florasındaki mikroorganizmalardan (örn. lipaz ve proteinezlar) kaynaklanmaktadır.
- Yüksek pastörizasyon uygulamaları sütteki orjinal enzimleri yok edebilmekle birlikte bakteriyel enzimler UHT (Ultra High Temperature, ör: 135-150°C'de bir kaç saniye) uygulamaları ile bile tam olarak yok edilememektedir



- Antibiyotikli sütler, peynir ve yoğurt gibi fermente ürünlerin yapımında starter kültür olarak kullanılan laktik asit bakterilerinin üremesini kısmen veya tamamen engellediğinden ciddi sorunlara neden olur. (Not: 10 IU penisilin yoğurt yapımında *S. thermophilus*'un asit oluşturmamasını önlemeye yeterlidir)

Mastitli Sütler

- Mastit durumunda, meme dokusu görevini yapamadığı ve memede kapiller geçirgenlik arttığından kan proteinleri süte geçer ve sütün bileşimi kan bileşimine benzer.



Şekil 5.9. Probiyotik bakterilerin enfeksiyonlara karşı biyolojik etkileri (Licciard ve ark. 2012).



- Prebiyotiklerin diyetle düzenli bir şekilde alınmasının beyinde kongnitif fonksiyonları (dikkat, hafıza, problem çözme, akıl yürütme, planlama, sosyal gruplara ve değişen çevreye uyum sağlama) desteklediği, mental sağlığı koruduğu aynı zamanda karamsarlık ve anksiyete semptomlarını hafiflettiği belirtilmektedir.

- Bunun yanı sıra fermente gıdaların da benzer şekilde bağırsak mikrobiyotasını dengeleyerek depresyon, anksiyete semptomlarını azalttığı belirtilmektedir. Bilişsel işleyişin restorasyonu ve sürdürülmesi için prebiyotik ve probiyotik uygulamalarının yanısıra belli probiyotik kültürler ile hazırlanmış fermente gıda tüketimi yolu ile bağırsak mikrobiyotasının modülasyonu umut verici bir strateji olarak görülmektedir.

Probiyotiklerin Etki Mekanizması



- 1. Patojenlerin baskılanması
 - Patojenlerle rekabet
 - Asit üretimi (diğer bakterilerin inhibisyonunu sağlar)
 - Bakteriyosin veya inhibitör metabolit üretimi
 - İntestinal mukozaya yapışarak diğerlerinin tutunmasını önleme
- Bakteriyosin: Bir bakterinin diğer bir bakteriyi öldürmek için sentezlediği antibiyotik benzeri maddelerdir. Genel olarak antibiyotiklere göre daha dar etki spektrumuna sahip peptid veya protein tabiatındaki antimikrobiyel metabolitlerdir.
- 2. Enzim aktivitesinin yükseltilmesi veya azaltılması ile mikrobiyel metabolizmanın değiştirilmesi
- 3. İmmunitenin uyarılması (Antikor ve makrofaj aktivitelerinin yükseltilmesi)

- Sütün eldesi, taşınması, muhafazası, işlenmesi ve hijyen koşulları Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği hükümlerine uygun olarak yürütülmelidir.
- Çiğ sütü üreten ve/veya toplayan gıda işletmecisi; çiğ süt üretimindeki sağlık gerekliliklerine, hayvancılık işletmelerinin hijyen gerekliliklerine ve belirlenen kriterlere uymak zorundadır.

Hayvanlarla İlgili Hijyen Kuralları

- Hayvanın sağlıklı olması hijyenik süt eldesi için ilk kuraldır.

