

1. GİRİŞ

Kanatlı kümes hayvanlarının mezbahalarda kesilmesinden hemen sonra ette bozulma başlar. Enzimatik ve mikrobiyel kaynaklı olan bu bozulmanın geciktirilmesi, kaliteli et eldesi, tüketiciye hijyenik ve biyolojik kalitesi iyi et yedirilmesi kesim ve temizleme işleminden sonra karkasların hızlı soğutulması veya dondurulması ile olanaklıdır. Kesim, temizleme ve ambalajlamadan sonra tüketici mutfağına girinceye kadar kesintisiz, etkin bir soğuk zincir uygulaması ürün kalitesi ve sağlıklılığı bakımından gereklidir.

Dondurmak amacıyla dondurucuya verilecek kanatlı eti sıcaklığının donma noktasına doğru çekilmesi, dondurma işleminin etkinliği ve ürün kalitesi bakımından yararlı bir uygulamadır. Kanatlı etlerinin soğutulmasına ve bu alandaki sorunlarına ilişkin açıklamalar daha önceki yayınlarımızda yer aldığı için burada yinelenmeye gerek görülmemektedir.

Donmuş kanatlı etlerinin depolanmasında depo koşullarının istenen düzeyde ve etkinlikte uygulanması ürün kalitesinin gelişmesini, iyileşmesini sağlamaz. Ancak dondurma anındaki kalite düzeyini korumada daha uzun bir süreyi kullanma olanağını bize sunar. Bu nedenle kanatlı etinin mikrobiyolojik, dokusal ve kimyasal bakımdan belli bir kalite düzeyinde olması gerekmektedir.

Konumuzu oluşturan kanatlı etlerinin dondurularak depolanması sırasındaki depolama ömrü (yenilebilir durumda saklama süresi) donma öncesi ürünün elde edilmiş koşullarına (kesim ve temizleme, soğutma etkinliği) ambalajlamaya, donma hızına, donmuş durumda depolama sıcaklığına ve koşullarına, ette doğal olarak bulunabilecek antioksidan nitelikli madde varlığına bağlı olmaktadır.

2. KANATLI ETİNİN DONDURULMASI

Yağlılık durumuna göre kanatlı etinin % 70-80'i su olduğundan aynı ağırlıktaki suyu

dondurmak için gerekli olandan daha az enerjiye gereksinim duyulacaktır. Kanatlı karkası deri ve deri altı yağ katmanları nedeniyle dondurma sırasında kötü bir ısı ileticisidir. Bu nedenle dondurma işleminde donma hızının yüksek tutulması için büyük bir ısı güç kullanımı tercih edilmektedir. Çünkü yeterince yüksek olan donma hızının ürün yapısına olumsuz etkisi çok azdır. Buna bağlı olarak ürünün çözündürülmesi sırasında saldırdığı su niceliği o oranda az olacaktır. Yavaş donma sırasında oluşan dokusal hasarın düzeyi çözünme ile salınan su oranına etki eden en önemli etkidir.

Donma hızı üzerine pek çok faktör etkili olmamaktadır. Bunlar : 1. Paketin şekli ve büyüklüğü (küçük paketler büyüklere kıyasla daha çabuk donarlar). 2. Ürünün şekli ve büyüklüğü (yassı-düz ürünler yuvarlak olanlara oranla daha çabuk donarlar). 3. Dondurulan besinin niceliği, dondurma kapasitesi kompresörün kapasitesine bağlıdır. Aşırı yükleme dondurma etkinliğini düşürür. 4. Sarma veya ambalajlama maddesinin niteliği : Ambalaj maddesi ısı iletimini geciktirmektedir. Bu etmenlerin olumsuz etkilerini önleyecek düzeyde hızlı bir dondurma işlemini uygulamak uygun bir kompresör gücünün seçimini gerekli kılmaktadır.

Kanatlı etindeki su fazı aynı zamanda donma noktasını düşüren tuzları ve diğer kimyasal maddeleri bünyesinde erimiş olarak içermektedir. Kanatlı etindeki su yaklaşık -1°C donmaya başlar ve sıcaklık bu düzeyin altına indikçe toplam su içindeki donmuş suyun oranı artar. Bu sırada donmamış su fazındaki tuzların konsantrasyonu artar. Buna bağlı olarak donmamış su fazının sonraki donma sıcaklığı düşer. Örneğin -5°C 'de kanatlı etindeki suyun tamamı donmuş gibi görünmesine karşın % 20'den fazlası donmamış durumdadır. -30°C 'de bile suyun % 10 kadarının donmamış durumda olduğu değişik kaynaklarca belirtilmektedir.

