

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

GIDA TEKNOLOJİSİ

ET VE ÜRÜNLERİ ANALİZLERİ 1

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KIRMIZI ETTE DUYUSAL KALİTE ANALİZLERİ	3
1.1. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları Tebliği	3
1.1.1. Tanımlar	3
1.1.2. Ürün Özellikleri	4
1.2. Etin Bileşenleri	6
1.3. Ette Kalite Ölçütleri	7
1.3.1. Kesim Öncesi Kasaplık Hayvanlarda Kalite Ölçütleri	7
1.3.2. Kesim Sonrası Karkas Kalite Tayin Ölçütleri	8
1.4. Et Kalitesini Etkileyen Etkenler	10
1.4.1. Kesim Öncesi Et Kalitesini Etkileyen Etkenler	10
1.4.2. Kesim ve Kesim Sonrası Et Kalitesini Etkileyen Etkenler	10
1.5. Etlerin Kalitelerine Göre Sınıflandırılması	11
1.5.1. Sığır Karkaslarının Parçalanarak Kalitelerine Göre Sınıflandırılması	12
1.5.2. Koyun ve Keçi Karkaslarının Parçalanarak Kalitelerine Göre Sınıflandırılması	14
1.6. Numune Alma	15
1.7. Kırmızı Etlerde Duyusal Muayene	16
1.7.1. Etin Rengi	16
1.7.2. Sululuk ve Gevreklik	18
1.7.3. Aroma ve Lezzet	18
UYGULAMA FAALİYETİ	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	24
2. KIRMIZI ETTE FİZİKSEL VE KİMYASAL ANALİZLER	24
2.1. Kırmız Ette Fiziksel Analizler	24
2.1.1. Ette pH Değerinin Ölçümü	24
2.1.2. Ette Su Aktivitesi Değerinin (aw) Ölçümü	26
2.1.3. Ette Renk Ölçümü	27
2.1.4. Ette Tekstür Ölçümü	27
2.2. Ette Kokuşma Tayini	28
2.2.1. Kokuşma Tayinin Amacı ve Önemi	28
2.2.2. Kokuşma Tespit Metotları	28
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	33
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	34
3. BALIK KALİTE ANALİZLERİ	34
3.1. Balık Etinin Bileşimi ve Özellikleri	34
3.2. Balıklarda Tazelik Belirleme Kontrolleri	36
3.2.1. Duyu Organları ile Balık Etinin Tazelik Kontrolü	36
3.2.2. Balıklarda Fiziksel Analizlerle Tazelik Kontrolü	41
3.2.3. Balıklarda Kimyasal Analizlerle Tazelik Kontrolü	44
UYGULAMA FAALİYETİ	47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	52
MODÜL DEĞERLENDİRME	53
CEVAP ANAHTARI	56
KAYNAKÇA	58

AÇIKLAMALAR

ALAN	Gıda Teknolojisi
DAL / MESLEK	Gıda Kontrol / Gıda Laboratuvar Teknisyeni
MODÜLÜN ADI	Et ve Ürünleri Analizleri 1
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, et ve ürünlerinde duyuşal, fiziksel ve kimyasal analizlerle ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Ön Koşul Yok
YETERLİK	Et ve ürünlerinde kalite kontrol analizlerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli bilgi verilip, uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak et ve ürünlerinde analizler yapabileceksiniz Amaçlar 1. Kırmızı ette duyuşal kalite analizleri yapabileceksiniz 2. Kırmızı ette fiziksel ve kimyasal analizler yapabileceksiniz 3. Balıklarda kalite analizleri yapabileceksiniz
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Laboratuvar ortamı, duyuşal analiz odası, kütüphane, internet, bireysel, Öğrenme ortamları vb. Donanım: Genel laboratuvar araç ve gereçleri, bıçak, pH metre, su aktivite tayin cihazı, renk tayin cihazı, tekstür cihazı veya penetrometre petri kutuları, asetatlı süzgeç kağıdı, deney tüpleri, Fisch-Tester V cihazı, abbe refraktometresi, portatif dijital pH metre, homojenizasyon cihazı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan, her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modülün sonunda, size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İnsanlar besin gereksinimlerini farklı besin öğelerini içeren gıdaları tüketerek karşılarlar. Protein yönünden zengin olan etler (gerek kara hayvanlarının kırmızı etleri gerekse su ürünleri ve kanatlıların beyaz etleri) her yaştaki insanların beslenmesinde vazgeçilmez gıdalardır.

Et analizleri, et kalitesini ortaya çıkarmasının yanında besin içeriğinden teknolojik özelliklerine kadar geniş bir alan içermektedir. Et analizleri aslında canlı hayvan kontrolünden başlar, et satış yerlerinde, farklı ürünlere işleme öncesinde ve sonrasında devam eder. Gerekli kontroller ve analizler sadece şikâyet üzerine değil, belli bir sistem dâhilinde ve sürekli yapılmalıdır.

Günümüzde et ve ürünlerinin tüketiminde haklı olarak biz tüketicilerin bazı endişeleri olmaktadır. Yetersiz kontroller sonucunda kötü niyetli insanların hangi hayvandan elde edildiğini bilmediğimiz veya düşük kaliteli etleri piyasaya arz etmeye çalıştıklarını medyada öğreniyoruz. Çoğumuz kendimize göre güvenli bildiğimiz mahalle kasaplarının, marketlerin veya firmaların etlerini tercih etmekteyiz.

Sağlıklı, güvenli ve kaliteli et ancak standartlara uygun olarak kontrol ve analiz etmekle elde edilir. Bu da yeterli sayıda laboratuvar bulunmasıyla ve yetişmiş elemanla mümkün olmaktadır. Ülkemizde bu alanda yetişecek sizler önemli bir görev üstlenmiş olacaksınız.

Bu modülü tamamladığınızda et analizleri yaparak etlerin kalitesini ortaya koyabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

- Gerekli bilgi verilip uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak kırmızı etlerde duyu kalite analizleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kırmızı etin histolojik yapısını araştırınız.
- Çevrenizde bulunan kesimhaneyi ziyaret ederek yapılan işlemleri gözlemleyiniz.

1.KIRMIZI ETTE DUYUSAL KALİTE ANALİZLERİ

1.1.Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları Tebliği

Bu tebliğin amacı, çiğ kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımlarının tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretilmesi, hazırlanması ve işlenmesiyle ambalajlama, muhafaza, depolama, taşıma ve pazarlamasını sağlamak üzere özelliklerini belirlemektir.

Bu tebliğ çiğ kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımlarıyla et ürünleri üretiminde kullanılacak olan kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımlarını kapsar. Bu Tebliğ mekanik olarak sıyrılmış etleri kapsamaz.

1.1.1.Tanımlar

- **Kasaplık hayvan:** Büyükbaş, küçükbaş hayvanlar ve diğer kasaplık hayvanları,
- **Büyükbaş hayvan:** Sığır, manda ve deveyi,
- **Küçükbaş hayvan:** Koyun ve keçiyi,
- **Diğer kasaplık hayvanlar:** Domuz, yaban domuzu, at ve tavşanı,
- **Karkas:** Kasaplık hayvanların tekniğine uygun olarak kesilip, kanı akıtılarak yüzölüp, iç organları boşaltılıp, böbrek ve kavram yağı çıkarılıp, baş ve ayaklarından ayrıldıktan sonra elde edilen gövdesini,
- **Kırmızı et:** Kasaplık hayvanların karkaslarından elde edilen insan tüketimi için uygun tüm parçaları,

- **Çiğ kırmızı et:** Modifiye atmosfer yöntemi veya vakumla ambalajlanmış kırmızı etler de dahil olmak üzere soğutma, dondurma veya hızlı dondurma dışında herhangi bir koruyucu işlem görmemiş, parçalanmış veya parçalanmamış taze kırmızı eti,
- **Hazırlanmış kırmızı et karışımları:** Çiğ kırmızı ete taklit ve taşıyıcı amaçlı olmaması şartıyla diğer gıda maddeleri, lezzet vericiler ve/veya gıda katkı maddeleri ilave edilerek veya hücre içi yapısını değiştirmeyen ancak çiğ etin karakteristik özelliklerinin görülmesine engel olacak şekilde mekanik veya manuel olarak bir işleme tabi tutulan ürünleri,
- **Kıyma:** Kasaplık hayvanların kemiklerinden ayrılmış çiğ kırmızı etinin kıyma makinesinden geçirilmesiyle veya manuel olarak bıçak veya satırla kıyılmasıyla elde edilen kırmızı eti,
- **Dondurulmuş kırmızı et:** Merkez sıcaklığı -18°C veya daha düşük derecedeki sıcaklığa düşürülmüş olan kırmızı eti,
- **Sakatat:** Kasaplık hayvanlardan elde edilen ve insan tüketimine uygun karaciğer, böbrek, dalak, testis, yürek, dil, yemek borusu dış kırmızı kası eti, diyafram kası, işkembe, barsak, paça, dil, kelle ve küçükbaşta beyin gibi organ ve organ parçalarını,
- **Kasaplık hayvanların yenilemeyen kısımları:** Kasaplık hayvanlardan elde edilen deri, guddeler, testisler hariç üreme organları, göz ve göz kapağı, böbrek hariç üriner organlar, larinks kıkırdağı, soluk borusu, kornea dokusu, omurilik, kulak, tırnak, boynuz, büyükbaşta beyin ve küçükbaşta ileum gibi organ ve organ parçalarını, ifade eder.



Resim 1.1: Kuzu karkası



Resim 1.2: Dana karkası

1.1.2.Ürün Özellikleri

- Ürünler kendine has tat, koku, görünüş ve yapıda olacaktır.
- Ürünler bozulmuş olmamalıdır. Bozulmayı baskılayacak herhangi bir işlem veya madde uygulanmış olmamalıdır.

- Karkas merkez sıcaklığı +4°C'ye soğutulmadan muhafaza edilemez, taşınamaz ve satışa sunulamaz.
- Soğutma işlemini takiben çiğ kırmızı etler ve hazırlanmış kırmızı et karışımları +4°C'nin üzerinde, sakatatlar +3°C'nin üzerinde, kıymalar ise +2°C'nin üzerinde muhafaza edilemez, satışa sunulamaz. Bu koşullar taşıma ve depolama süresince de devam etmelidir.
- Ürünlere "Türk Gıda Kodeksi Hızlı Dondurulmuş Gıda Maddeleri Tebliği"ne uygun olarak hızlı dondurma işlemi yapılabilir. Dondurulmuş ürünler 18°C'ın üzerindeki sıcaklıklarda muhafaza edilemez, depolanamaz ve satışa sunulamaz. Bu ürünler raf ömrü 12 ayı geçmeyecek şekilde tüketime sunulmalıdır.
- Dondurulmuş olan çiğ kırmızı etler, kıymalar, hazırlanmış kırmızı et karışımları çözüldükten sonra tekrar dondurulamaz. Dondurulmuş karkastan elde edilen çiğ kırmızı etler, kıymalar, hazırlanmış kırmızı et karışımları tekrar dondurulamaz.
- Kıymanın hazırlanmasında sadece bağ doku dahil iskelet kaslarından elde edilen çiğ kırmızı et kullanılmalıdır. Gıda değeri taşımayan sinir, tendon gibi kısımlardan, mekanik olarak ayrılmış etlerden, kemik parçası veya deri içeren etlerden, baş etlerinden, linea albanın kas olmayan parçalarından, karpal ve tarsal bölgelerden elde edilen etlerden, kemik sıyrıntularından ve diyafram kasından kıyma hazırlanamaz.
- Kıymanın bileşimi Tablo 1.1'e uygun olmalıdır.
- Direkt tüketime sunulacak olan kıyma ve hazırlanmış kırmızı et karışımları üretimlerini takiben hijyenik olarak ambalajlanmalıdır ve ambalaj bütünlüğü bozulmadan satışa sunulmalıdır. Sadece çiğ kırmızı etler asgari hijyenik şartlar göz önünde bulundurularak gıdayla temas eden madde ve malzemeler içinde, olası sağlık riski yaratacak her türlü bulaşmayı önleyecek şekilde, ön ambalajlanmış olarak dökme olarak satışa sunulabilir.
- Koyun, keçi, sığır, manda eti karışımlarından elde edilen kıyma ve hazırlanmış kırmızı et karışımları hariç olmak üzere bu tebliğ kapsamındaki ürünler farklı türlere ait etler kullanılarak hazırlanamaz.
- Bu tebliğ kapsamında yer alan ürünlere mekanik olarak ayrılmış etler katılamaz.
- Çiğ kırmızı etten hazırlanan hazırlanmış kırmızı et karışımlarına sakatat katılamaz.
- Kıyma şayet soğutulmuş kırmızı etlerden hazırlanıyorsa kırmızı etler hayvanın kesiminden itibaren en fazla 6 gün içerisinde veya vakum ambalajlı ise hayvanın kesiminden itibaren en fazla 15 gün içerisinde kıymaya işlenmelidir.
- Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerin üretiminde kullanılan karkaslar sağlık kontrolünden geçtiğini ve insan tüketimine uygun olduğunu belirten damgayı taşımaktadır.

Kıyma	Yağ Yüzdesi	Kolajen/Et Protein Oranı
Yağsız kıyma	≤ % 7	≤ 12
Dana kıyma	≤ % 20	≤ 15
Diğer hayvan etlerinden elde edilen kıyma ile izin verilen karışım kıymalar	≤ % 25	≤ 15
Domuz kıyma	≤ % 30	≤ 25

Tablo 1.1: Türk gıda kodeksine göre kıyma bileşimi



Resim 1.3: Dana yağsız kıyma



Resim 1.4: Kuzu kıyma

1.2.Etin Bileşenleri

İnsan gıdası olarak et; sığır, koyun, keçi, kümes hayvanları, su ürünleri ve çeşitli av hayvanlarının iskelet kası ve iç organlarından belirli kesim, parçalama ve işleme sonucu elde edilen bir üründür. Kırmızı et denince öncelikle; sığır, koyun, keçi, manda gibi hayvanların iskeletini sararak bünyeyi oluşturan çizgili kas dokusundan meydana gelmiş olan et anlaşılır.

