

**ET HİJYENİ, MUAYENESİ
VE TEKNOLOJİSİ
DERS NOTLARI
(3)**



PROF.DR.T.HALÛK ÇELİK

**Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü**



Avrupa Kalite Kontrol Birliđine gore ise kalite, bir ürün veya hizmetin, belirli ihtiyaı karşılayabilme kabiliyetini ortaya koyan özelliklerin hepsidir.

Sanayi içindeki manası ise bir firmanın ürettiği ürünü, aynı amaçla ürettiği benzer olanlardan veya başka firmalarca üretilenlerden ayıran özelliklerin toplamıdır.

- Protein, Lipid, karbonhidrat, vitamin, mineral
- Hayvanın; yaş, tür, ırk, cins, kesim öncesi ve sonrası sahip oldukları koşullar önemlidir.

- RENK
- SU TUTMA KAPASİTESİ ve ÖZSU İÇERİĞİ
- TEKSTÜR
- OLGUNLUK
- TAT
- KOKU



RENK

- Fiziksel olarak ışığın bir etkisidir
- Fizyolojik olarak 380-770 nm dalga boyundaki ışınların gözün retina tabakasına etkimesi sonucu oluşan görme olgusudur.

- Renkler 3 niteliğe sahiptir:
 - Dalga boyuna bağlı çeşitleri (Kırmızı-Yeşil)
 - Saflık derecesi yada şiddeti
 - Yansıtma yetenekleri (parlaklık)



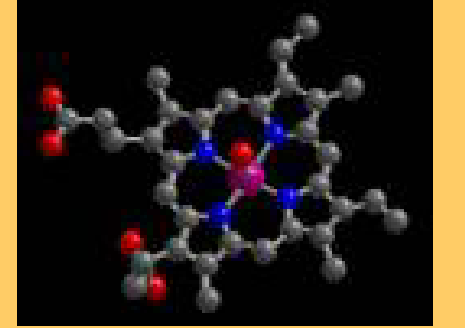
Ette Renk

- Etin içerdiği pigmentlerin belirli dalga boyundaki ışınları absorbe etmesi yada yansıtması ile algılanır.

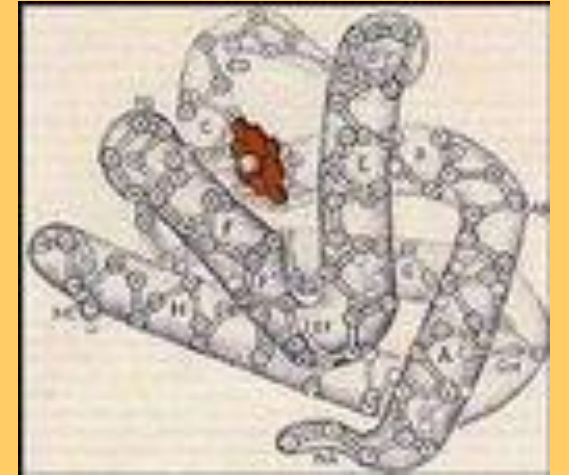
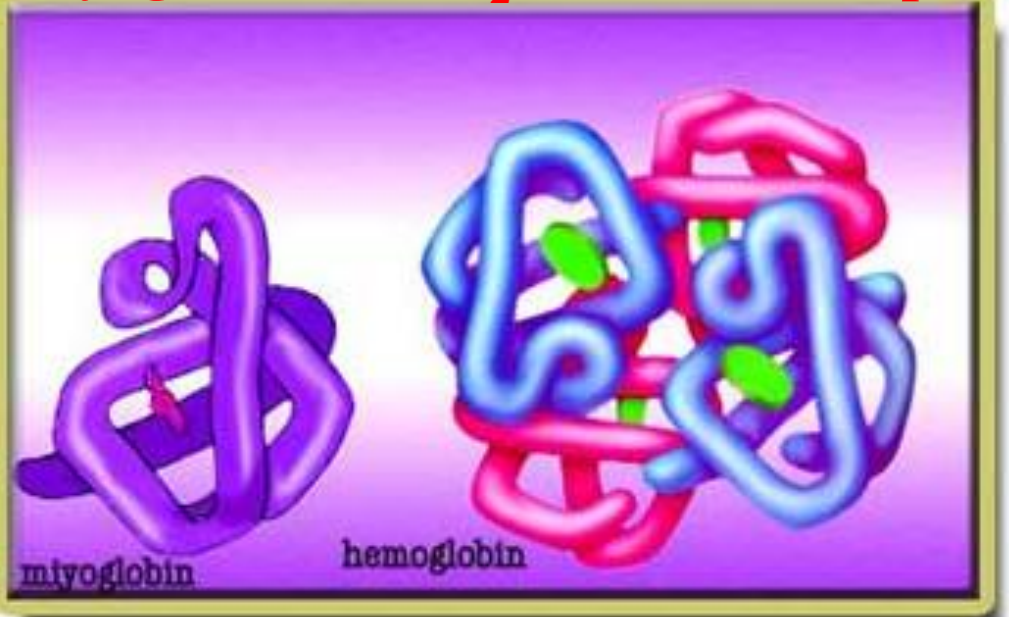
- Ortamın ışık derecesine
- Etin yapı ve tekstürüne
- Muhafaza ve pazarlama koşullarına
- Kişisel faktörlere göre değişir