Kanatlı etinin donması teorik olarak üç aşamada olmaktadır. 1. aşama : Ürün sıcaklığının ortam sıcaklığından 0°C 'nin hemen altına

geçinceye değin geçen süredir. 2. aşama : Suyun yaklaşık % 75'i donuncaya değin süren devredir ki bu sırada eğer kanatlı etindeki ısıyı sabit hızda alacak olursak sıcaklık düşmeyecek ve hemen hemen -1°C 'de kalacaktır. Bu aşamaya termal durma periyodu denir. 3. aşama : Suyun % 75'i donduktan sonra dondurma sürdürülürse ürün sıcaklığı hızla düşmeye başlarken kalan suyun donması sürer.

Ürünün dondurulması için geçen süre, ısı iletim alanı, ürünün şekli, büyüklüğü ve soğutucunun sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir. Uygulanacak dondurma sıcaklığı, dondurma ekipmanının kapasitesine göre seçilmelidir. Daha düşük bir dondurma sıcaklığı daha büyük bir kompresör gücünü gerektirecektir.

Dondurucularda uygulanan soğukluğa, dondurucuda bulunan ürün için gerekli donma süresi ve randımana göre gereksinim duyulacak kompresör gücü saptanabilir. Böylece optimum koşullar dışında uygulanacak aşırı yüklemenin zararlarından korunmuş olur. Dondurucuya yüklenecek kanatlı karkası sıcaklığının yaklaşık 0°C civarında olması gereklidir. Daha yüksek sıcaklıkta ürün yükleme dondurucunun randımanını düşürür, donma gecikir, ve donma öncesi bozulma olabilir. Bunu önlemek için kanatlı karkaslarının bir ön soğutucudan geçirildikten sonra donma ortamına girmesi gereklidir.

Dondurma sırasında donma hızının anlaşılmasında yardımcı olacak sıcaklık ölçümleri soğuk noktada yapılmalıdır. Bu amaçla günümüzde sıcaklığı dijital olarak gösteren teletermetreler geliştirilmiş ve kullanılmaktadır.

Kanatlı etinin donma hızına kullanılan ambalaj maddesinin etkisi olmaktadır. Ambalajsız dondurulan kanatlı karkasları ambalajlı olanlardan daha çabuk donmaktadır. Dondurma işleminde özellikle iki faktöre dikkat etmek gereklidir. Bunlardan bir kanatlı etinin blok kalınlığını iyi bir dondurma hızını sağlayacak şekilde seçmek, diğeri ise kullanılan ambalaj maddesini ısı iletimini en az önleyecek türden seçmektir. Kanatlı etinin dondurulmasında genellikle -35°C , -40°C 'de dondurma ve -20°C , -22°C 'de depolama önerilmektedir.

Kanatlı etinin, etkin ve yeterli hızda donmasını sağlamanın termal merkez sıcaklığının 0°C 'den -5°C 'ye iki saatten daha kısa sürede düşmesini sağlamakla olanaklı olduğu belirtilmektedir. Dondurucunun büyüklüğü ve kapasitesi bu hıza ulaşmayı sağlayacak düzeyde seçilmelidir.

Dondurma ekipmanı içinde kanatlı etinin kalış süresi (toplama dondurma süresi) termal merkez sıcaklığının 0°C 'den -20°C 'ye ulaştığı ana değin geçen süre olmaktadır.

Kanatlıların kesim ve temizlenmeleri sırasında tüy yolumunu kolaylaştırmak için yapılan ön haşlama sıcaklığının yüksek olması ve yavaş dondurma karkas renginin daha koyu görünmesine neden olmaktadır. Haşlanan kanatlı derisinin dış epitel bölümü uzaklaşmakta ve derileri daha saydam olmaktadır. Bu gibi karkaslar dondurulduklarında esmerleşmiş bir durum alırlar ve derinin saydamlığı artar.