Kırmızı et bileşiminin büyük kısmını oluşturan yağsız çizgili kas dokusunun genel kimyasal bileşimi şöyledir. %75 su, %20 ham protein, %3 yağ, %1 mineral, % 1 glikojen ve çeşitli vitaminler. Yağsız kırmızı kas dokusunun bileşimi; doğal olarak hayvanın cinsine, türüne, beslenme şekline, yaşına, kesimden önce hayvana yapılan muameleye ve kasın geldiği bölgeye göre değişiklik göstermektedir. Örneğin, genç ve büyüme döneminde olan hayvanların etleri daha sulu, kuru madde miktarı, protein ve yağ miktarı daha düşüktür. Kırmızı et olan kas dokunun toplam yağ miktarı “lipit miktarı” olarak da adlandırılır ve bu miktar ortalama olarak % 1-5 olarak varyasyon göstermektedir.

Ergin kasaplık hayvan etlerinin bileşimi eğer et kasın doğal olarak yapısındaki yağdan başka yağ ihtiva etmiyorsa büyük bir değişiklik göstermez. Etlerin az veya çok yağ içermesi ise etin besin değerini ve bileşenlerinin oranını büyük ölçüde değiştirir. Normal olarak pazara sürülen et, kıyma ve diğer ürünlerdeki yağ miktarı hiçbir zaman %1-5 arasında değildir. Çok daha yüksek olmaktadır. Sığır parça etlerinde yağ oranı %10-20 ve belki de daha fazla miktarlardadır. Sığır kıymalarında bu oran %18-30 ve diğer bazı et ürünlerinde ise %40 ve daha yüksek oranlarda olabilmektedir. Etteki yağ dokusunun miktarı da; hayvanın türüne, ırkına, beslenme durumuna, yaşına, vücut kısımlarına, cinsiyetine, etin işlenme ve pazarlanma durumuna göre değişiklik göstermektedir. Zayıf dana etleri oldukça az oranda kalori içermektedirler. Koyun etlerinin enerji değerleri çok yüksektir. Sığır etinin enerji değeri ise ortalarda yer almaktadır. Su, protein, mineral madde miktarları ise dana ve sığır etlerinde, diğer etlere göre daha fazla miktarlarda bulunmaktadır. Yağ dokusu bileşiminde, kas dokusuna oranla daha az su bulunur. Bu nedenle herhangi bir ette yağ dokusunun oransal olarak artışı su oranını düşürür.

Tür	% Su	% Protein	% Yağ	Mineral Madde
SİĞİR	60-70	19	21.7	0.9
DANA	70	19.7	9.5	1
KOYUN	56.3	16.4	26.4	0.8
KEÇİ	70	19.5	7.9	1

Tablo 1.2: Kasaplık hayvan etlerinin bileşimi

1.3.Ette Kalite Ölçütleri

Kaliteli et üretiminin yapılabilmesi için kesimden önce hayvanların kalitesini, kesim sonrası da karkas kalitesini belirlemek gerekir. Ette kaliteyi belirlemede aşağıdaki başlıklar altında açıklanan bilgilere sahip olmak büyük fayda sağlar.

1.3.1.Kesim Öncesi Kasaplık Hayvanlarda Kalite Ölçütleri

Kasaplık hayvanın yaşı ilerledikçe çizgili kas dokusunun yapısındaki fibrillerin kalınlığı artmakta, hayvan vücudundaki bağ doku ve yağ miktarının da artışına bağlı olarak et kalitesi düşmektedir. Et rengi de daha koyu bir görüntüye sahip olacaktır. Kültür ırkı hayvanlarının et kalitesi genel olarak yerli ırklardan yüksektir. Besili genç hayvanların etleri aynı yaşlardaki dişi hayvanların etlerine göre daha dolgun ve kalitelidir. Genç, normal besili kültür ırkı erkek kasaplık hayvanlar kaliteli etin önemli kaynağıdır.

Kesim öncesi kasaplık hayvanlardaki kalite ölçütlerinden biri de randıman, olup yüksek randımana sahip kasaplık hayvanlarda daha kaliteli etler elde edilir. Randıman; kasaplık bir hayvanın canlı ağırlığına göre kesimi sonucu elde edilecek karkas ağırlığı olup % şeklinde ifade edilir. Kesimden hemen sonra sıcak karkas ağırlığının aynı hayvanın kesim öncesi canlı ağırlığına bölünmesiyle elde edilen sonuç sıcak randıman, aynı karkasın 0-4 °deki yaklaşık 24 saat bekletilmesinden sonra belirlenen karkas ağırlığının canlı ağırlığa bölünmesiyle soğuk randıman tespit edilir.



Resim 1.5: Dana



Resim 1.6: Kuzu

1.3.2. Kesim Sonrası Karkas Kalite Tayin Ölçütleri

Karkasın kalite tayininde etkili olan faktörler; et/kemik ve et/yağ oranı, net et randıman, net yenebilir et randımanı (yağsız et randımanı), yağlılık, mozaikleşme, karkasın elde edildiği hayvanın yaşı ve cinsiyetidir.

Kasaplık amacıyla kesilen hayvanların hepsi aynı besi seviyesinde olmayıp az besili , besili veya aşırı besili hayvanlar olabilir. Bu nedenle kesim sonrası elde edilen karkaslarda et/kemik ve et/yağ oranları farklılık gösterir. Az besili hayvanlarda elde edilen karkaslarda oran olarak kemik miktarı yüksek olacağından, bu tip karkaslar düşük kaliteli karkaslar olarak kabul görür.

Kesilen kasaplık hayvanlardan elde edilen karkasın tamamı insan gıdası olarak tüketilmemektedir. Bu nedenle bir karkasta yenebilir et ve yağın toplam ağırlığının, karkas ağırlığına bölünmesiyle elde edilen et randımanı (%) belirlenir.

Aynı şekilde karkasa dâhil olan yağların bir kısmı da iç yağlar veya koyun kuyruk yağları doğrudan etle birlikte tüketilmediğinden her bir karkastaki kırmızı et ve kırmızı etle tüketilebilen yağlarının toplamının karkas ağırlığına bölünmesiyle net yenebilir et randımanı (%) tespit edilir.

Her kesilen bir hayvanın besilik derecelerinin farklı olması on hayvanlara ait karkasların net et randımanı ve net yenebilir et randımanlarının farklı olmasına ve bu durumun sonucu olarak da et kalitelerinin ve ekonomik değerlerinin farklı olmasına neden olur. Kaliteli etin kaynağı normal besili hayvanlardır. Aşırı besili hayvanlarda yağ miktarı çok olduğundan dolayı etin kalitesi olumsuz yönden etkilemektedir.

Kasaplık hayvan karkaslarında en önemli kalite kriterlerinden biri de mozaikleşmedir. Mozaikleşme, kasaplık büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarının farklı kaslarının yüzeylerinde veya kesit yüzeylerinde intramuskular yağların (beyaz yağ noktacıkları şeklinde) düzensiz bir dağılım göstermesidir. Mozaikleşmeye sığır, manda gibi büyükbaş hayvanların karkaslarının bel gözü (bonfile) kasında bakılırken; koyun ve keçi karkaslarının diyafram kasında, karın boşluğunu çevreleyen iç yüzey kaslarında ve kaburgalar arasındaki kaslarda bakılır. Bir karkasta sözü edilen bu kaslarda mozaikleşmenin fazla olması, o karkastan elde edilecek etlerin kalitesinin yüksel olacağını yani karkas kalitesinin yüksek olacağını gösterir. Genel olarak genç ve erkek hayvanlardan elde edilen karkaslar ve etler daha gevrek ve daha yüksek kaliteye sahiptirler.

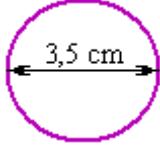


Resim 1.7: Kırmızı ette mozaikleşme

Kalite sınıflandırmasında karkas ekstra kalite ise (A), birinci sınıf ise (B), ikinci sınıf ise (C) ve üçüncü sınıf ise (D) harfi kazanır.

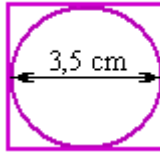
Damga biçim, boyut ve renkleriyle o hayvanın sağlık durumu ve yapılacak işlem için de bilgi vermektedir.

- 3,5 cm daire şeklinde damga



Kesin olarak yenilebilir, sağlıklı etlere vurulur. Dairenin ortasına gövdenin ait olduğu hayvanın ismi yazılır. Bazı mezbahalarda manda ve keçiye kırmızı boyalı damga vurularak sığır ve koyun etlerinin ayrılması sağlanır.

- 4 cm kenar uzunluğu olan kare içinde 3,5 cm daire şeklinde damga



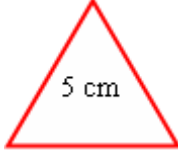
Yenilebilir fakat besi değeri düşük olan etlere vurulur. Zayıf gövdelere ve lenf yumrusunun tümör şeklinde büyümesi yalnız bir yumruda ise karkas bu damgayla damgalanır.

- 4 cm kenar uzunluğu olan kare şeklinde damga



Şarta bağlı olarak yenmesine izin verilen etlere vurulur. Bu etler en az 100°C' de su buharı basıncında bir saat sterilize edildikten sonra yenilebilir.

- En az 5 cm kenar uzunluğu olan üçgen şeklinde damga



Kesim olarak imha edilmesi gereken ve yenilemeyen etlere vurulur.

Damgalar her iki yarım gövdeye de arka buttan boyuna kadar 15 cm aralıklarla vurulur. Damgalamada kullanılan boyalar insan sağlığına zararlı olmamalı. Damgalar vücudun iki tarafına omuz, göğüs, karın, but veya sağrı bölgeleri üzerine vurulur.

1.4. Et Kalitesini Etkileyen Etkenler

Et kalitesi tüketiciler için çok önemlidir. Kaliteli et üretiminin esası kaliteli kasaplık hayvanların yetiştirilmesine bağlıdır. Ayrıca hijyenik ortamlarda kesimi yapılan ve veterinerlerin sağlık kontrolünden geçen kaliteli hayvanlardan genellikle yüksek kaliteli etler elde edilir.

1.4.1. Kesim Öncesi Et Kalitesini Etkileyen Etkenler

Kasaplık hayvanların genetik yapısı, bakım ve besleme şartları, türü ırkı, yaşı gibi etkenler o hayvandan elde edilecek karkasın kalitesini ve buna bağlı olarak et kalitesini büyük oranda etkilemektedir.

Kasaplık hayvanların kesiminde uygulanan kesim yöntemleri ve kesim ortamının hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun olması de et kalitesinin korunmasında önemli katkı yapmaktadır. Kesimlik hayvanların kesimhanelere taşınma şartlarıyla beraber kesimden önce yeterince dinlendirilmemesi et kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır. Bundan dolayı kesim öncesi kasaplık hayvanların 6-12 saat dinlendirilmesi etin kalitesinin korunmasında önemli rol oynamaktadır.

1.4.2. Kesim ve Kesim Sonrası Et Kalitesini Etkileyen Etkenler

Kasaplık hayvanların kesimi sırasında uygulanan kesim yöntemleri ve kesim sonrası uygulanan işlemler de karkas kalitesiyle birlikte dolaylı olarak et kalitesi üzerine önemli etkiye sahiptir. Doğrudan bıçakla yapılan kesimde karkastan uzaklaşan kan miktarı, şok yapılan kesime göre daha fazladır. Kesimden sonra karkasta kalan kan miktarı artıkça et kalitesi düşmekte ve bu etlerin muhafazası süresi de kısalmaktadır. Kesimden önce hayvanların strese sokulması kesim sonrası et kalitesinin düşmesine yol açmaktadır. Kesimden sonra seri olarak yüzüm gerçekleştirilmelidir. Kesimden hemen sonra etlerin dinlendirme odalarına (0-4 °C'de) alınması et kalitesinin korunması açısından önemlidir.

Dinlendirme odalarına karkasları nakil hızı ve ortamın sıcaklığı ile nispi nem miktarı oldukça önemlidir. Dinlendirme odalarının nispi nem düzeyinin yüksek olması (%90-95) karkastaki sızıntı suyu ve karkas yüzeyindeki evaporasyon nedeniyle su kaybı azalacaktır. Dinlendirme odalarının nispi nem düzeyinin düşük olması durumunda karkas yüzeyinde kuruma meydana getireceğinden dolayı bu karkaslar koyu renkli ve sert, kaba bir tekstüre sahip olurlar. Böyle bir durum karkas kalitesinin düşmesine yol açar. Dinlendirme odalarının sıcaklığının düşük olması (0-4 °C) etin mikrobiyal kalitesinin korunması ve muhafaza süresinin uzatılması bakımından önemlidir.



Resim 1.8: Modern kesimhane

Kesim ve yüzümün yapıldığı ortamın hijyen ve sanitasyon kurallarına uygunluğu, personel hijyen kurallarına göre davranılması etlerin kalitesinin korunmasına katkıda bulunacaktır.