- Et myoglobin ve hemoglobin pigmenti içerir.
- Myoglobin hemoglobinden 4 kat büyüktür.
- Kanı iyice akıtılmış kas dokuda pigmentlerin % 80-90'ı myoglobindir.



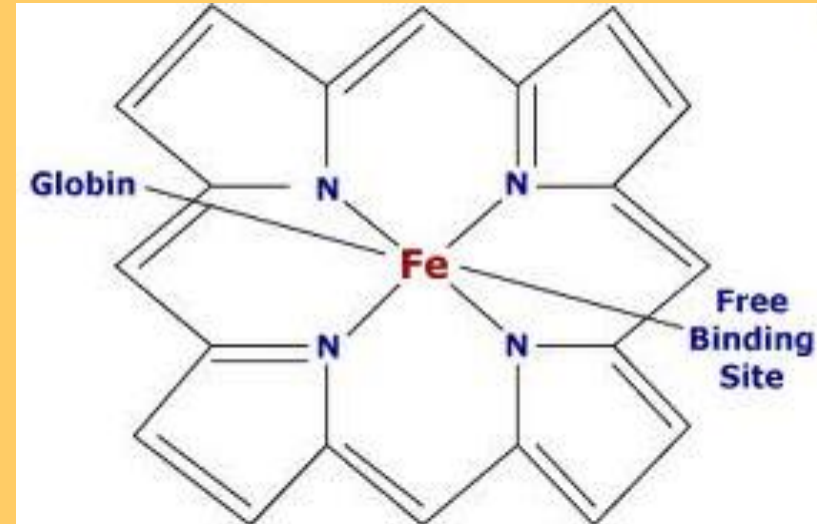
Hemoglobin — O₂ akciğerlerden hücrelere taşır
Myoglobin — O₂ hücrelerde depolar



- Kas ve kan pigmentleri proteinli ve proteinsiz olmak üzere iki kısımdan oluşur.
- Protein kısmı globulin non protein kısmı ise heme yapısıdır.



- Heme renk açısından önemli yapıdır. Bulundurduğu Fe oksidasyona göre renkte değişime neden olur.



- Türlerine göre: Domuz açık kırmızı, Sığır Koyu kırmızı
- Cinsiyete göre: Erkek dişiden koyudur
- Aynı ırkta: Kanatlıların göğüs etinin myoglobince fakir olup bacak kaslarından açıktır.
- Av hayvanları diğerlerine göre daha aktif kasları daha koyudur.

- Sığır: Parlak Kiraz kırmızısı
- At: Koyu kırmızı
- Kuzu koyun: Açık- tuğla kırmızısı arası
- Dana: Pembe kırmızı
- Domuz: Grimsi pembe
- Balık: Gri beyazdan koyu mat kırmızıya
- Tavuk: Gri beyazdan donuk kırmızıya



Kas Tipi

Kas tipi	Adı	Miyogloblin miktarı
Hareketli	<i>Extensor carpi radialis</i>	12 mg/g
Yardımcı	<i>Longissimus dorsi</i>	6 mg/g

- Et pigmentlerinin merkezindeki demirin kimyasal durumu Fe(+2) (ferrous) dan Fe(+3) (ferrik) duruma dönmesi sonucu başka elementle birleşemez.
- Canlı hayvanda myoglobin oksijenle birleşmesi enzimlerce önlenir ve myoglobin su ile birleştiğinden kas rengi açık pembedir.
- Kesim sonrası Oksijenle birleşince oksimyoglobin denilen koyu renk bir pigmente dönüşür ancak demir hala Fe(+2) konumdadır.

