

KESİMDEN SONRA ETTE MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİKLER

KESİM ÖNCESİ STRES

- Uzun süre nakliye
- Çok yüksek ve düşük sıcaklık
- Güneş altında bekleme
- Aşırı yorgunluk
- Susuzluk
- Açlık
- Aşırı yeme içme
- Dayak

KASTA MEYDANA GELEN BİYOKİMYASAL DEĞİŞİKLİKLER

- *Sağlıklı hayvanlar kesilmeli*
- *Besi durumu iyi olmalı*
- *Stres bitene kadar dinlendirilmeli*
- *Kesim hijyenik koşullarda ve hızlı yapılmalı*
- *Karkas hızla soğutulmalı*

Değişiklikler dört fazda toplanabilir:

- 1. Sıcak et fazı (İntramortem)***
- 2. Ölüm sertliği fazı (Rigor mortis)***
- 3. En yüksek asitlik fazı (Post mortem)***
- 4. Tam olgunluk fazı (Post mortem)***

KASTA MEYDANA GELEN BİYOKİMYASAL DEĞİŞİKLİKLER

Sıcak Et Fazı (4-6 saat)

- ❖ Kesimden sonra glikoliz ile birlikte sitrat çevirimi yerine laktik asit çevrimi başlamaktadır.
- ❖ Canlı hayvanda pH 7.0'ın biraz üstünde genellikle 7.3 civarındadır.
- ❖ pH değeri kesimle birlikte pH 7.0, sıcak et fazında ise 6.4-6.8 değerine inmiştir.
- ❖ Glikojen ve ATP miktarı en yüksek seviyededir.
 - ❖ Bu durumda etin su tutma kapasitesi çok yüksek olup et, haşlanmış ürünlerin istediği teknolojik özelliklere sahiptir.

KASTA MEYDANA GELEN BİYOKİMYASAL DEĞİŞİKLİKLER

Ölüm Sertliği Fazı (6-20 saat)

- Rigor mortis
- ❖ Ölüm sertliği fazı normal olarak kesimden 6 saat sonra kendiliğinden başlar ve sıcak et fazını normal koşullarda tamamlamış olan etlerde 6-10 saat devam eder.
- ❖ Bu fazda kas elastikiyetini kaybeder.
- ❖ Kas glikojeni laktik aside kadar parçalanır.
- ❖ ATP alt ürünlere parçalanır.
- ❖ pH düşer
- ❖ Aktomiyosin oluşur. (geri dönüşümsüz)

KASTA MEYDANA GELEN BİYOKİMYASAL DEĞİŞİKLİKLER

En Yüksek Asitlik Fazı (20-24 saat)

- ❖ Kimyasal açıdan glikojen ve ATP parçalanması tamamlanmıştır.
- ❖ Etteki laktik asit miktarı en yüksek seviyeye çıkmıştır.
- ❖ pH en düşük seviyededir.

KASTA MEYDANA GELEN BİYOKİMYASAL DEĞİŞİKLİKLER

Tam Olgunluk Fazı

- ❖ Mikroorganizma ve enzimatik faaliyetler sonucu et ve bağ doku yumuşar,
- ❖ Su tutma kapasitesi artar,
- ❖ pH yükselir,
- ❖ Et karbonhidratları, azotlu öz maddeler ve proteinlerin parçalanması sonucu oluşan yeni ürünler ve yağ oksidasyonu etin tat ve kokusunun oluşmasını sağlar.

RİGOR MORTİS

- Kesim ile kan uzaklaştırılır.
- Hücrelere besin ulaşamaz, atıklar uzaklaştırılmaz.
- Hemoglobine oksijen de taşınmadığından anaerobik solunum başlar.
- Laktik asit oluşur.
- pH düşer.
- Uzaklaştırılmayan CO₂ suda çözünür ve karboksilik asit oluşur. pH düşer.
- pH düştüğü için protein denatüre olmaya başlar.
- Denatürasyon ile çözünürlük kaybolur. Su tutma kapasitesi düşer.
- Geri dönüşümsüz aktomiyosin oluşur.
- Kas esnekliğini kaybeder. Vücut sertleşir.
- Miyofibrillik proteinler üzerine etkili kalpain ve bağ doku üzerine etkili katepsin enzimi aktif hale geçerek protein denatürasyonuna neden olur.

Rigor Sonrası Kastaki FİZİKSEL Değişimler

ETİN OLGUNLAŞMASI

- Doğal Olgunlaşma
 - Ölüm sertliğinin sona ermesiyle ortaya çıkar.
 - Etin saydam yapısı bozular, renk kahverengiye döner. Daha sonra renk açılır; saydamlık geri gelir.
 - Ölüm sertliği meydana geldikten sonra donma sıcaklığının biraz üstündeki sıcaklıklarda muhafaza edilen etler bir süre sonra yumuşak, gevrek, sulu, aromalı ve lezzetli bir yapıya sahip olurlar. Bu etlerin şeffaflığı azalır ve açık kahverengimsi-kırmızı bir renk alırlar.