Resim 1.9: Karkasların dinlendirilmesi

1.5. Etlerin Kalitelerine Göre Sınıflandırılması

Kalite, bir ürün veya hizmetin beklenen veya talep edilen ihtiyaçları karşılama eş değerliğine dayanan özelliklerin toplamıdır. Kalite iki unsurdan meydana gelmekte olup; biri tüketici tatmini diğeri ise üretimde kusursuzluktur. Kaliteli et üretiminin temeli, kaliteli kasaplık hayvanlarının yetiştirilmesi bağlı olup hijyenik ortamlarda kesimi gerçekleştirilen ve sağlık kontrolünden geçmiş, kaliteli hayvanlardan genel olarak yüksek kaliteli et elde edilmesi söz konusudur.

Et kalitesi bir etin duyuşal olarak lezzet ve görünümünün (renk, tekstür, kıvam) birlikte oluşturduğu bir kavram olup bir etin tadı, aroması, sululuğu, gevrekliği ve yerken ağızda bıraktığı his o etin lezzetini oluşturur.

Etlerin kalitesi, elde edildiği hayvanların türü, ırkı, yaşı, cinsiyeti, beslenme ve sağlık durumu, kesim işlemlerinin sağlıklı şartlarda yapılıp yapılmadığı ve kesim sonrası etlerin usulüne uygun olarak saklanıp saklanmadığı gibi birçok faktörle doğrudan bağlantılıdır. Etin sağlıksız hayvanlardan elde edilmesi, hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmaması, uygun olmayan koşullarda saklanması veya çeşitli ilaç ve kimyasalların katılması gibi durumlar etin kalitesini bozmakta ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir.

1.5.1. Sığır Karkaslarının Parçalanarak Kalitelerine Göre Sınıflandırılması

Karkas herhangi bir kasaplık hayvanın kesilip derisi yzlp uzaklaştırdıktan sonra ayakları ve başın kesilerek ayrıldıktan sonra karın bölgesinin açılarak i organlarının çıkarıldıktan sonra geride kalan gövdedir.

Sığır ve manda gibi büyükbaş hayvanlara ait karkaslar perakende satış veya ileri derecede işlenmiş et ürünlerinin üretiminde kullanabilmek amacıyla kesimhaneler veya marketlerin et parçalama bölümlerinde ileri derecede parçalamaya tabi tutulurlar.



Resim 1.10: Kesimden sonra karkasın ikiye ayrılması

Kasaplık sığırların kesimi sonucu elde edilen tüm karkaslar, yüzüm ve iç organlar uzaklaştırdıktan sonra; en son sağrı omurgasının ortasından başlayıp birinci boyun omurgasının ortasından geçecek şekilde olmak üzere, elektrikli testere yardımıyla iki parçaya (1/2 sağ ve 1/2 sol şeklinde) ayrılırlar. Bu şekilde elde edilen 1/2 karkas parçalarının her biri 12. ve 13. kaburgaların bağlantı yaptığı omurga kemiklerinin arasından kesilerek 1/4 sağ n, 1/4 sol n, 1/4 sağ arka, 1/4 sol arka olmak üzere toplam dört parçaya ayrılır. Daha sonra bu parçalanan sığır karkasları daha ileri derecede parçalanması için masalara alınır. Bu aşamada öncelikle en kaliteli kastan (bonfile) başlamak üzere sırayla daha düşük kaliteye sahip kasları iskeletteki kemik dokudan uzaklaştırmaktır.



Resim 1.11: Karkasların dört parçaya ayrılması

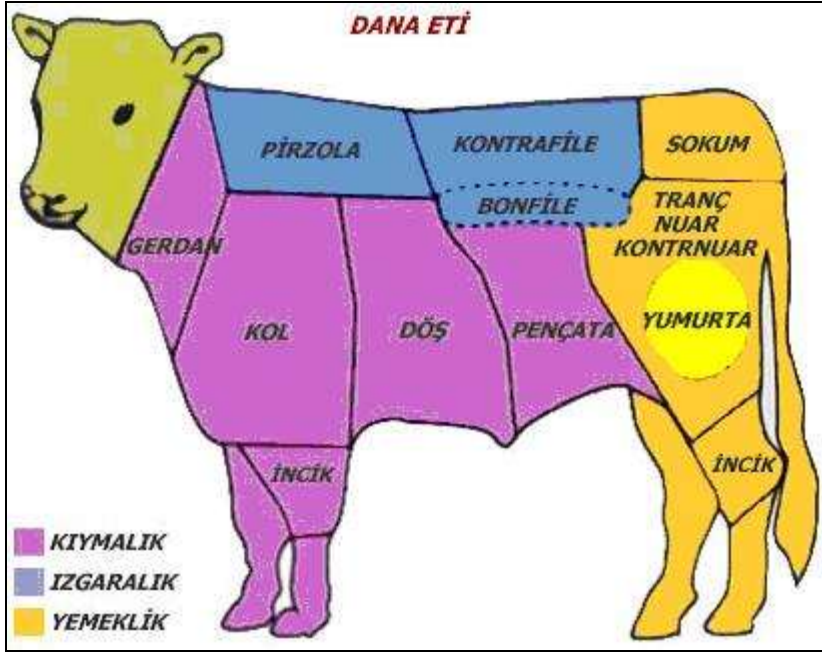
Genellikle kasaplık hayvanların bel ve sırt bölgelerinden elde edilen etlerin kalitesi diğer kısımlardan elde edilen etlerin kalitesinden daha yüksektir.

Ülkemizde sığır karkaslarından üç ayrı bölgede et edilmektedir. Bunlar ticari olarak:

- 1.Kalite sığır etleri; bonfile, kontrfile, bel pirzola, sırt pirzola.
- 2.Kalite sığır etleri; biftek, rosto.
- 3.Kalite etleri; incik (ön ve arka diz üstü), gerdan (boyun etler), döş (göğüs etleri), sığır rulo (karın kasları)



Resim 1.12: Karkasların ileri derecede parçalanması



Resim 1.13: Dana eti bölümleri

Ticari olarak 1.kalite sığır etleri genellikle dilimler şeklinde, 2.kalite sığır etleri ya dilimler şeklinde veya kuşbaşı iriliğinde doğranmış olarak, 3.kalite sığır etleri ise genellikle kıyma haline getirildikten sonra satışa sunulurlar.



Resim 1.14: Etlerin satışa hazırlanması

1.5.2. Koyun ve Keçi Karkaslarının Parçalanarak Kalitelerine Göre Sınıflandırılması

Koyun ve keçi gibi küçükbaş hayvanlara ait karkaslar; perakende satış veya ileri derecede işlenmiş et ürünlerinin üretimin de kullanabilmek amacıyla kesimhaneler veya marketlerin et parçalama bölümlerinde ileri derecede parçalamaya tabi tutulurlar.

Kasaplık koyun ve keçilerin kesimi sonucu elde edilen tüm karkaslar doğrudan parçalama masalarına konulurlar. İlk olarak yağlı kuyruklu koyun/kuzu karkaslarında kuyruk yağı karkastan kesilerek uzaklaştırılır. 7. boyun omurgasıyla 1. sırt omurgasının arasında kesilerek boyun kısmı ayrılır. En son bel omurgasıyla birinci sağrı omurgası arasından kesilerek but kısımları ayrılır.

En son sırt omurgasıyla birinci bel omurgası arasından kesilerek bel pirzola kısmı ayrılır. Kürek kemiği çıkıntılarının alt kısımlarından kesilerek kol kısımları ayrılır. Kaburgalar orta kısımlarından kırılarak kaburga çıkıntılarının omurgalarla birleştiği kısımlar sırt pirzola olarak ayrılır. Kaburgaların göğüs kafesine doğru olan kısımları ise kaburga şeklinde iki parçaya ayrılarak kemikli parçalar şeklinde satışa sunulur.

- 1.Kalite koyun ve keçi etleri; bel pirzola, sırt pirzola.
- 2.Kalite koyun ve keçi etleri; but etleri (iç ve dış kapak, şiş, sote), kol etleri (kuzularda).
- 3.Kalite koyun ve keçi etleri; incik (ön ve arka diz üstü), gerdan (boyun etler), döş (göğüs etleri), koyun-keçi rulo (karın kasları), kaburgalar.

Koyun ve keçi butlarının ileri derecede parçalanması sonucunda ticari olarak; dış kapak, iç kapak, şiş ve sote adı altında dört farklı çeşit et elde edilir. 2. kalite koyun ve keçi etleri kuşbaşı iriliğinde doğranmış olarak, 3. kalite sınıfına dâhil olan koyun keçi etleri genellikle kıyma şeklinde satışa sunulur.



Resim 1.15: Koyun karkası ve parçalanmış hali

1.6. Numune Alma

Herhangi bir büyüklükte olup tek başına paketlenmiş veya hazırlanmış et ve et mamulleriyle ağırlıkları 2 kg'ı geçmeyen et parçaları (sosisler ve konserve mamulleri gibi).

Bir birim veya parçanın tümü partiyi temsil edecek miktarda ilk numune olarak alınır. Karkaslar veya ağırlıkları 2 kg'ı geçen et parçaları (kol, but kuzu karkasları gibi).

Partiyi temsil edecek miktarda alınan et numuneleri, duyu muayeneler veya laboratuvarında yapılacak deney ve muayeneler (kimyasal veya bakteriyolojik) için ayrılırlar.

Karkas veya büyük et parçasından numune hiçbir zaman bütünü temsil edemez. Bu nedenle ilk numunenin alınışında, numunenin alınış amacına göre aşağıdaki yöntemlerden biri uygulanır.

- Yüzey numuneleri (Örneğin; koliform veya salmonella tayini için); etin bütün yüzeyi, pens ile tutulan ve steril suyla nemlendirilmiş büyük bir pamukla silinerek alınır.
- Laboratuarda yapılacak kimyasal deney ve bakteriyolojik muayeneler için 500 g-1.000 g ağırlığındaki kesilmiş parçalar, mümkün olduğunda, daha önce kesilmiş olan bir yerden ve ete en az zarar verecek biçimde alınmalıdır.
- Kemik seviyesinde, deride oluşan kokuşmaların nedenlerini anlamak amacıyla yapılacak bakteriyolojik muayeneler için derin kas numuneleri, karkasın bozulma görülen kısmından paslanmaz çelik, steril bir myectomy ile veya dondurulmuş etlerde matkapla alınmalıdır.
- Yağ numuneleri mümkün olduğunca böbrek yağından alınmalıdır.

Şüpheli üzerine satış yerlerinden örnek alınırken kaide olarak et numunelerinden tam durumdaki bir adedi alınır. Bir paralel örneğinde soğukta korunmak üzere "Şahit numune" olarak ayrılması gerekir.

Örnekler bir tutanakla laboratuvara sevk edilir. Bütün halindeki örnek parşömen kâğıdına veya selofan folyoya sarılarak gönderilmelidir. Bu amaçla polietilen folyo veya tabakalardan da yararlanılabilir. Örnekler; mümkün olduğu kadar steril koşullarda alınmalıdır (steril pens, makas, cam kavanozlar).

Alınan et ürünü örneklerinin en geç 2 saat içerisinde laboratuvara ulaştırılması gerekir, gönderme süresinin 2 saati aşacağı durumlarda örneklerin ısı derecesi 4-9°C olan termos, çanta veya kutularda taşınması veya gönderilmesi sağlanmalıdır

1.7. Kırmızı Etlerde Duyusal Muayene

Bir etin duyusal olarak kalitesi renk, tekstür, gevreklik, aroma ve lezzetle birlikte oluşturduğu bir işlem olup tamamen subjektif değerlendirmelere dayanmaktadır.

1.7.1. Etin Rengi

Etin en önemli kalite ölçütlerinden biridir. Taze etin renginden sorumlu olan protein yapısındaki myoglobindir. Kanı iyice uzaklaştırılmış ette toplam renk pigmentlerinin % 80-90'ını myoglobin oluşturur. Etin rengi, hayvan türlerine göre farklı olduğu gibi, aynı türe ait hayvanlarda da verilen yeme, hayvanın dişiliğine, erkekliğine, yaşına göre de farklılıklar gösterir. Sığırlarda ideal renk parlak kiraz kırmızısı olup koyunlarda parlak gül kırmızı arzulanır. Hayvanın yaşlanmasına paralel olarak ette myoglobin konsantrasyonu artmakta ve ete daha koyu kırmızı renkte bir görüntüye sahip olmaktadır. Genç ineklerin ve öküzlerin etleri açık kırmızı renktedir. Boğaların etleri ise, hemoglobinin fazlalığı dolayısıyla koyu kırmızıdır. Genel olarak sığır ve koyunlardaki myoglobin konsantrasyonu diğer kasaplık hayvanların etine göre daha yüksektir.



Resim 1.16: Kuzu eti rengi



Resim 1.17: Sığır eti rengi

Kasaplık hayvanların eti kesimden sonra etin renk pigmenti myogloblin havada bulunan oksijenle temas ederek oksimiyoglobline dönüşür. Kesimden hemen sonra morumsu erguvani renk tonuna sahip kas rengi oksimiyogloblin oluşumuna bağlı olarak etin kendine özgü parlak kırmızı rengi almasına yol açar.

Etin doğal yapısında bulunan yağın rengi o etin elde edildiği hayvanın yaşı yani karkas ve et kalitesi hakkında tüketiciye kısmen bilgi verir. Hayvanın yaşı ilerledikçe yağ renginin tonu koyulaşır. Kaliteli etin yapısında bulunan yağın rengi beyaz/açık sarı tonda olmalıdır.

Kıyma kalitesinin belirlenmesinde iki kriter vardır. Bunlar: yağ oranı ve renktir. Kıymanın renginin elde edildiği parça rengiyle aynı olması gerekir. Kıyma renginin normal kırmızı tondan açık kırmızı (pembemsi) bir görüntüye sahip olması yağ oranının artışına ve buna bağlı olarak ta kalitesinin düşmesine sebep olur.