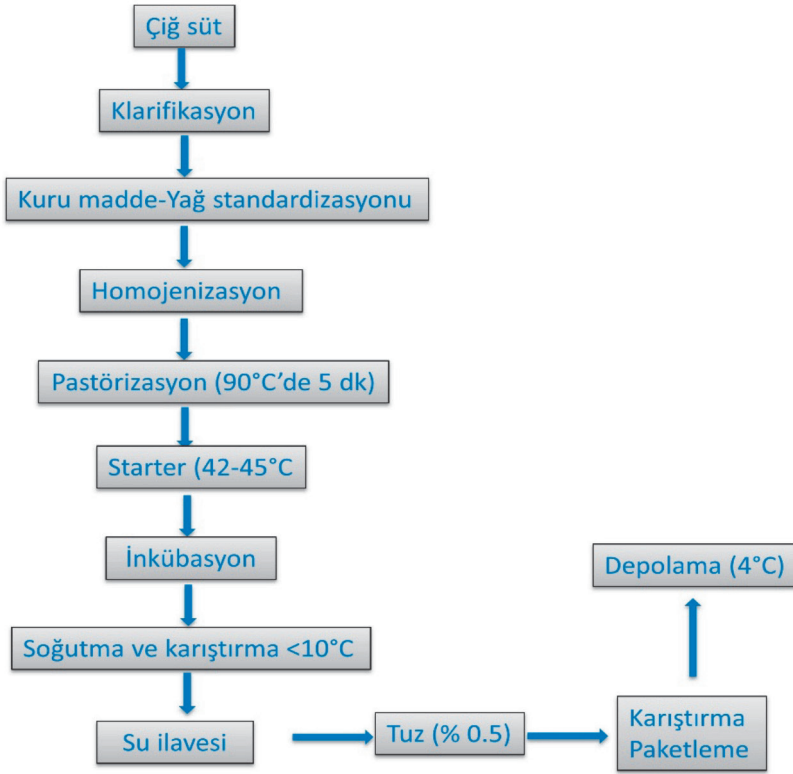


- Çiğ süt: süt aracılığıyla insanlara geçebilecek herhangi bir bulaşıcı hastalık belirtisi göstermeyen; genel sağlık durumu iyi, sütün bulaşmasına neden olabilecek hastalık belirtisi göstermeyen, özellikle akıntılı herhangi bir genital enfeksiyonu, ishal ve ateşle seyreden bağırsak enfeksiyonu veya tanımlanabilir bir meme yangısı olmayan; sütü etkileyebilecek herhangi bir meme yarası olmayan, mevzuatta müsaade edilmeyen madde veya ürünler uygulanmamış, veteriner tıbbi ürünleri kullanıldığında kalıntı arınma sürelerine uyulmuş; tüberküloz ve bruselloz hastalığı belirtilerini göstermeyen hayvanlardan elde edilmelidir.

- Sütün memeye zarar verilmeden sağılması gerekir. Sağım uygun bir şekilde yapılmazsa meme hastalıklara açık bir hal alır, süt miktarı ve kalitesi olumsuz etkilenir.
- Sağım yapılan alan havalandırılmalı ve temizliği iyi yapılmış olmalıdır.
- Hayvanların dışkı ile bulaşık kısımları özellikle meme aynası ve meme başları temizlenmeli ve kurulanmalıdır.
- Her hayvan sağılmadan önce her memesi tek tek kontrol edilerek memede herhangi gözle görülen veya elle hissedilen bir bozukluk ve anormal durum var mı bakılmalıdır.
- Memeler sağım öncesi birkaç sıkım ayrı ayrı sağılarak süt rengi, kıvamı gibi değişiklik yönünden kontrol edilmelidir. İlk sağılan süt damlaları kontaminasyon riski nedeni ile sağım kabına alınmamalıdır.
- Her sağım sonrası sağım işlemi biter bitmez sağım kovaları, sağım makineleri, güğümler yıkanıp temizlenmeli ve süt ahırdan ayrı havadar bir odada muhafaza edilmelidir. Sağım sırasında kullanılan bezler ve çizmeler sağım biter bitmez mutlaka temizlenmeli ve kuruyacağı havadar bir yere alınmalıdır.
- Sağıma geçilmeden önce ahırlardaki dışkı ve yem artıkları temizlenmelidir. Sütte ahır havasının sirayet etmemesi için ahırlar havalandırılmalıdır.

Tesis ve Ekipmanlarla İlgili Hijyen Kuralları

- Sağım ekipmanı ile çiğ sütün muamele edildiği, depolandığı veya soğutulduğu birimler, sütün ve kolostrumun bulaşma riskini en aza indirecek şekilde konumlandırılır ve asgari teknik hijyenik şartlara göre inşa edilmelidir.



Şekil 7.4. Yoğurda su katarak ayran üretimi.

PEYNİR

- Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'nde peynir; “*Hammaddenin uygun bir pıhtılaştırıcı kullanılarak pıhtılaştırılması ve pıhtıdan peynir altı suyunun ayrılmasıyla ya da sütün permeatının ayrılmasından sonra pıhtılaştırılmasıyla elde edilen, farklı sertliklerde ve yağ içeriklerinde, salamura ile ya da kuru tuzlama ile tuzlanarak ya da tuzlanmadan, starter kültür kullanarak ya da kullanmadan, telemesi haşlanarak ya da haşlanmadan, çeşnili ya da çeşnisiz olarak, tekniğine uygun olarak üretilen, olgunlaştırılmadan ya da olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen, çeşidine özgü karakteristik özellikleri gösteren süt ürünleri*” şeklinde tanımlanmıştır.

- Peynir, çeşitli bileşimlerdeki sütün uygun bir proteolitik enzim veya zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra, peynir altı suyunun ayrılması, pıhtının şekillendirilmesi ve tuzlanması sonucunda elde edilen taze veya belirli bir olgunlaşma periyodundan sonra tüketilen bir süt olarak da tanımlanabilir.

VETERİNER HEKİMLİĞİ

ET-SÜT HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ AKIL NOTLARI

ARADIĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



www.guneskitabevi.com

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...
0505 734 13 13



ISBN 978-625-6065-14-7



9 786256 065147