Rigor Sonrası Kastaki FİZİKSEL Değişimler

ETİN OLGUNLAŞMASI

- Kokuşarak Olgunlaşma
 - Yeterli derecede soğutulmayan karkaslarda görülür.
 - Kanatlılarda kesim, yolma ve iç boşaltma işlemleri arasında çok zaman olmamalı.
 - Nedeni bakteriyel değildir.
 - Ette asitlik çok gelişir.
 - Renk bakır kırmızısı-kahve kırmızı olur.

Rigor Sonrası Kastaki FİZİKSEL Değişimler

ETİN OLGUNLAŞMASI

- Yapay Olgunlaşma
 - Bitkisel, bakteriye veya fungal kökenli enzimler kullanılabilir.
 - Papayadan **papain**, ananastan **bromelain**, incirden **fisin**
 - Enzimlerin proteolitik etkileri sınırlı olduğundan istenmeyen ürünler oluşmaz.

ETİN TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

- RENK

- Canlı hayvanın kas rengi oksijen varlığı nedeniyle mordur.
- Atmosfer basıncında birkaç dakika içinde oksijenasyonla renk parlak kırmızıya dönüşür.
- Rigor sonrası oksimiyoglobin, miyoglobin ve metmiyoglobin çeşitli oranlarda karışım halindedir. Renk parlak kırmızı-pembedir.

ETİN TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

- SERTLİK

- Kas iskelete bağlı ve gergin yapıda olduğundan zaten sert yapıdadır. Rigorun başlaması ile bu sertlik çok artar.
- Daha sonra ete dönüşüm sırasındaki enzimatik faaliyetler ve protein denatürasyonu nedeniyle sertlik azalır.

ETİN TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

- SU BAĞLAMA ÖZELLİĞİ

- Hücrede mevcut suyun çoğu değişik proteinlere sıkıca bağlanmıştır.
- Eğer proteinler denatüre olmazsa ete dönüşüm sırasında hücre suyu bağlı kalmaktadır.
- pH'nın düşmesiyle ve protein denatürasyonu ile etin su bağlama özelliği azalmaktadır.
- Post mortem fazda etin pH'sı yükseldikçe su tutma kapasitesi canlı kasın özelliğine benzemektedir.

ETİN TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

- pH'DAKİ DEĞİŞİKLİKLER

- Canlı hayvanda pH 7.3 dolaylarında iken kesimle birlikte yaklaşık 7.0'a daha sonra glikolizin etkisiyle daha da aşağılara düşer.
- Ette pH'nın yükselmesi ile başta etin olgunlaşma derecesi artmakta et gevrek bir yapı kazanmakta, su tutma kapasitesi yükselmekte, bu nedenle etin şişme kapasitesi de artmaktadır.
- Ancak yüksek pH değerinde etin kürlenmesi ile renk oluşumu çok kusurlu olmaktadır.
- Yüksek su tutma kapasitesine bağlı olarak kurutma ve ısıtma işlemlerinde et veya et ürünü içindeki nemi dışarıya vermemekte, tam aksine ortamda su alarak ağırlığını arttırabilmektedir.

NORMAL OLMAYAN POST MORTAL DEĞİŞİMLER

- PSE ET
- Pale Soft Exudative-Soluk Yumuşak Sulu
- Stres oluşturan koşullar karşısında kesimden sonra kas dokuda glikojen çok çabuk parçalanmakta ve hızlı glikoliz ile 1 saat içinde pH 5,8'in altına düşmektedir.
- **Kesimden hemen önce şiddete ve kısa süreli strese maruz bırakılan** domuz etlerinde gözlenir. Fakat sığır, kuzu ve kanatlı kaslarında da gözlenmektedir.
- Bu hayvanlarda kaslarda kesimden önce yeterli miktarda glikojen bulunmaktadır. Ancak hayvan kesim sırasında aşırı strese girerek çırpındığı için glikolizis çok çabuk şekillenir.
- Miyogloblin miktarı normalden azdır.
- Et rengi açık soluk pembe dir.
- Su tutma özelliği çok kötüdür. Dondurulup saklamaya uygun değildir.
- Bu tüp etler kürlenmiş çiğ ürünlerin üretiminde kullanılmalıdır.

NORMAL OLMAYAN POST MORTAL DEĞİŞİMLER

DFD ET

- Dark Firm Dry-Koyu Sert Kuru
- Çeşitli dış nedenlerle kasaplık hayvanlarda oluşan **kesim öncesi uzun süreli yoğun stres glikojenin kesimden önce parçalanmasına neden olmaktadır**. Canlı organizmada laktik asit çevriminin engellenmesi ve kesimden sonra çok az miktarda oluşan laktik asidin de çabuk parçalanması nedeniyle asitlik gelişmemekte pH 6,2-7,0 arasında kalmaktadır.
- Rigor mortis çabuk başlar tam sertliğe ulaşmadan kısa sürede tamamlanır.
- Dondurmaya uygun değildir. Haşlanmış ürünlere işlemeye uygundur.