- Dana eti => pembe-kırmızı
- Koyun eti => açık kırmızı-kiremit kırmızısı
- Domuz eti => gri-pembe
- At eti => koyu kırmızı
- Kanatlı eti => gri pembe-donuk kırmızı



Resim 1.18: At eti rengi



Resim 1.19: Dana eti rengi

1.7.2. Sululuk ve Gevreklik

Genellikle et kalitesiyle ilgili bir göstergedir. Etilerde sululuk artıka gevreklik te artmaktadır. Etin büyük bir kısmı su olup cins, tür, yaş ve kasın türüne göre değişim gösterir. Kaliteli et tüketim sırasında dişler arasında kolayca parçalanır ve kalıntı bırakmazlar. Genç kasap hayvanlarından (dana, kuzu) elde edilen etler, daha gevrek bir özellik gösterir. Kasaplık hayvanların yaşlanmasına bağlı olarak bağ doku artığından etin gevrekliği azalır. Hareketli kaslarda bağ doku daha fazladır. Hareketsiz kaslar daha gevrek bir yapıya sahiptir.

Kasaplık hayvanın kesimden sonraki kasın ete dönüşüm (rigor-mortis) sürecinde sert bir yapı kazanan et, rigor-mortis tamamlandıktan sonraki süreçte 0-4 C’de 3-4 gün bekletilmesi ete daha gevrek bir yapı kazandırır.

Kaliteli bir ete dokunulduğunda kadifemsi bir kıvamda olmalıdır. Et kıvamı hakkında karar verirken karkasın göğüs boşluğu kısmında bulunan etlerin parmak yardımıyla kontrolü yapılır. Bu bölgede bulunan etler üzerine parmakla bastırıldığında parmaklara az direnç gösterirse orta kıvamda fazla direnç sert kıvamda, orta düzeyde direnç gösterirse gevrek kıvamda olduğu kanaatine subjektif olarak varmak mümkündür.

İnsan gıdası olarak et çok sert, kaba bir yapıda olması arzu edilmediği gibi, aşırı sulu çok esnek, aşırı yumuşak bir kıvamda olması da istenen bir durum değildir.

1.7.3. Aroma ve Lezzet

Bir et ne kadar güzel olursa olsun, mikrobiyolojik yönden uygun, su tutma kapasitesinin iyi olması yanında lezzetinin de iyi olması gerekir. Lezzet denildiğinde tat ve kokunun karışımı anlaşılmalıdır.

Tat; gıda maddelerinin acılık, ekşilik, tatlılık, tuzluluk gibi özelliklerini ifade eder.

Koku; gıda maddelerinin içermiş olduğu eriyebilir maddelerin oluşturduğu duyumdur.

Lezzet; organoleptik olarak belirlenebilir. Bu amaçla özel yetiştirilmiş, profesyonel “tadımcı”lar kullanılarak etin lezzeti belirlenebilmektedir.

Etin tat ve kokusu aldehitler, ketonlar, esterler, alkoller, benzol bileşikler, furanlar, laktonlar gibi çok sayıda uçucu bileşiklerle uçucu özellik göstermeyen bir kısım bileşikler oluşturmaktadır.

Çiğ ete daha çok kan kokusu hâkim olup kan serumuna özgü hafif tatlı ve tuzlu bir tada sahiptir. Etin kendine has tat ve kokusu ete uygulanan ısıl işlemler sonucunda meydana gelen çok sayıda kimyasal reaksiyona bağlı olarak gelişir. Bu reaksiyonlar sonucunda yüzlerce uçucu bileşik meydana gelir.

Etilerin içerdii yağ miktarı, karbonhidrat, mineral madde oranları, etlerin dinlendirme ortamının ısı ve oksidasyon derecesi, etin yapısındaki fibrillerin ince ve kalın oluşu gibi faktörlerde aroma ve lezzet üzerine etkili faktörlerdir.

Et cinsi	Görünüş özellikleri
Dana eti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Genç danaların etleri açık pembedir, yaşlandıkça kiraz kırmızısı olur. ➤ Yağı sert ve sarımsak-beyaz renktedir. ➤ Kas lifleri incedir. ➤ Kokusu asidiktir.
İnek eti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yaşlı ve çok sağılmış inek etleri soluk kırmızıdır. ➤ Yağı yumuşak ve limon sarısı renktedir. ➤ Bazen inek sütü gibi kokar.
Boğa eti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Koyu kiraz kırmızısı renktedir. ➤ Kas lifleri kabadır. ➤ Yağı beyaz renktedir.
Öküz eti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Koyu kırmızı renktedir. ➤ Yağı sert ve sarımsı- beyazdır. ➤ Deri altı fazla yağlıdır.
Manda eti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Koyu kırmızı renktedir. ➤ Kas lifleri kabadır. ➤ Yağı beyaz renktedir. ➤ Etin yüzeyi inek etinden kurudur.
Koyun eti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kiraz kırmızısı veya koyu kırmızı renktedir. ➤ Yağı beyaz renktedir. ➤ Yağ bel bölgesi, deri altı, kuyruk kökü ve böbrek etrafında toplanmıştır. ➤ Bazen hafif ağıl kokusu veya amonyak kokusu duyulabilir.
Keçi eti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Koyun etinden daha kırmızı renktedir. ➤ Kas lifleri kabadır. ➤ Deri altında hiç yağ bulunmaz, yağ böbrek etrafında toplanmıştır. ➤ Etin yüzeyi yapışkan olduğundan üzerinde kıl görülebilir.
At eti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dikkat çekecek kadar koyu kırmızı renktedir. Havayla temas ettiğinde siyahımsı renk alır. ➤ Kas lifleri serttir. ➤ Yağı yumuşak ve koyu sarıdır.

Tablo 1.3: Çeşitli hayvan etlerinin duyu özelliklerinin karşılaştırılması

UYGULUAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak kırmızı ette duyuusal muayene yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Etin rengini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Aydınlık bir ortam seçiniz.➤ Her hayvana ait etin kendine özgü renk özelliklerini hatırlayınız .
Etin gevrekliğini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Karkasın göğüs boşluğu kısmında bulunan etlerin olmasına önem veriniz.➤ Etin üzerini parmakla bastırınız.➤ Et parmaklara az direnç gösterirse orta kıvamda fazla direnç sert kıvamda, orta düzeyde direnç gösterirse gevrek kıvamda olduğunu kabul ediniz.
Etin kokusunu (aromasını) kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Birden fazla kişinin kokuyu kontrol etmesine dikkat ediniz.➤ Koku kontrolü çiğ ve pişmiş ette yapınız.➤ Etin kendine has kokuda olmasına dikkat ediniz.
Etin lezzetini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Birden fazla kişinin lezzet kontrol etmesine dikkat ediniz.➤ Lezzet kontrolünü çiğ ve pişmiş ette yapınız.➤ Eti iyice çiğnemesine özen gösteriniz.➤ Etin kendine has lezzette olmasına dikkat ediniz.

UYGULAMALI TEST

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Etin rengini tespit ettiniz mi?		
2. Etin gevrekliğini tespit ettiniz mi?		
3. Etin kokusunu kontrol ettiniz mi?		
4. Etin lezzetini kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi Türk Gıda Kodeksi çiğ kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımları tebliğine uygun ürün özelliklerindedir?
A) Çiğ kırmızı etten hazırlanan hazırlanmış kırmızı et karışımlarına sakatat katılamaz.
B) Dondurulmuş olan çiğ kırmızı etler, kıymalar, hazırlanmış kırmızı et karışımları çözüldükten sonra tekrar dondurulamaz.
C) Karkas merkez sıcaklığı +4°C'ye soğutulmadan muhafaza edilemez.
D) Hepsi.
2. Kırmızı etin bileşiminde aşağıdaki öğelerden hangisi en çok bulunur?
A) Su
B) Yağ
C) Protein
D) Karbonhidrat
3. Aşağıdaki ölçütlerden hangisi kesim sonrasında karkas kalite tayininde kullanılmaz.
A) Karkasın elde edildiği hayvanın yaşı
B) Net et randımanı
C) Karkasın elde edildiği hayvanın türü
D) Yağlılık
4. Kesimden hemen sonra et kalitesinin korunması için dinlendirme odalarında etler aşağıdaki derecelerde hangisinde tutulmalıdır?
A) -3°C,-1°C
B) 0,-2 °C
C) 0,+ 4 °C
D) +5, +6 °C
5. Sığır etlerinde arzu edilen renk aşağıdakilerden hangisidir?
A) Parlak gül kırmızısı
B) Parlak kiraz kırmızı
C) Koyu kırmızı
D) Kiremit kırmızısı

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. Kasaplık hayvan karkaslarında en önemli kalite kriterlerinden biri de..... dir.

7. Et..... bir etin duysal olarak lezzet ve görünümünün birlikte oluşturduğu bir kavramdır.
8. Ticari olarak 1.kalite sığır etleri genellikle..... şeklinde satışa sunulurlar.
9. 9. Kaliteli bir ete dokunulduğunda..... bir kıvamda olmalıdır.
10. Alınan et ürünü örneklerinin en geç..... içerisinde laboratuara ulaştırılması gerekir.

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız

11. () Normal olarak pazara sürülen et, kıyma ve diğer ürünlerdeki yağ miktarı hiçbir zaman % 1-5 arasında değişir.
12. () Genel olarak genç ve erkek hayvanlardan elde edilen karkaslar ve etler daha gevrek ve daha yüksek kaliteye sahiptirler.
13. () 2. Kalite sığır etleri; biftek, rosto olarak değerlendirilir.
14. () Kaliteli etin yapısında bulunan yağın rengi beyaz/açık sarı tonda olmalıdır.
15. () Kaliteli et tüketim sırasında dişler arasında zor parçalanır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli bilgi verilip uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak kırmızı ette fiziksel ve kimyasal analizler yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Farklı kasaplık hayvan etlerini normal oda şartlarında saklayarak kokuşma durumlarını gözlemleyiniz.
- Kırmızı etlerde kalite kusurları ve nedenlerini araştırınız.

2. KIRMIZI ETTE FİZİKSEL VE KİMYASAL ANALİZLER

2.1. Kırmızı Ette Fiziksel Analizler

Ette fiziksel muayeneler duyuşsal muayenelerin aksine objektif olup, muayeneleri yapabilmek için çeşitli cihazlara ihtiyaç duyulur.

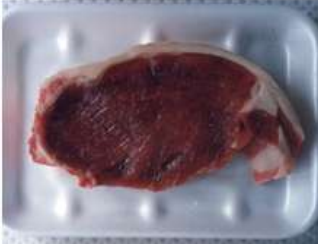
2.1.1. Ette pH Değerinin Ölçümü

pH ölçümü değişik tip pH metreler kullanılarak yapılır. Günümüzde manuel ve elektronik çalışan çok değişik tip ve modelde pH metre, pH tayini amacıyla kullanılmaktadır.

Laboratuara gönderilen etler ve et ürünlerinden hazırlanan homojenizatta pH değeri ölçülür.

2.1.1.1. Etlerde pH'ın Önemi

pH ortamda mevcut olan hidrojen iyon konsantrasyonun ölçümüdür. Et üretimi amacıyla kesimi yapılan sağlıklı kasaplık hayvanın kesiminin gerçekleştirildiği anda kas dokularının pH'sı 7,0-7,2 arasında değişir. Kesimden hemen sonra oksijensiz şartlarda kaslarda başlayan bir kısım biyokimyasal reaksiyonlar sonucunda meydana gelen laktik asit miktarının artışıyla pH'da değim meydana gelir. Kesimden hemen sonra kaslarda ortaya çıkan bu dönüşüm ölüm sertliği (rigor-mortis) tamamlayıncaya kadar devam eder. Bu süre sonunda kas dokusu artık ete dönüşmüş olur. Farklı tür kasaplık hayvanlarda bu süre sonunda et pH'sı 5,2 ile 6,2 arasında değişir. Kesimden sonra ette pH'nın düşüşüne bağlı olarak etin kendine özgü rengi, tekstürü ve kıvamı oluşur.



Resim 2.1: pH 5,7'den büyük koyu dana eti



Resim 2.2: pH 5.3-5,7 normal dana eti

2.2.1.2. İşlem

Ette ph tayinini aşağıdaki işlem basamaklarına dikkat ederek yapılır.

- **Örneğin hazırlanması:** Et (Ultra-Turrax) kullanılarak homojenize edilir. Homojenizattan uygun bir miktar temiz bir behere aktarılır. Behere alınan homojenizatın pH metrenin elektrotlarını örtecek yükseklikte olması gerekir.
- **Elektro pH metrenin ayarlanması:** Isı derecesi ölçümün yapıldığı yerin sıcaklığına yakın olan tampon solüsyonuyla pH metre ayarlanır.
- **Ölçüm:** pH metre, homojenizatın ısı derecesine göre ayarlanır. Ayar düğmesi bulunmayan modellerin kullanılması halinde, örneğin ısı derecesi 20°C 'a ayarlanır. pH metrenin elektrotu homojenizatın içerisine daldırılır ve 0.01 duyarlıkta okunur. En az iki ölçüm yapılarak ortalama değer esas olarak alınır.
- **Elektrodun temizlenmesi:** İkinci bir ölçüme geçilmeden önce pH metrenin elektrodu % 96'lık etil alkol veya suyla doyurulmuş dietil eterle silinerek temizlenir ve destile suyla yıkanır. Elektrot doymuş potasyum klorür eriyiğinde tutularak korunmalıdır. Birleşik elektrotların ise destile suya daldırılmış durumda bekletilmesi gerekir.



Resim2.3: Homojenizatör

Üretim yerlerinde ise genellikle portatif pH metreler kullanılarak doğrudan doğruya ürün üzerinde ölçümler yapılır. Portatif pH metrelerle yapılan ölçümde ise özel kılıf içerisindeki (korumak) elektrot et ürününe saplanır. Sert yapıli ürünlerde ve cam elektrotların kullanılması halinde, önceden ürüne uygun bir kanalın açılması gerekir. Elektrodun et

ürünüyle tam temasını sağlamak için kanalın içerisine birkaç damla destile su damlatılmalıdır.