Hızlı dondurma yavaş dondurmaya kıyasla daha açık renk oluşumuna neden olur. Yavaş dondurma sırasında deri kurur, çeker, gerilir, aynı karkasın hızlı dondurulmuşuna göre daha esmer bir görünüş alır. Yavaş donma sırasında büyük buz kristallerinin oluşması, deri yüzeyinin saydamlığının artması donmuş karkas yüzeyindeki esmer görünümün nedenleridir. Esmerleşmenin büyük bölümü deri içinde, kalanı ise etin yüzey katmanında olmaktadır. İyi dondurulmuş karkaslar diğerlerinden daha iyi görünüşlü olmaktadır.

Özet olarak donma süresi; dondurucunun tipine, dondurma sırasında uygulanan sıcaklık derecesine, hava üfleçli dondurucularda hava akış hızına, yüklenecek ürünün ilk sıcaklığına, ürünün ambalaj kalınlığına, ambalaj maddesinin niteliklerine, ürünün soğutucu ile temas eden yüzey büyüklüğüne ve yoğunluğuna, ürünün karakterine (yağlı - yağsız) yükleme yöntemine bağlı olarak değişmektedir.

3. DONDURULARAK DEPOLAMA

Kanatlı etleri onların taze aromalarını ve diğer kalite karakteristiklerini korumak ve bozulmayı önlemek için dondurulurlar. Kanatlı etlerinin kalitelerinin korunmasında dondurarak

saklama bir yöntem olarak kullanılırken göz önüne alınması gereken kimi etmenler vardır.

Ülkemizde tüketiciler donmuş kanatlı etlerine karşı taze olanları tercih etme eğilimindedirler. Hatta hemen tüketmeleri gerekmeseyse bile daha sonra kendi ev dondurucularında taze kanatlı etini dondurup depolamayı tercih ederler. Yapılan nsörvey çalışmaları kalitede önemli bir farklılık saptanamamasına karşın taze donmamış kızartmalık piliç etinin tercih edildiğini göstermektedir. Çok hızlı dondurulmuş ve -20°C 'de 9 ay depolanmış ambalajlı kanatlı etlerinin taze donmamış piliç etlerine göre belirgin bir tat-aroma farklılığı vermemesine karşın toplum tercihi önemli bir faktör olarak donmuş ürünün karşısına çıkmaktadır. Gerek stratejik amaçlarla gerek sürekli ve dengeli dış satım sağlayabilme ve gerekse isteme karşı sunu fazlalığının olduğu dönemlerdeki aşırı fiyat düşmesinin ve üretici zararının önlenmesi bakımından çok yönlü yararları olduğu bilinen donmuş kanatlı eti depolanması olgusunun yerleşmesi ve gelişmesi için toplumda donmuş ürüne karşı olan psikolojik ve yanlış alışkanlığın yıkılması yönünde basın ve yayın organlarında yoğun bir propaganda yapılması gerekmektedir. Burada kesin olan belli bir süre içinde dondurarak depolanan etle, taze et arasında besleyicilik düzeyi açısından belirgin bir farklılığın olmadığıdır.

Açık renkli kanatlı eti tüketicilerin büyük bir bölümünce tercih edilmektedir. Bu açık renk, renk maddelerinin konsantrasyonu ile ilişkilidir ve ayrıca tüy yolma öncesi uygulanan haşlama sıcaklığı ve donma hızı ile etkilenmektedir. Donmuş kanatlı etinde depolama sırasında oluşan renk değişimi de tüketici tercihini etkiler. Yapılan çalışmalar, -42°C 'de tuzlu suda dondurulan hindi etinin, 6 aylık dondurarak depolama süresince görünüş bakımından arzu edirlilik düzeyinin düştüğünü göstermiştir. Buna karşın -40°C 'daki hava üfleçli dondurucuda dondurulanlar, -18°C 'de ve -20°C 'da dondurulanlardan daha çok tercih edilmişlerdir. Tuzlu suda dondurulan kanatlı eti olağan dışı beyaz olmuş ve -18°C 'de uzun süre depolandığında tebeşirimsi bir görünüm almıştır.

Donmuş kanatlı etinin tercih edilirliliği üzerine etkili olan diğer bir etmen de donmuş ka-

natlı etinde ortaya çıkan kemik esmerleşmesidir.