- Oksimyoglobin 72 saat kadar dayanır.
- Hava geçirgenliği seçkin olan selofan, PVC ile düşük ısıda paketlenmesi sonucu renk uzun süre korunur.



- Gerilime duyarlı hayvan- glikolizis hızlı- pH aşırı düşer- sulu-soluk- yumuşak (PSE) et- asit rigor
- Serbest suyun büyük kısmı hücre dışındadır ve ışığı yansıtarak olduğundan açık renk görünmesine neden olur.



- Gerilime dayanıklı ancak kas glikojen rezervi tükenmiş hayvanlar- laktik asit birikimi az- pH az düşer – koyu-kuru-sert et (DFD)- alkali rigor
- Serbest suyun çoğu hücre içidir ve ışığı absorbe yeteneği ile olduğundan koyu görünür.



- Karkaslarda mikrobiyel üreme sonucu miyoglobin parçalanarak yeşil bir renk oluşabilir.

- Mikroorganizma aşırı ürer-hidrojen-sülfür ile myoglobin birleşir-sülfomyoglobin
- Hidrojen peroksit ve askorbik asit varlığında indirgenir ve cholemyoglobine dönüşür.

Mikrobiyel bozulma sonucu yeşil renk daha sonra Koyu kahve hatta sarıya döner. Bu et kesinlikle bozulmuştur.



- Pişirmeninde et rengini değiştirdiği bilinmektedir. Isı protein denatürasyonuna neden olur.



- Isı etkisi ile oksimiyoglobin, metmyoglobin, myoglobini kahverenkli HAEMOCHROMOGEN'e dönüřtürülür.

SU TUTMA KAPASİTESİ ve ÖZSU İÇERİĞİ

- Etin kesme, parçalama, kıyma, basınç gibi işlemler sonucu suyunu tutabilme yeteneğidir.
- Etin kendine özgü renk, tekstür, katılık ve olgunluğu büyük oranda su tutma kapasitesine bağlıdır.

- STK az ise fire yüksek
- Stk arttırmak için rigorun normal seviyede olması sağlanmalıdır.
- STK düşük-et kesiti ıslak- soluk renklidir(ağlamış et)

- Etteki toplam suyun %70-myofibrilde, %20 sarkoplasmada,% 10 bağ dokudadır ve üç farklı şekilde bulunur:

- Bağlı su
- Hareketsiz su
- Serbest su

- Et suyunun % 2-3 bağlı sudur
- Büyük kısmı hareketsiz sudur. Ette proteinlere ait – OH, -COOH, H₂S reaktiflerine farklı uzaklıkta polarite ile bulunurlar ve işlemler ile ayrılabilirler
- Serbest suyun ise hiçbir bağlantısı yoktur.

- STK etkileyen faktörler:
 - Post mortem deęişiklik seyri
 - ATP miktarı ve kullanımını
 - Rigor mortis oluşum derecesi ve şekli
 - Proteolitik enzim aktivitesi