Resim 2.4: Kırmızı ette portatif pH metre ile pH ölçümü

2.1.2. Ette Su Aktivitesi Değerinin (a_w) Ölçümü

Bir ortamda bulunan su buharı basıncının, aynı şartlardaki saf suyun buhar basıncına oranıdır. Et ürünlerinde bulunan mikroorganizmaların çoğunluğu ortamdaki serbest su sayesinde yaşamlarını sürdürürler. Bunun gerçekleşebilmesi için besin maddesinin su aktivitesi değerinin (a_w) mikroorganizmaların metabolizma faaliyetlerine imkan verecek düzeyde olması gerekir.

Su aktivitesi 0.0 ile 1.0 arasında değişen rakamlar halinde ifade edilir. Taze etin su aktivitesi 0.99'dur. Et ve et ürünlerine; kurutma, ısıtma, soğutma, dondurma, tütsüleme, kürlleme, formülasyona yağ ilave edilmesi gibi teknolojik işlemlerin uygulanması su aktivitesinde önemli seviyede değişiklikler meydana getirir. Su aktivitesi, su aktivitesi aletiyle ölçülür.

- Aletle ölçüm yapmak için önce ayarı yapılır.
- Sonra ısısı ölçü aletinin ısısıyla aynı olan numunelerden alt kaba 1-2 cm yüksekliğe konur.
- Lastik conta takılıp kapak kapatılır.
- 3-4 saat sonra aletin üstündeki skaladaki değer okunur.
- Ölçüm 20 °C'de yapılıyorsa okunan değer aynen yazılır. Ölçüm 20°C'nin altında yapıldıysa her derece için 0,002 bulunan rakamdan çıkarılır. 20°C'nin üzerindeki ölçümlerde ise her derece için 0,002 bulunan rakama eklenir.



Resim 2.5: Kırmızı ette su aktivitesi ölçme cihazı

2.1.3. Ette Renk Ölçümü

Et ve et ürünlerinde renk tayininde farklı yöntemler kullanılmakla birlikte, günümüzde daha çok renk yoğunlukları kolorimetre cihazı kullanılarak gerçekleştirilebilmektedir. Renk yoğunluğu belirlenecek et ve ürünleri renk tayin cihazının (Minolta) projeksiyon tüpüne yaklaştırılarak $L^*a^*b^*$ değerleri belirlenir. $L^*a^*b^*$ değerleri üç boyutlu renk ölçümünü esas alınır. L^* (parlaklık); $L^*=0$,siyah $L^*=100$,beyaz (koyuluk-açıklık); a^* ;+60=kırmızı,-60=yeşil ve b^* ;+60= mavi renk yoğunluklarını göstermektedir.



Resim 2.6: Kırmızı ette cihazla renk ölçümü

2.1.4. Ette Tekstür Ölçümü

Et tekstürü parça etlerde daha önemlidir. Et tekstürü çiğ ve pişmiş etler için ayrı ayrı değerlendirilir. Etler pişmiş olarak tüketildiğinden özellikle pişirilmiş etlerin tekstürü et kalitesinin belirlenmesinde daha önemlidir. Pişmiş et tekstürü et gevrekliği olarak tanımlanmaktadır.

Günümüzde parça etlerin tekstürünü yani gevrekliğini objektif olarak belirleyen cihazlar mevcuttur. Örneğin; tek veya çok iğneli penetrometreler, çeşitli tekstür analiz cihazları ve Warner-Bratzler Shear cihazları yardımıyla etlerin tekstürü tespit edilebilmektedir.



Resim 2.7: Kırmızı ette tekstür ölçme cihazı

2.2. Ette Kokuşma Tayini

Bu metot et ve et ürünlerinde kokuşmanın tespitinin yapılmasını kapsar.

2.2.1. Kokuşma Tayinin Amacı ve Önemi

Et ve et ürünlerinde uygun şartlarda ve sürede muhafaza edilmezse kokuşma hızlanır. Bu nedenle kokuşma tespiti, kalite kriteri olarak ürünlerin tazeliği hakkında fikir edinmek için yapılır. Aminoasitlerin parçalanması sonucu amonyak, hidrojen sülfür gibi bileşikler açığa çıkar ve ürünün kötü kokmasına neden olur. Kokuşma sırasında et kahverengiden yeşile kadar değişen bir renk alır. Kokuşmada et kullanılamayacak duruma gelir.

2.2.2. Kokuşma Tespit Metotları

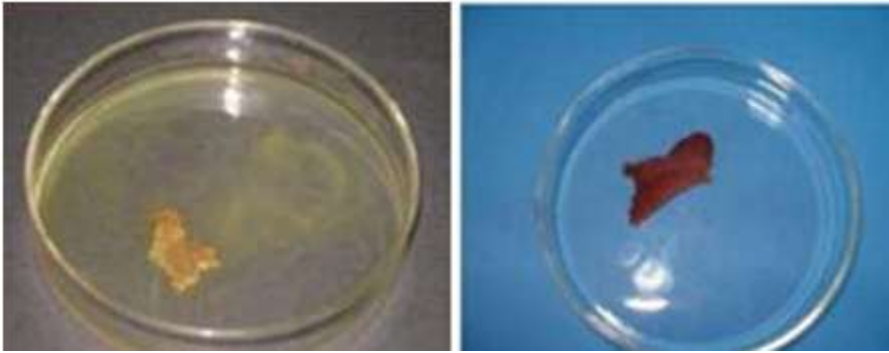
Etlere kokuşmanın varlığının belirlenmesi amacıyla eber testi, nessler testi, kurşun asetat testi gibi basit var-yok testleri yapılmaktadır.

2.2.2.1. Nessler Çözeltisi ile Amonyak Tespiti

Nessler Çözeltisi; 16 g potasyum iyodür, 24 g cıva iyodür, 75 g potasyum hidroksit 560 g suda çözülür.

- Bir petri kutusuna muayenesi yapılacak numuneden bir dilim alınarak konur.
- Üzerine nessler çözeltisinden birkaç ml dökülür.
- Kokuşma varsa numune üzerinde portakal renginden koyu portakal kahverengine kadar değişen bir renk oluşur.

Koyu portakal renginden, kahverengine kadar değişen bir rengin oluşmasında kokuşma deneyi müspet kabul edilir.



Resim 2.8: Nessler testinde kokuşmuş ve taze numunelerde oluşan renkler

2.2.2.2. Kurşun Asetat ile Hidrojen Sülfür Aranması

- Numune ince olarak kıyılır ve ağzı kapaklı bir petri kutusuna konur.
- Petri kutusunun kapağı içine % 10'luk kurşun asetatlı süzgeç kâğıdı yerleştirilir ve ağzı kapatılarak 10-15 dakika bekletilir veya kıyılan madde bir tüpe konur.
- İnce yaprak halinde kesilmiş ve önceden % 10'luk kurşun asetat çözeltisine daldırılıp kurutulmuş süzgeç kâğıdı tüpe daldırılır ve bir ucu tüpün kenarına gelmek üzere ağzı bir tıkaçla sıkıca kapanır ve beklenir.
- Kâğıt üzerinde beliren siyah renk kokuşma olduğunu gösterir.

Taze et	Renkte değişme yok
Kokuşma başlangıcı	Sarımtırak
Kokuşma	Sarımtırak – kırmızı renk
Amonyak varlığında(mikrobiyolojik gelişme	Koyu portakal - kahverengi görünür

Tablo 2.1: Kırmızı ette kokuşma safhaları

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak kırmızı ette fiziksel ve kimyasal analizleri yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Analiz öncesi hazırlık yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar önlüğünü giyiniz.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz.➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereçleri hazırlayınız.➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.
➤ Kırmızı ette pH ölçümü yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yeterli miktarda deney numunesi alınız.➤ Et numunesini homojenize ederek bir behere alınız.➤ Elektro pH metrenin sıcaklığını ayarlayınız.➤ pH metrenin elektrodunu homojenizatın içerisine daldırarak ve 0.01 duyarlıkta okuyunuz.➤ pH metrenin elektrodunu temizlemeyi unutmayınız.
➤ Kırmızı ette su aktivitesi değerini (a_w) ölçünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Aletin ayarını yapınız.➤ Numunenin sıcaklığıyla aletin sıcaklığını aynı derecede olmasına dikkat ediniz.➤ Numuneyi alt kaba 1-2 cm yüksekliğe koyunuz.➤ Kabin kapağını kapatmayı unutmayınız.➤ 3-4 saat sonra aletin üstündeki skalada değeri okuyunuz.
➤ Kırmızı etin rengini ölçünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Et numunesini cihazın projeksiyon tüpüne yaklaştırınız.➤ Cihazın üzerinde $L^*a^*b^*$ değerlerini belirleyiniz.➤ $L^*a^*b^*$ değerlerini dikkate alarak rengi tespit ediniz.
➤ Kırmızı etin tekstürünü ölçünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Cihazı ayarlayınız.➤ Yeterli miktarda et örneğini kullanınız.
Nessler Çözeltisi ile Amonyak Tespiti	
➤ Et numunesinden bir dilim alınız .	<ul style="list-style-type: none">➤ Bıçağı dikkatli kullanınız.➤ Et numunesini ince dilim hâlinde almaya dikkat ediniz.

➤ Alınan dilimi petri kutusuna koyunuz.	➤ Temiz ve kuru petri kutusu kullanınız.
➤ Üzerine Nessler çözeltisinden birkaç ml dökünüz.	➤ Mikro pipet veya damlalık kullanınız.
➤ Meydana gelen rengi gözlemleyiniz.	➤ Kokuşma varsa numune üzerinde portakal renginden koyu portakal kahverengine kadar değişen bir renk oluştuğunu unutmayınız.
Kurşun Asetat ile Hidrojen Sülfür Aranması	
➤ Et numunesini ince olarak kıyınız.	➤ Dikkatli ve özenli davranınız.
➤ Kıyılan eti petri kutusuna koyunuz.	➤ Petri kutusunun ağzı kapaklı olmasına dikkat ediniz.
➤ Petri kutusunun kapağı içine % 10'luk kurşun asetatlı süzgeç kağıdı yerleştiriniz.	➤ Süzgeç kağıdının kuru olmasına dikkat ediniz.
➤ Ağzını kapatarak 10-15 dakika bekletiniz.	➤ Ağzını sıkıca kapatınız. ➤ Süreye dikkat ediniz.
➤ Kağıt üzerinde beliren rengi gözlemleyiniz.	➤ Kağıt üzerinde beliren siyah rengin kokuşmayı gösterdiğine karar veriniz.
➤ Analiz sonrası işlemleri yapınız.	➤ Analiz sonuçlarını sınıfça tartışınız. ➤ Kullanılan araç gereçleri temizleyerek yerine yerleştiriniz.

UYGULAMALI TEST

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Analiz öncesi hazırlık yaptınız mı?		
2. Kırmızı ette pH ölçümü yaptınız mı?		
3. Kırmızı ette su aktivitesi değerini ölçtünüz mü?		
4. Kırmızı etin rengini ölçtünüz mü?		
5. Kırmızı etin tekstürünü ölçtünüz mü?		
6. Et numunesinden bir dilim aldınız mı?		
7. Alınan dilimi petri kutusuna koydunuz mu?		
8. Üzerine nessler çözeltilisinden birkaç ml döktünüz mü?		
9. Meydana gelen rengi gözlemlediniz mi?		
10. Et numunesini ince olarak kıydınız mı?		
11. Kıyılan eti petri kutusuna koydunuz mu?		
12. Petri kutusunun kapağı içine % 10'luk kurşun asetatlı süzgeç kağıdı yerleştirdiniz mi?		
13. Petri kutusunu kapatarak 10-15 dakika beklediniz mi?		
14. Kağıt üzerinde beliren rengi gözlemlediniz mi?		
15. Analiz sonrası işlemleri yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. pH ortamda mevcut olan..... iyon konsantrasyonun ölçümüdür.
2. Taze etin su aktivitesi dur.
3. Amonyak tespitinde numune üzerineçözeltilisinden birkaç ml dökülür.
4. Kurşun asetatla hidrojen sülfür aranmasında kağıt üzerinde belirenrenk kokuşma olduğunu gösterir.

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. () Et ve et ürünleri uygun şartlarda ve sürede muhafaza edilmezse kokuşma hızlanır.
6. () Bir petri kutusuna muayenesi yapılacak numuneden bir dilim alınarak konur.
7. () Kesimden sonra ette pH'nın düşüşüne bağlı olarak etin kendine özgü rengi, tekstürü kıvamı kaybolur.
8. () Kesimden sonra kaslarda ölüm sertliği sonunda et pH'sı 6,2 ile 7,2 arasında değişir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAC

Gerekli bilgi verilip uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak balıklarda kalite analizleri yapabileceksiniz.

ARASTIRMA

- Balık satışı yerlerini ziyaret ederek en erken bozulabilen balıklar ve nedenlerini araştırınız.
- Deniz ve tatlı su balıklarından bir kaçını yan yana koyarak duyuusal özelliklerini karşılaştırınız.

3. BALIK KALİTE ANALİZLERİ

Balıkçılık endüstrisinde balık kalitesi genelde pahalı türleri veya balığın büyüklüğünü açıklamak için kullanılır. Küçük balıklar işleme kayıplarının fazla olmasından dolayı işletmeci tarafından düşük kalite olarak algılanmaktadır ancak kalite yaygın bir şekilde görünüm ve tazelikle eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda değişime uğrayan balığın bozulma derecesini belirlemek için kullanılır.