Dondurulmuş kanatlıların kemikleri çevresindeki renk bozulumu kızartmalık piliç etinin dondurulması ve çözündürülmesi ile ortaya çıkan bir durumdur. Kimi zaman diğer piliç sınıflarında da olur. Hindi ve ördek etlerinde olmaz. Piliç etlerinin dondurulmasından ve çözündürülmesinden sonra diz bölgesinde, bacak, kalça, sırt ve kanatların ikinci eklemdeki kemiklerin çevresinde kandan kaynaklanan bir renk bozulumu olur. Pişme kırmızı kan rengini koyu-gri kahverengi, siyahımsı veya diğer renk tonlarına dönüştürür. Kırmızı hemoglobin kahverengi met-hemoglobin'e oksitlenir. Bu değişme pişmiş etin aroma, tat veya dokusal durumunda, bir değişmeye yol açmazken görünüşe ilişkin bir dizi sorunun nedeni olmaktadır. Bu esmerleşmeyi en aza indirmek veya ortadan kaldırmak için bir kaç yöntem uygulanmaktadır. Bunlardan en önemlisi çözündürmek için 2-3 dakika mikrodalga ısısının (heat) uygulanmasıdır. Ayrıca dondurma öncesinde bir ön pişirmenin uygulanması kemik esmerleşmesini azaltır. 90°C 'ta 15-20 dakika buharla, 177°C 'de 25-30 dakika radiant ısı ile veya 177°C 'de 15-20 dakika süreyle yağda kızartma kanatlı etindeki bu istenmeyen renk bozulumunu en az düzeye indirmede yararlanılabilecek işlemlerdir. Çözündürmeden hemen sonra pişirmek kemik esmerleşmesini azaltmasına karşın değişik pişirme yöntemlerinin esmerleşme üzerine seçici bir etkisi olmamaktadır.

Kanatlı karkaslarının kesim ve temizlemeden sonra soğutulup soğuk koşullarda 6-24 saat kadar bekletilmelerinin kızartılmış piliç etinin gevrekliğinde olumlu etkisi olduğu bilinmektedir. Olgunlaştırıldıktan sonra ve olgunlaştırmaksızın dondurulan ve çözündürülüp pişirilen kanatlı etlerinin aroma ve tatlarında bir farklılık saptanamamakta buna karşın gevreklikleri farklı olmaktadır. Olgunlaştırma ve dondurmanın gevrekliği arttırdığı bilinmektedir.

Likid soğutucu içinde dondurma, plakalı dondurucuda dondurma ve basınçlı hava ile dondurma arasında çözünme ile salınan su oranları, toplam pişme kaybı ve gevreklik bakımından bir farklılığın olmadığı yapılan çalışmalara bakılarak söylenebilir. Fakat dondurarak

depolama sırasında depo sıcaklığının alçalıp yükselmesi paket iç yüzeyinde buz birikimine ve ürün albenisinin azalmasına neden olmakta, ancak yeme kalitesini belirgin düzeyde etkilememektedir.

Kanatlı etinin yağları dondurarak depolama sırasında donmuş ürünün depolama sıcaklığına, ortamda oksijenin bulunup bulunmamasına, antioksidan depolama sıcaklığına, ortamda oksijenin bulunup bulunmamasına, antioksidan etkili maddelerin niceliğine koşut olarak bozulmaktadır.

Hindi etinin yağı, piliç etinin yağından daha az kararlıdır. Bu farklılık ekonomik bakımdan büyük önem taşır ve hindilerin dondurarak depolama süreleri, aynı koşullarda piliç etine kıyasla, daha kısa olur ve yağa bağımlı olarak hindilerin arzu edilebilirlikleri azalır. Kanatlı etinin kararlılığına etki eden kimi faktörler vardır.