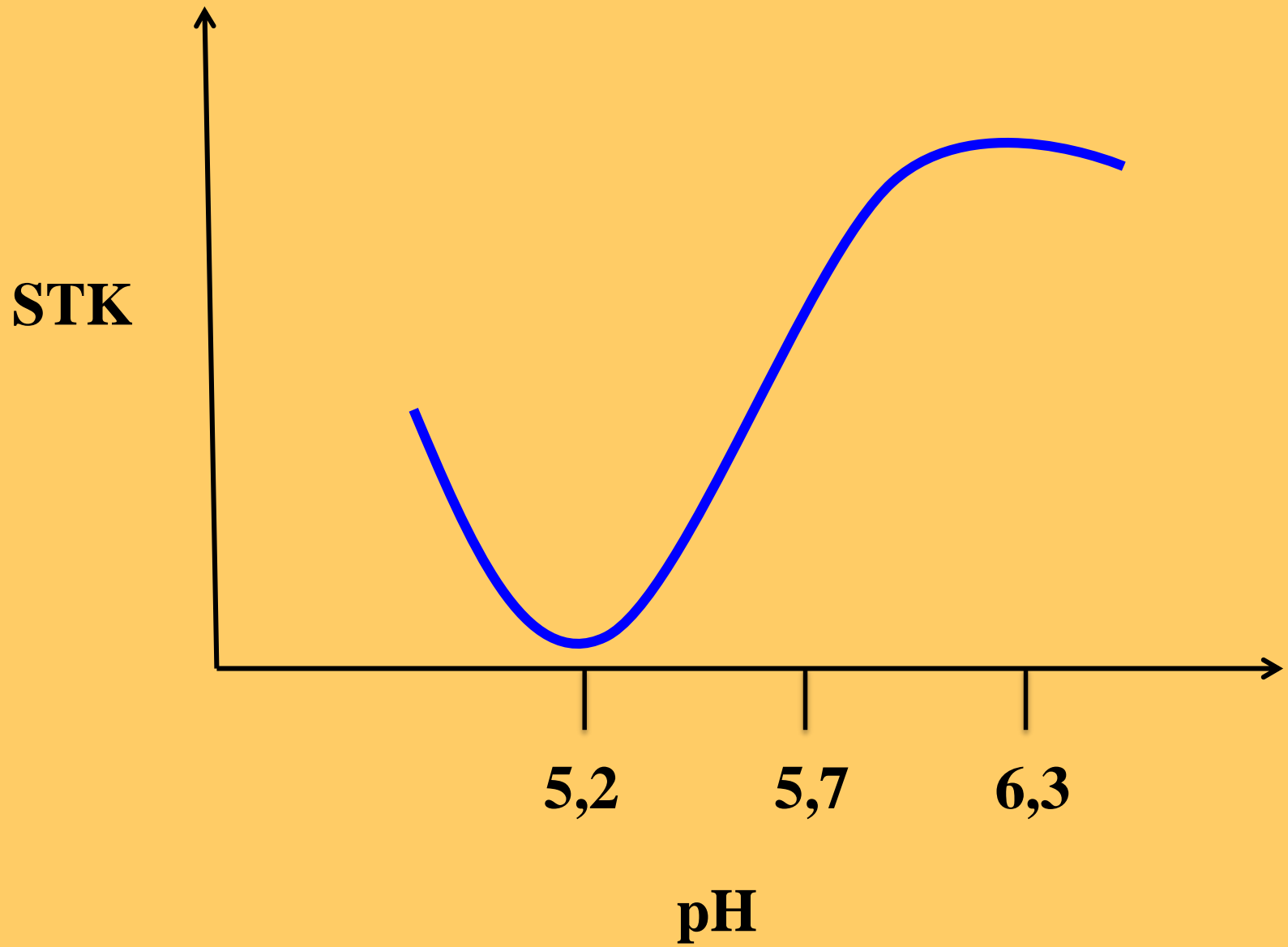
Ette istenen rigor oluşumu sonucu pH 5,3-5,6 düşerse STK azalır.

Bu noktada et protein izoelektrik noktasına yakındır. (- ve + yükler eşittir)

Rigoru takiben et normal koşullarda olgunlaştırılmışsa pH artar (6,4-6,8) ve STK artar.

Fermente et ürünlerinde asitliğin artması ve pH düşmesi sonucu STK gene artar.

Etin su kaybını engellemek için parçalama düşük ısı altında yapılır.



- İntramuskuler yağ kasın yapısını esnetip su girişini sağladığı düşünülmektedir.
- ATP hidrolizasyonu sonucu ortaya Ca ve Mg çıkar bunlar proteinlere bağlanır ve suyun bağlanacağı yerleri azaltır ayrıca proteinleri kontrakte ederek STK düşürür.



- Birleşme değeri bir olan tuzların eklenmesi ile kas proteinlerinin arasına girerek STK artar.
- Çözdürme sonucu et su kaybeder.
- Pişirme yöntemine bağlı olarak STK değişir.
- Pişirilmiş etin özsu içeriği 2 şekilde belirlenir:
 - Etin ağıza atılıp birkaç kez çiğnenmesi ile ağızda oluşan sulandırma kapasitesi
 - Et yağının salivasyona etkisi ile oluşan duyuma bağlıdır

TEKSTÜR ve OLGUNLUK

- Etin tekstür ve olgunluğu; çiğneme sonucu ağızda bıraktığı yumuşaklık ve sertlik derecesidir.
- Olgunluğun 3 niteliği:
 - Dişlerin ete geçme ve çiğneme kolaylığı
 - Çiğnemedede kolaylıkla parçalanması
 - Ağızda çiğneme ve yutma sırasında oluşan ve hoşça giden duyum ve yutma kolaylığı



- Tekstür ve olgunluk için organoleptik yöntem subjektiftir
- Objektif yöntemler:
 - Tendrometre
 - Shearpress

Bu cihazlara kesilebilirliği, sertliği, esneme yeteneği ve kopma derecesi anlaşılabilir.