3.1. Balık Etinin Bileşimi ve Özellikleri

Balığın kimyasal bileşimi türe, yaşa, cinsiyete, çevresel faktörlere ve mevsime bağlı olarak değişir. Balık türlerinin kimyasal bileşimlerindeki değişimler beslenme durumuyla yakından ilgilidir. Beslenmenin iyi olduğu dönemlerde ilk önce protein içeriği az, daha sonra da yağ içeriği hızlı artış göstermektedir.

Balık etinin ana bileşenleri su, yağ ve proteindir. Karbonhidrat miktarı çok düşüktür.

Kaliteli protein, yağ ve yağda eriyen vitaminler bakımından önemli bir kaynaktır. Balık eti, büyüme çağındaki çocukların, hamile ve emziren kadınların, kalp damar hastalarının ve hayvansal yağ tüketimine dikkat etmesi gereken tüm bireylerin güvenle tüketebileceği bir et çeşididir.

Genelde beyaz etli balıklarda % 70–85, kırmızı etli balıklarda % 70–75 oranında su bulunur. Bazı balıklarda bu oran % 50-60'a kadar düşer. Balıklarda yağ oranı arttıkça su oranı düşer. Bu nedenle yağ oranı düşük olan mezgit, sudak ve dil balığı gibi beyaz etli balıklarda su oranı yüksektir. Aynı türe ait yavru ve genç bireylerde su oranı yüksek, yağ oranı düşüktür. Balık yaşlandıkça yağ oranı artar.



Resim 3.1: Beyaz etli balık (Alabalık)



Resim 3.2: Kırmızı etli balık (Barbunya)



Resim 3.3: Siyah etli balık (Uskumru)



Resim 3.4: Yağlı balık (Palamut)

Balığın türüne, cinsiyetine, yaşına, mevsime, beslenme durumuna ve yaşadığı ortama bağlı olarak yağ oranı değişir. Balıklar yağ oranına göre üç ayrı grupta incelenebilir. Yağ oranı % 0-5 arasında olanlar yağsız balık, yağ oranı % 5-10 olanlar yağlı balık, yağ oranı %10'dan fazla olan balıklar da çok yağlı balık olarak kabul edilir. Kalkan, mezgıt, sudak, dil balığı az yağlı balıklardandır. Alabalık, sazan, uskumru, palamut, hamsi gibi balıklar yağlı balıklardır. Yılan ve sardalya balığı ise çok yağlı balıklara örnek verilebilir.

Balık yağları ortalama % 20 doymuş, % 80 doymamış yağ asitleri içerir. Ayrıca balık yağındaki omega-3 yağ asitleri de bulunmaktadır. Balık yağları bol vitamin içerdiği ve kolesterol yapmadığından tüketilmesi tavsiye edilir. Balık etlerinde protein oranı genel olarak % 14-20 arasında değişir. Balık proteinleri doğada bulunan hemen hemen tüm aminoasit çeşitlerini bünyesinde bulundurur. Balık etinde karbonhidrat % 1-3 arasında bulunur. Bu karbonhidrat glikojen formundadır. Glikojen oranı beyaz etli balıklarda daha az, kırmızı etli balıklarda daha çoktur. Glikojen daha çok balıkların karaciğerinde bulunur.

Mineral madde içeriği bakımından balık eti iyi bir kaynak olup kalsiyum, potasyum, fosfor, demir ve bakır açısından oldukça zengindir. Tuzlu su balıkları yüksek seviyede iyot içerirler. Bu balıklar selenyum açısından da iyidirler.

Mineral maddeler balık etlerinde % 1-2 civarındadır. Bu maddelerin oranı balıkların yaşı ilerledikçe bir miktar artar.

Genelde balık eti A,B,D vitaminlerin iyi kaynağıdır. Az oranda da olsa E ve K vitaminlerine de rastlanır.

Bileşen	Minumum (%)	Normal Değişim Aralığı (%)	Maksimum (%)
Protein	6	16-21	28
Yağ	0,1	0,2-25	67
Karbonhidrat		< 0,5	
Kül	0,4	1,2-1,5	1,5
Su	28	66-81	96

Tablo 3.1: Balık bileşenleri

Balık	Su %	Yağ %	Protein %	Mineral maddeler
Mezgit	78-83	0.1-0.2	15-19	1.7
Kefal	75	3.9	19.5	1.4
Hamsi	75	3.0	20	1.3
Alabalık	70-79	1.2-10.8	18.8-19.1	1.8
Sazan	67	9.0	22.0	1.3
Ton balığı	70-71	4.1	25.2	1.3

Tablo 3.2: Bazı balıkların kimyasal bileşimi

3.2. Balıklarda Tazelik Belirleme Kontrolleri

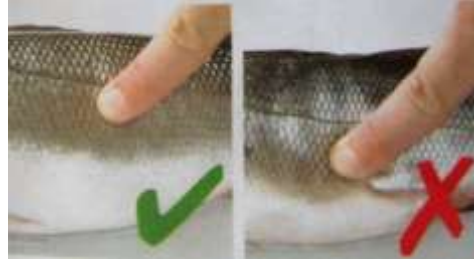
Tazelik balık ve ürünlerinin kalitesini büyük oranda etkilediğinden tüm çeşitlerinde aranan bir özelliktir. Tazelik objektif bir nitelik olarak ifade edilebilir. Tazelik belli bir dereceye kadar duyuşsal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelerle açıklanabilir.

Balıklarda kalitenin belirlenip ortaya çıkarılmasında çeşitli kontroller vardır. Bu kontroller aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1. Duyu Organları ile Balık Etinin Tazelik Kontrolü

Bu metodun doğru olarak uygulanabilmesi için tazelik hakkında karar verecek olan kişinin tecrübeli olması gerekir. Özellikle balıkçılıkla uğraşan kişiler uzun sürede kazandıkları tecrübeyle bu konuda sağlıklı kararlar verebilirler. Duyu organlarıyla tazeliğinin kontrolünde aynı tazelik derecesine sahip olan balıklar için değişik kimseler tarafından verilen kararlar farklı olabilir. Tazeliğin kontrolünü yapan kimsenin psikolojik durumu, vücudunun yorgun olup-olmaması ve benzeri etkenler verilecek olan kararı etkiler duyuşsal analizlerde balıkların aşağıda belirtilen şekilde değerlendirilmelidir:

- **Ölüm sertliği (rigor mortis) ve elastikiyet (tekstür):** Balığın vücuduna parmağımızı bastırdığımızda o bölge çukurlaşır ve parmağımızı kaldırdığımızda eski şeklini alırsa balık taze, çukurluk kaybolmazsa bayattır. Küçük balıklar elin ayasına düz olarak yatırıldığında baş ve kuyruk bölgesi ele yapışıyor balık bayatlamıştır.



Resim 3.5: Taze balık ile bayat balıkta vücut sertliği kontrolü

- **Ağız ve solungaçlar:** Taze balıklarda ağız zor açılıp kapanır. Bayat balıklarda ağzın açılıp kapanması kolaylaşır. Taze balıkların solungaçları pembe-kırmızı renkte, canlı ve solungaç kapağı kapalıdır. Balıklar bayatladıkça solungaçlar önce gri-beyaza daha sonra koyu kahverengi ve siyahlaşmaya başlar. Solungaç yüzeyinde sümüksü bir tabaka oluşur. Solungaç kapakları da açılmaya başlar.



Resim 3.6: Taze balık ile bayat balıkta solungaçların kontrolü

- **Gözler:** Balıkların gözleri parlak ve şeffaf ise tazedir. Balık bayatladıkça gözler donuklaşarak parlaklığını kaybeder. Çevresinde kanlanma olur.



Resim 3.7: Taze balık ile bayat balıkta gözlerin kontrolü

- **Deri, yüzgeç ve pullar:** Taze balıklarda deri parlaktır ve yüzeyinde şeffaf bir mukoz tabaka vardır. Ayrıca balığın yüzgeçleri canlılığını koruyor ve vücuttan zor kopuyorsa balıkların tazeliğine hükmedilebilir. Balıklar tazeliğini yitirdikçe deri ve yüzgeçlerin rengi değişmeye başlar. Yüzgeç kasları yumuşadığı için balıktan daha kolay ayrılabilir duruma gelebilir. Derideki renk değişimi önce karın bölgesinde başlar.



Resim 3.8: Taze ve bayat balıkta derinin kontrolü

- **Karın bölgesi ve iç organlar:** Bayat balıkların karın bölgesinde yırtılmalar ve ezilmeler görülür. İç organları parçalanmış, bağırsakları erimiş ve koku ağırlaşmışsa balık bayattır.
- **Etin yapısı:** Kırmızı etli balıkların etleri canlı kırmızı renkte, beyaz etli balıkların etleri parlak ise balık tazedir. Bayat balıklarda etin rengi donuklaşır. Et, kemik ve kılçıklardan kolayca ayrılmaya başlar.
- **Koku:** Taze balıklar genelde deniz yosunu kokusundadır. Balık bayatladıkça amonyak, trimetil amin (TMA) ve diğer amin bileşikler oluşur. Bu bileşikler hoş gitmeyen, rahatsız edici bir kokuya sahiptir. Koku; balıkların baş, solungaç ve karın bölgesinde daha yoğundur.



Resim 3.9: Balıkta koku kontrolü

DEĞERLENDİRİLEN ÖZELLİKLER	VERİLEN PUAN			
	3	2	1	0
GÖRÜNÜŞ				
DERİ	Kuvvetli parlak renklerde, berrak mukoza sıvısı mevcut, renk değişikliği yok	Kuvvetli parlak olmayan renklerde, hafif bulanık mukoza sıvısı mevcut	Mat renklerde, süt benzeri mukoz sıvı mevcut	Cansız soluk renklerde bulanık mukoza sıvısı mevcut
GÖZLER	Kornea dış bükey saydam, pupilla (göz bebeği) siyah parlak renkte	Kornea dış bükey hafifçe çökük hafif yanardöner renkte, pupilla siyah bulanık görünüşte	Kornea düz yanardöner , pupilla bulanık görünüşte	Kornea ortası çökmüş süt benzeri görünüşte pupilla gri renkte
SOLUNGAÇLAR	Parlak kırmızı renkte, mukoz sıvı mevcut değil	Solgun pembe renkte az miktarda mukoz sıvı mevcut	Donuk pembe renkte, berrak olmayan mukoz sıvı mevcut	Kirli boz renkte, mukoz sıvı mevcut
BALIK ETİ (Karın boşluğu açıldığında)	Mavimsi beyaz renkte renk değişikliği mevcut değil	Balmumu sarısı renkte	Hafif bulanık	Bulanık
OMURGA BOYUNCA BALIK ETİ RENGİ	Renk değişikliği mevcut değil	Hafif pembe	Pembe	Kırmızı
ORGANLAR	Böbrekler, iç organlar ve aorttaki kan parlak kırmızı renkte	Böbrekler, iç organlar mat kırmızı, kan donuk renkte	Böbrekler, iç organlar ve kan soluk kırmızı renkte	Böbrekler, iç organlar ve kan kahverengimsi renkte
DİĞER VASIFLAR				
BALIK ETİ	Yüzeyi parlak sert ve elastiki	Sertliği ve elastikiyeti azalmış	Yüzey sarımsı renkte, cansız ve mat, hafifçe gevşemiş	Yüzey oldukça pürüzlü, gevşek ve pullar deriden kolayca ayrılabilir
OMURGA	Balık etine sıkıca	Balık etine sıkıca	Balık etinden ayrılabilir	Balık etinden kolayca ayrılabilir

	tutunmuş, ayrılacağı zaman kolayca kırılabilir	tutunmuş		
KOKU				
DERİ SOLUNGAÇLA R KARIN BOŞLUĞU	Deniz yosunu kokusu belirgin	Deniz yosunu kokusu azalmış	Deniz yosunu kokusu kaybolmuş, hafif asidik	Asidik

Tablo 3.3: Balıklarda tazelik derecesini belirlemede kullanılan duyu analizi tablosu

Bu tabloda her bir özellik için verilen toplam puanların aritmetik ortalaması alınır.

Özellik	Taze Balık	Bayat Balık
Görünüş	Taze, parlak	Donuk, mat
Koku	Karakteristik deniz ve yosun kokusu	Kötü, itici
Ağız	Kapalı	Açık
Gözler	Parlak, dolgun	Donuk, çökmüş
Solungaçlar	Parlak, kırmızı, kokusuz	Solgun, gri, kötü kokulu
Pullar	Parlak, sıkı tutunmuş	Solgun, gevşek
Yüzeydeki mukoza tabaka	Doğal, ince kıvamda	Koyu kıvamda, kötü kokulu
Karın	Normal dolgunlukta	Şişkin
Anüs	Normal	Şişkin, fırlamış
Kan	Parlak kırmızı, kokusuz	Koyu renkli, kötü kokulu
Boyundan elle tutulduğunda	Balı düz olur	Bükülür, eğilir
Suya atıldığında	Genelde batır	Yüzer
Parmakla bastırıldığında	Parmak izi kalmaz	Parmak izi kalır
Et	Sert, elastiki, kılçıklardan zor ayrılır.	Aşırı yumuşak, kılçıklardan kolay ayrılır.

Tablo 3.4: Taze ve bayat balıkların duyu özelliklerinin karşılaştırılması

Çok taze (ekstra= birinci kalite) balıklar: Duyusal değerlendirmede 2,7 ve daha fazla puan alan balıklardır. Birinci kalite balıklarda ezilme, kirlenme, renk değişikliği olmamalıdır.
Taze (A sınıfı= ikinci kalite) balıklar: Ortalama 2 veya 2–2,7 arası puan alan balıklardır. İkinci kalite balıklarda hafif yüzeysel ezilme ve zedelenmeler kabul edilebilir fakat kirlenme ve kuvvetli renk değişiklikleri olmamalıdır.
Ticari (B sınıfı= üçüncü kalite) balıklar: Ortalama 1 veya 1–2 arası puan alan balıklardır. Üçüncü kalite balıklarda ezilme zedelenme ve kuvvetli renk değişiklikleri göstermemelidir.
Pazarlanamaz (C sınıfı) balıklar: Yukarıdaki sınıfların dışında kalan ve 1 puanın altında puanlanmış balıklardır.

Tablo 3. 5: Balıklarda tazelik derecesini belirlemede kullanılan duyusal analiz puanlaması göre

balıkların kalite sınıfları

3.2.2. Balıklarda Fiziksel Analizlerle Tazelik Kontrolü

Fiziksel analizlerle tazelik kontrolünde, bu amaçla çeşitli yöntemler geliştirilmiş olup her yönüne uygun olarak cihazlar yapılmıştır. Fiziksel kontrollerde cihazla balıkların tazeliği hakkında kesin sonuçlar elde edilir. Bu sonuçlar değerlendirilerek balıkların tazeliği belirlenir.

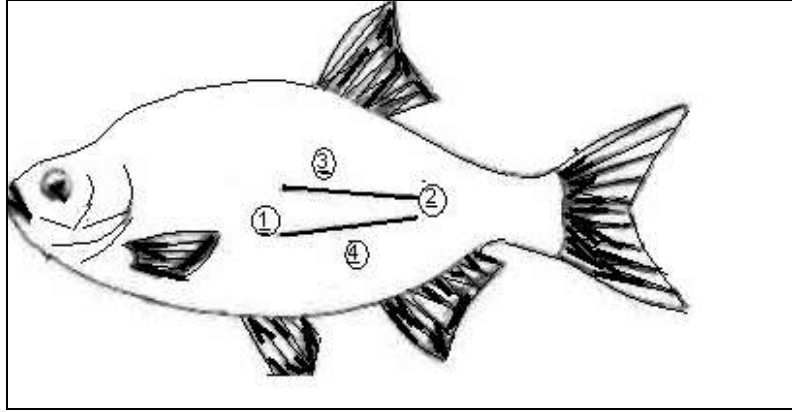
3.2.2.1. Balıklarda Vücut Sertliğinin Ölçülmesi

Tekstür, duyusal özelliklerle algılanıp tanımlanan fiziksel yapı ile çeşitli mekaniksel işlemlerle ortaya çıkarılan karakteristiklerin bütünü olarak tanımlanmaktadır. Balığın bayatlamasıyla çeşitli yapısal değişimler oluşmaktadır. Tekstür ölçümleri için farklı özelliklere sahip tekstürometreler veya penetrometreler kullanılmaktadır.

Bu yöntemle genelde orkinos, torik gibi büyük balıkların tazeliği ölçülür. Balıkların vücudunun her bölgesinde sertlik aynı değildir. Bu nedenle balık vücudu farklı bölümlere ayrılır. Bu bölgeler baş, sırt, kuyruk ve karın bölgeleridir. Sertlik ölçümünde daha çok sırt ve kuyruk bölümleri dikkate alınır. Balıkların sertlik derecelerini ölçmek için çeşitli aletler geliştirilmiştir.

Aletin B ucu balık vücuduna bastırılır. Bu anda B ucuna bağlı olan C göstergesi hareket eder. Aletin D sehpa balık vücuduna değince C göstergesi durur ve bu anda A kadranında balığın sertlik derecesi okunur. Balık bayatladıkça alette okunan değer düşer.

Orkinos balığının kuyruk ve sırt bölgelerinden alınan sertlik değerleri balığın tazelik derecesine göre aşağıdaki tabloda belirtilmiştir (Tablo 3.6).



Resim 3.10: Balık vücudunda sertliği ölçülen bölgeler

Balık Örneği	Sertlik Değeri
Ölüm katılığı devresindeki Orkinosta	55–60
Olta ile tutulan taze Orkinosta	60–65
Dondurulacak ve konserve Orkinosta	30–45
Bayatlamış Orkinos balığında	20–25

Tablo 3.6: Orkinos balığında sertlik ölçüm değerleri

3.2.2.2. Balıklarda Elektriksel İletkenliğinin Ölçülmesi

Balıkleri elektrik akımını iletir. Ölüm sonrası biyolojik dokuların dielektrik özellikleri önemli ölçüde değişmektedir. Taze dokularda hücre duvarının iletkenliği çok düşük, direnci ise yüksektir. Balığın yağ miktarı ve sıcaklığı elektriksel özellikler üzerinde önemli etkiye sahiptir. Balıkta elektriksel özellikleri ölçmek amacıyla "Fisch-Tester V" adı altında bir cihaz geliştirilmiştir. Cihazda bir ölçüm kısmıyla balıklara tespit edilen elektrot kısmı vardır. Balıkların tazelik durumları, aletin skalasında okunan değerlere göre belirlenir.

Büyük miktarlar halindeki balıkların tazelik derecelerinin kontrolünde bu yöntemden yaygın olarak yararlanılır. Ölçüm bir elektrik devresine balık eti yerleştirilerek yapılır ve aletin skalasında değerler ölçülür. Genel olarak balık eti direnci 40 ohm'dan yukarı ise çok iyi, 30–40 ohm arasında iyi, 20–30 arasında orta, 20 ohm'dan küçük ise bozulmuş olarak kabul edilir.

3.2.2.3. Balıklarda Göz Sıvısında Kırılma İndisinin Ölçülmesi

Bayatlamaya başlayan balıklarda kurumaya bağlı olarak göz bebeğinden kopan parçaların göz sıvısına karışması optik kırılmayı artırır. Balıklar taze iken gözleri şeffaftır.

Balıklar bayatladıkça göz sıvısının viskozitesi ve optik kırılması artar. Bu yöntem morina ve som balıklarında iyi sonuç verir.

Önce 2-10 ml kapasiteli bir enjektör yardımıyla bulbusa girilerek kornea ve skleranın birbirleriyle sınır teşkil ettikleri bölgeden ve yaklaşık 1-2 cm derinden birkaç ml göz sıvısı çekilir. Göz sıvısı, ya doğrudan doğruya refraktometrenin muayene prizmasına konulur veya steril bir tüpe alınarak bilahare muayene edilmek üzere buzdolabında saklanır. Alınan örneklerin saklama süresi 24 saati aşmamalıdır. Göz sıvısı özelliğini, 20°C'de ancak birkaç saat koruyabilir. Genellikle muayenenin 2 saat zarfında yapılmasıyla güvenilir bir ölçüm sağlanır.

Abbe refraktometresiyle yapılan ölçümlerde sağlıklı sonuçlar alınır. Laboratuvar dışında, mesela balıkhanelerde veya balıkçı gemilerinde yapılacak ölçümlerde el refraktometresinden de yararlanılabilir. Balıkların göz sıvısının muayenesinde ölçü alanı 1.3300 den 1.3500'e kadar olan refraktometrelerin kullanılması uygundur. Abbe refraktometresinin ölçüm alanı 1.300 ile 1.7100, el refraktometresinin ölçüm alanı 1.330 ile 1.380 RI arasındadır. Abbe refraktometresine bir termostat bağlanabilir ancak anormal ısı değişimlerinde termostat zorunlu olarak kullanılır. Ölçüm çoğunlukla oda ısısında (20°C) yapıldığından, ısının ayarlanmasına gerek yoktur. Ölçüm yapılırken balıkların her iki gözünden alınan sıvının kullanılması tavsiye edilir. Göz sıvısının, balıkların tazelik durumlarının belirlenmesi amacıyla refraktometrik ölçümü, özellikle morina ve som balıklarında iyi sonuçlar verir. Bu balıklara ait refraktometrik değerler Tablo 3.7'de gösterilmiştir.

Balıklar	Tazelik Derecesi	Kırılma İndisi
Som Balığı	Çok İyi	En fazla 1.3355
	İyi	1.3356 – 1.3365
	Orta	1.3366 – 1.3390
	Bozulmuş	1.3391'den fazla
Morina Balığı	Çok İyi	En fazla 1.3360
	Orta	1.3361 – 1.3390
	Bozulmuş	1.3390'dan fazla

Tablo 3.7: Bazı balıklarda kırılma indisine göre tazeliğin tespiti



Resim 3.11: Dijital abbe refraktometresi

3.2.2.4. Balıklarda pH Ölçümü

Kasta ölüm sonrası gerçekleşen değişimler post-mortem değişimler olarak adlandırılmaktadır. Ölüm sonrası dokulara oksijen sağlanmamaktadır. Bu şartlarda glikojen laktik aside dönüşmekte, bu dönüşümle pH da düşmektedir. Balık canlı iken pH değeri 7,2–7,3'tür. Balık öldükten sonra pH 5,4'e kadar düşer. pH'ın düşmesiyle kokuşma başlar ve pH tekrar yükselir. pH 5,5 ile 6 arasında iken et tazedir. pH değeri 7 ve üzeri olan balık kokmuştur.

Morina balığında genellikle pH 7,0 dan pH 6,3-6,9 ya kadar düşmektedir. Büyük uskumruda pH 5,8-6,02'ye, ton balığında ise pH 5,4-5,6'ya düşmektedir. Balıklarda son pH, mevsime, türe, beslenme durumuna ve kasa bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Post-mortem etin tekstürünü önemli derecede etkilemektedir.

Taze balıkta pH 6,0-6,5 arasında değişmektedir. Bozulmuş balıkta amonyak ve aminlerden dolayı pH 7,0 ve hatta daha yüksek değerlere ulaşmaktadır. Ölçümler doğrudan pH metreyle ya doğrudan ya da balık etinin distile suyla homojenize edilmesinden sonra gerçekleşir.

Balıklarda pH ölçümü kesin bir kriter değildir. Duyusal ve kimyasal testlerle desteklenmesi gerekir.

3.2.3. Balıklarda Kimyasal Analizlerle Tazelik Kontrolü

Tazeliğini kaybetmiş olan balık etinin kimyasal bileşimi, taze balık etinin kimyasal bileşiminden farklıdır. Et tazeliğini kaybettiğçe bileşimindeki bazı maddelerin miktarları azalırken bazı maddelerin miktarları da artar. Et taze iken çok olan tri metil aminoksit (TMAO), protein gibi kimyasal maddelerin miktarları azalırken aminoasit, trimetil amin, amonyak, uçucu asit bileşikler gibi bileşiklerin miktarları artar. Tazeliğin kaybolmasıyla azalan veya artan bileşiklerin miktarları kimyasal yöntemlerle tayin edilerek balık etinin tazeliğini ölçülebilir.

3.2.3.1. Uçucu Bazik Azot (Total Volatil Baz -TVB-) Tayini

TVB-N balık depolamanın sonraki dönemlerinde tazelik hakkında bir fikir verir. Balıkta bozulmanın giderek ilerlemesiyle uçucu bazik azotlu maddelerin miktarı da artar. Bozulma sırasında uçucu bazlar, aminler ve organik asitler, aminoasitlerin ve organik bazların deaminasyonu ya da dekarboksilasyonu ile oluşurlar. Hidrojen sülfid, merkaptan ve disülfidler bu bozulma kokusuna eklenirler. Bozulma kokusu, balıksı, bayat, küf kokulu, ransid, ekşimsi, amonyaklı, mayamsı, tatlı, asit ve putrit olarak belirtilir.

TVB-N tayini bozulmanın ilk devrelerinde hassas değildir. TVB-N çoğu tatlı su balıklarında soğutulmuş depolama esnasında, onların düşük veya önemsenmeyecek kadar az trimetilamin oksit içermeleri nedeniyle yavaş yavaş artar. Bu nedenle tatlı su balıkları için kullanımı sınırlıdır. Soğuk sularda yaşayan balıklarda kabul edilebilir üst sınır 30-35 mg TVB-N/ 100 g'dır.

3.2.3.2. Trimetilamin(TMA) Tayini

TMA tayini, balıklarda kalite tespitinde kullanılan en yaygın kimyasal metotlardan biridir. Bu uçucu bileşen taze balıklarda çok düşük miktarlarda bulunmaktadır. Kaliteli soğuk su balıklarında TMA 1,5 mg/100 g'dan daha düşük miktarda bulunmaktadır. Tüketim için kabul edilebilir üst sınır 10-15 mg TMA/100 g'dır. Tatlı su balıklarında TMAO oranı düşük seviyelerinde bulunduğundan TMA testine başvurulmamaktadır. TMA miktarı gaz kromatografisi ile belirlenebildiği gibi pikrik asit kullanılarak kolorimetrik olarak da tayin edilebilmektedir.

3.2.3.3. Proteinleri Çöktürme Yöntemiyle Tazelik Kontrolü

Balık eti proteinlerinin cıva-2-klorürle (HgCl₂) çöktürülerek bulanıklık derecesine göre etin tazeliği belirlenir. Kullanışlı bir yöntemdir.

- 10 gram balık eti, 100 ml su içinde homojenleştirilir.
- Süzülerek süzüntü örnek çözelti olarak alınır.
- İki deney tüpü alınır. Her ikisine de 2-3 ml olarak örnek çözelti konulur.
- Tüplerden birisine 3 ml A çözeltisi, diğerine ise 3 ml B çözeltisi konularak sonuç gözlenir.

A Çözeltisi

% 1'lik cıva-2-klorür (HgCl₂) çözeltisidir.

B Çözeltisi: %0.05 oranında asetik asit bulunduran çözeltisidir.

Aşağıdaki değerlere göre etin tazeliği hakkında karar verilir.