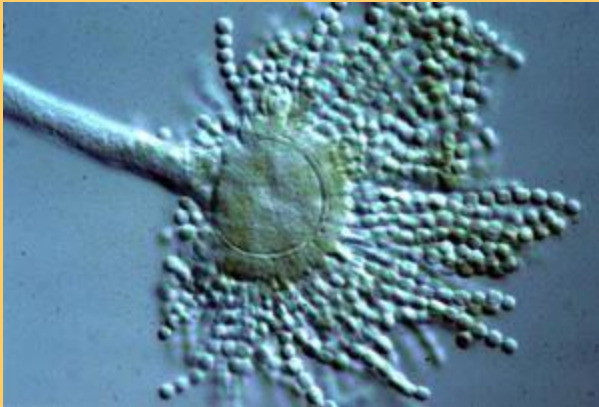
- Kimyasal yöntemlerle:
 - Bağ doku miktarı (Hidroksiprolin analizi)
 - Enzimatik sindirilme derecesi



ETLERİN OLGUNLAŞTIRILMASI

- Etin doğal olgunlaşması dışında uygulanan yöntemlerdir:
 - Sirke
 - Şarap
 - Tuz
 - Baharat
 - Bazı ağaç yaprakları

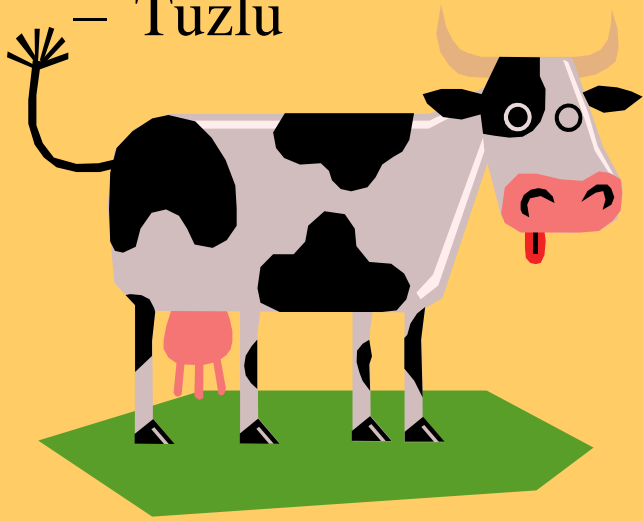
- Mikrobiyel yada bitkisel proteolitik ve lipolitik enzimler içeren çözeltiye daldırma
- Ete injeksiyon
- Canlı hayvana kesim öncesi %5-10luk çözelti enjeksiyonu



- Küf ve bakteri enzimleri: miyofibriler proteinlere
- Bitkisel enzimler: hem myofibriler proteinlere hem de bağ doku proteinlerine etkilidir.
- Bunlar kasların önce sarkolemlerini, proteinlerini ve bağ dokuya ait mukopolisakkaritleri hidrolize ederler.
- Olgunlaşma sırasında salgılanan lipolitik enzimlerde et yağını hidrolize eder ve gliserin ile serbest yağ asidi ortaya çıkararak aromayı artırır.

LEZZET

- Gıdaların tadım ve koklanması ile alınan duyular bütünüdür.
- Lezzet tad ve koku karışımıdır.
- Lezzet:
 - Acı
 - Tatlı
 - Ekşi
 - Tuzlu



- Ete lezzeti veren suda eriyebilir ve uçucu maddelerin başlıcaları:
 - İnosinik asit
 - İnorganik fosfat
 - Hipoksantin
 - Serbest yağ asitleri
 - Karbonil bileşikleri (aldehit, keton)
 - Glikomukoproteinler (glikoz)
 - Serin
 - Glutamik asit
 - Glisin
 - Alanin
 - İzoleucin
 - Leucin