A Çözeltisi	B Çözeltisi	Sonuç
—	—	Balık taze
±	—	Balık oldukça taze
+	±	Balık eti kokuşma başlangıcında
+++	+++	Balık eti oldukça kokuşmuş

Tablo 3.8: Protein çökelmesine bağlı tazelik değerlendirilmesi

(-) : Karışımında hiçbir değişiklik yok.

(±) : Karışımında meydana gelen bulanıklık sarsıntıyla kayboluyor.

(+) : Karışımında meydana gelen bulanıklık sarsıntıyla kaybolmuyor.

(+++): Karışımında çökelek var.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak balıklarda tazelik kontrolü yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Balıktaki duyuşsal yöntemle tazelik kontrolü	
➤ Balığın derisini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Balığın derisinin parlaklığını gözlemleyiniz.➤ Balık derisi üzerinde berrak mukoza sıvısı mevcudiyetini ve deride renk değişikliği olup olmadığını gözlemleyiniz.➤ Tablo 3.3'ten yararlanarak puanlamayı yapınız.
➤ Balığın gözlerini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Balık göz korneasının dış bükey saydamlığını değerlendiriniz.➤ Balıkta pupilla(göz bebeği) siyah parlak renkte olup olmadığına bakmayı unutmayınız.➤ Tablo 3.3'ten yararlanarak puanlamayı yapınız.
➤ Balığın vücudunda parmakla tekstürünü kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Balığın vücuduna parmağınızı basınız.➤ Parmakla bastırduğunuz yer çukurlaşıp parmağınızı kaldırdığınızda eski şeklini alıp almadığını gözlemleyiniz.➤ Tablo 3.3'ten yararlanarak puanlamayı yapınız.
➤ Balığın solungaçlarını kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Solungaçların rengini gözlemleyiniz.➤ Solungaçlarda mukoz sıvısının olup olmadığına bakınız.➤ Tablo 3.3'ten yararlanarak puanlamayı yapınız.
➤ Balığın kokusunu kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Deniz yosunu kokusunun belirgin olup olmadığı yönünden koklayınız.➤ Tablo 3.3'ten yararlanarak puanlamayı yapınız.
➤ Balığın etini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Balığın karın boşluğunu açınız.➤ Bu bölgede mavimsi beyaz renkte renk değişikliği olup olmadığını inceleyiniz.➤ Tablo 3.3'ten yararlanarak puanlamayı yapınız.

➤ Omurga boyunca balık etinin rengini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Renk değişikliğinin olup olmadığını inceleyiniz. ➤ Tablo 3.3'ten yararlanarak puanlamayı yapınız.
➤ Balık omurgasının ete tutunma durumunu kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Balığın omurgasıyla balık etinin sıkıca tutunup tutunmadığını inceleyiniz. ➤ Taze balıkta omurga etten ayrılacağı zaman kolayca kırılacağını unutmayınız. ➤ Tablo 3.3'ten yararlanarak puanlamayı yapınız.
➤ Balıkta iç organları kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Böbrekler, iç organlar ve aorttaki kanın rengini gözlemleyiniz. ➤ Tablo 3.3'ten yararlanarak puanlamayı yapınız.
➤ Puanları dikkate alarak balığın duyuşal kalitesini bulunuz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Her bir özellik için verilen toplam puanların aritmetik ortalamasını alınız. ➤ Balığın duyuşal kalitesini tablo 3.5'e göre değerlendiriniz.
Balıkta fiziksel yöntemlerle tazelik kontrolü	
➤ Analiz öncesi hazırlık yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Laboratuvar önlüğünü giyiniz. ➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereçleri hazırlayınız. ➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.
➤ Balık vücut sertliğini ölçünüz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçüm bölgesi olarak balığın sırt ve kuyruk bölgesini dikkate alınız. ➤ Sertlik ölçümü yapan aletin B ucunu balık vücutuna bastırınız. ➤ Aletin C göstergesi durunca okuma yapınız.
➤ Balıkta pH ölçümü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Balıktan 10 gram et alarak 100 ml su içinde homojenize ediniz. ➤ Hazırlanan bu homojenizasyona pH metrenin elektrotlarını daldırınız. ➤ Değişmez değere pH ulaştıktan sonra pH metrenin skalasından 0.05 duyarlılıkta okuma yapınız.
➤ Balık vücudunun elektriksel iletkenliğini ölçünüz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Düşük akım devresine sahip bir elektriksel devre kurunuz. ➤ Hazırlanan bu akım devresine balık etini yerleştirerek aletin göstergesinde değeri ölçünüz.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Balık göz sıvısının kırılma indeksini ölçünüz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bir enjektör yardımıyla balığın her iki gözünden göz sıvısını 1-2 cm derinden almaya dikkat ediniz. ➤ Göz sıvısı doğrudan refraktometrenin muayene prizmasına dikkatlice koyunuz. ➤ Ölçümü oda sıcaklığında yapmaya özen gösteriniz.
Balıktaki proteinleri çöktürme yöntemiyle tazelik kontrolü	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Balık numunesinden 10 gr tartınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tartımı dikkatli yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tartılan 10 gr balık etini homojenize ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Homojenizasyon cihazı kullanmayı unutmayınız. ➤ Örneği iyice homojen ize ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Homojenizatı süzerek süzüntüden örnek çözelti alınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Süzmeyi dikkatli yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ İki deney tüpüne örnek çözeltiden 2-3 ml koyunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mikro pipet kullanınız. ➤ Aktarmayı dikkatli yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tüplerden birisine 3 ml % 1'lik civa-2-klorür (HgCl₂) çözeltisi, diğerine 2 ml %0.05 oranında asetik asit çözeltisi koyarak sonucu gözlemleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mikro pipet kullanınız. ➤ Aktarmayı dikkatli yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Balık etinin tazeliğini değerlendiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tablo 3.6'daki değerleri kullanınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analiz sonrası işlemleri yapmak 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analiz sonuçlarını gıda kodeksindeki değerlerle karşılaştırınız. ➤ Kullanılan araç gereçleri temizleyerek yerine yerleştiriniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Balığın derisini kontrol ettiniz mi ?		
2. Balığın gözlerini kontrol ettiniz mi?		
3. Balığın vücudunda parmakla tekstürünü kontrol ettiniz mi.?		
4. Balığın solungaçlarını kontrol ettiniz mi?		
5. Balığın kokusunu kontrol ettiniz mi?		
6. Balığın etini kontrol ettiniz mi ?		
7. Omurga boyunca balık etinin rengini kontrol ettiniz mi?		
8. Balık omurgasının ete tutunma durumunu kontrol ettiniz mi?		
9. Balığın iç organlarını kontrol ettiniz mi ?		
10. Balığın duyu kalitesini tespit ettiniz mi?		
11. Balığın vücut sertliğini ölçtünüz mü?		
12. Balıkta pH ölçümü yaptınız mı?		
13. Balık vücudunun elektriksel iletkenliğini ölçtünüz mü?		
14. Balık göz sıvısının kırılma indeksini ölçtünüz mü?		
15. Balık etinden 10 gr aldınız mı ?		
16. Tartılan balık etini homojenizatörde homojenize ettiniz mi?		
17. Homojenizatı süzdünüz mü ?		
18. İki deney tüpüne örnek çözüldüden 2-3 ml koydunuz mu?		
19. Tüplerden birisine 3 ml % 1'lik civa-2-klorür (HgCl ₂) çözeltisi, diğerine 2 ml %0.05 oranında asetik asit çözeltisi koyarak sonucu gözlediniz mi?		

20. Balığın kimyasal açıdan tazeliğini belirlediniz mi?		
21. Analiz sonrası işlemleri yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Balığın..... türe, yaşa, cinsiyete, çevresel faktörlere ve mevsime bağlı olarak değişir.
2. Balık yağları ortalama % doymuş, %..... doymamış yağ asitleri içerir
3. Taze balıkların..... pembe-kırmızı renktedir
4. Bayat balıklarda etin rengi
5. Taze orkinos (ton) balığında sertlik değeri..... iken bayatlamış olanında arasındadır
6. Balıklar bayatladıkça göz sıvısının..... ve optik kırılması artar
7. Taze balıkta pH..... arasında değişmektedir

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

8. () Balıklarda yağ oranı arttıkça su oranı da artar.
9. () Balıkların gözleri parlak ve şeffaf ise tazedir.
10. () Bayat balıklar genelde deniz yosunu kokusundadır.
11. () Duyusal değerlendirmede 2,7 ve daha fazla puan alan balıklar birinci kalite balıklardır.
12. () Genel olarak balık eti direnci 40 ohm'dan yukarı ise bozulmuş olarak kabul edilir.
13. () TVB-N balık depolamanın sonraki dönemlerinde tazelik hakkında bir fikir verebilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz

1. Aşağıdakilerden hangisi Türk gıda kodeksi çiğ kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımları tebliğine göre dana kıymada olması gereken yağ miktarıdır?
A) \leq % 7
B) \leq % 20
C) \leq % 25
D) \leq % 30
2. Taze etin renginde sorumlu olan protein yapısındaki renk maddesi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Globulin
B) Hemoglobin
C) Myoglobin
D) Albümin
3. Aşağıdakilerden hangisi ticari olarak 1.kalite sığır etidir?
A) Biftek
B) Rosto
C) İncik
D) Bonfile
4. Aşağıdakilerden hangisi etin duyuusal kalite unsurlarından **değildir**?
A) Etin Yağ Miktarı
B) Renk
C) Gevreklik
D) Lezzet
5. Genellikle kasaplık hayvanlarda en kaliteli et hangi kısımlarında elde edilir?
A) But
B) Göğüs
C) Bel ve Sırt
D) Boyun
6. Etin gevrekliğini tespit etmek için aşağıdaki cihazlardan hangisi kullanılır?
A) Spektrometre
B) Penetrometre
C) Homojenizatör
D) Refraktometre

7. Aşağıdakilerden hangisinin parçalanmasıyla etlerde kokuşma meydana gelir?
A) Yağ Asitleri
B) Monosakkaritler
C) Vitaminler
D) Aminoasitler
8. Ette kokuşma tespiti ile aşağıdakilerden hangisi belirlenir?
A) Etin besin değeri
B) Etin saklanma şartları
C) Etin tazeliği
D) Etin pH değeri
9. Ette kokuşma varsa kokuşma tespit metotları sonunda aşağıdaki renklerden hangisi oluşmaz?
A) Mavi renk
B) Portakal rengi
C) Kahverengi
D) Siyah renk
10. Etlerde kesimden hemen sonra pH'ta değişime neden olan madde aşağıdakilerden hangisidir?
A) Aminoasit
B) Laktik asit
C) Sülfürik asit
D) Yağ asitleri
11. Aşağıdaki besin öğelerden hangisi balık etinde en az bulunur?
A) Su
B) Yağ
C) Protein
D) Karbonhidrat
12. Aşağıdakilerden hangisi taze balıkların duyu kalite özelliklerinden **değildir**?
A) Taze balıklarda ağız zor açılıp kapanır.
B) Taze balıkların solungaçları pembe-kırmızı renktedir.
C) Taze balıklarda et, kemik ve kılçıklardan kolayca ayrılmaya başlar.
D) Taze balıkların gözleri parlak ve şeffaftır.
13. Balıklarda elektriksel iletkenlik ölçümü aşağıdaki cihazlardan hangisiyle yapılır?
A) Abbe refraktometresi
B) Fisch-Tester V
C) Penetrometre
D) Tekstürometre

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

14. Kaliteli etin yapısında bulunan yağın rengi...../..... tonda olmalıdır.
15. Genç kasap hayvanlarından elde edilen etler, daha..... bir özellik gösterir.
16. Kırmızı etli balıkların etleri canlı..... renkte, beyaz etli balıkların etleri ise balık tazedir.

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

17. () Yüksek randımana sahip kasaplık hayvanlarda daha kaliteli etler elde edilir.
18. () Kesin olarak imha edilmesi gereken ve yenilemeyen etlere kare şeklindeki damga vurulur.
19. () 2. kalite sığır etleri ise genellikle kıyma haline getirildikten sonra satışa sunulurlar.
20. () Balıklarda derideki renk değişimi önce karın bölgesinde başlar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	C
4	C
5	B
6	Mozaikleşme
7	Kalitesi
8	Dilimler
9	Kadifemsi
10	2 saat
11	Yanlış
12	Doğru
13	Doğru
14	Doğru
15	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Hidrojen
2	0,99
3	Nessler
4	Siyah
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış
8	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Kimyasal bileşimi
2	20,80
3	Solungaçları
4	Donuklaşır
5	60-65,20-25
6	Viskozitesi
7	6,0-6,65
8	Yanlış
9	Doğru
10	Yanlış
11	Doğru
12	Yanlış
13	Doğru

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	D
4	A
5	C
6	B
7	D
8	C
9	A
10	B
11	D
12	C
13	B
14	Beyaz/açık sarı
15	Gevrek
16	Kırmızı, parlak
17	Doğru
18	Yanlış
19	Yanlış
20	Doğru

KAYNAKÇA

- DOKUZLU Canan, Gıda Analizleri, Marmara Kitabevi Yayınları, Bursa, 2004.
- GÖĞÜŞ Uğur, Et ve Kalite, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Gıda Teknolojisi Programı, Ankara, 2001.
- GÖKALP Hüsnü Yusuf, Mükerrerem KAYA, Yahya TÜLEK, Ömer ZORBA, Et Ve Ürünlerinde Kalite Kontrol Ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu 3.Baskı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, 1999.
- GÜLYAVUZ Hayri, Mustafa ÜNLÜSAYIN, Su Ürünleri İşleme Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğridir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta, 1999.
- www.gkgm.gov.tr/mevzuat/kodeks/kodeks_liste.html 10.05.2012
- www.gidatayinleri.wordpress.com 18.05.2012