Üç kimyasal faktör doğal yağların acılaşmaya karşı direncine etki eder. Bunlar: 1. Yağın niceliği, 2. Yağ asitlerinin doymamışlık derecesi ve 3. Doğal antioksidanların varlığıdır. Yapılan araştırmalar kanatlıların depo yağlarındaki yağ asidi kompozisyonuna ve onların kararlılığına aldıkları rasyonun yağ asidi kompozisyonunun etkili olduğunu göstermiştir. Piliç ve hindilerin gövde yağlarının kararlılıkları arasında görülen farklılığın hindi yağında tokoferoller gibi doğal antioksidanların daha az olmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Rasyonları ile kesimden 3-4 gün önce % 0.01, % 0.1, % 1 ve % 2 oranında tokoferol verilen hindilerde donmuş karkasın depolama ömrü ile dokudaki tokoferol niceliğinin artışı arasında ölçülebilir düzeyde önemli bağlantı saptanmıştır. Piliçler hindilere göre rasyonları ile aldıkları tokoferolün daha büyük bir miktarını depolama yeteneğindedirler. Rasyonları ile tokoferol verilen hindi ve piliç etlerindeki tokoferol niceliği artışı ile donmuş karkasın kalitesi arasında her iki türde de önemli ilgi bulunmaktadır. Tokoferolün kararlılık üzerine olan olumlu etkisi -12°C 'de 9 ay süreyle depolanan karkaslarda yapılan kimyasal ve duyusal testlerle saptanmıştır. Kanatlı yağlarının kararlılığında en önemli rolü tokoferoller oynamaktadır.

Piliç ve Bestville beyaz hindileri aynı rasyonla 10, 17 ve 24 hafta süreyle beslendikten

sonra yağ asidi bileşimi, tokoferol niceliği ve ham yağlarının kararlılığı bakımından analiz edildiklerinde yağ kararlılığının ve tokoferol birikiminin piliçlerde hindilerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bir veya iki hafta süreyle rasyonun tokoferolle takviye edilmesi piliçlerde önemli düzeyde lipid kararlılığı ve ticari pazarlama süresi artışı sağlarken, hindilerde aynı karakterlerin artışı daha az düzeyde olmaktadır. Halbuki hem hindilerdeki hem de piliçlerdeki yağ asidi bileşimi esas olarak aynı olmaktadır.

Rasyondaki yağın yağ asidi bileşimi karkas yağının yağ asidi bileşimini önemli ölçüde etkilediğinden karkasın depolama ömrü ve yeme kalitesi rasyondaki yağın tipine büyük oranda bağlıdır. Tipik olan balıksı tat ve kokular besinleri içinde balık ürünlerini gereğinden çok yedirmekle veya balık ürünlerinin olmaması durumunda büyük oranda doymamışlık içeren tohum yağlarının yedirildiği kanatlı etlerindeki yağın otooksidasyonu ile ortaya çıkabilir.

Kanatlı etlerinin dondurma öncesi antioksidanlarla muamele edilmesi oksidatif bozulmanın geciktirilmesi bakımından etkili olmaktadır. Yağdaki peroksit gelişmesi ile pişmiş hindi etinin kötü tat ve aromaları arasında doğrusal ilişki olduğu kanıtlanmıştır. BHA, propil gallat ve bu antioksidanların karışımları dondurarak depolama da yağ bozulmasını geciktirici etki yapmaktadır. Antioksidanların uygulanmasında taşıyıcı olarak % 3'lük jelatin sulu çözeltisi kullanılmaktadır. Burada antioksidan konsantrasyonu yaklaşık % 0.15 düzeyindedir. Antioksidan içeren kimi kaplama (glaze) maddeleri (jelatin çözeltisi gibi) kanatlıların depolama ömürlerini arttırmaktadır. Bu özellikle parça kanatlı etlerinde etkin bir şekilde uygulama alanı bulmaktadır.

Antioksidanların püskürterek, daldırma veya enjeksiyonla uygulanması oksidatif acılaşmaya ilişkin istenmeyen koku ve tadın gelişmesini geciktirmektedir. Nordihidroguaiaretic asit (NDGA) hindi karkasların püskürtülürse oksidasyonu geciktirir. NDGA propilenglikol içinde uygulandığında peroksit oluşumunu ve kötü koku-tat gelişmesini azaltmakta ve aynı zamanda pişmiş ürünün aromasında herhangi olumsuz rol oynamamaktadır.

4. SÜRE - SICAKLIK AÇILIMLARINA BAĞIMLI OLARAK KALİTE

Pişmemiş kızartmalık, piliç, ördek ve hindi etleri donmuş ve vakumlu koşullarda bir seri tanımlanabilir değişmeler olmaksızın yaklaşık bir yıl depolanabilir. Bu ürünler nem ve oksijen geçirilmeyen plastik ambalaj maddeleri içinde 12 ay süreyle depolandıkları zaman bile yağlarının peroksit sayıları artmakta buna koşut olarak ürünün duysal niteliklerinde önemli değişmeler olmaktadır.

Yüksek düzeyde yağ içeren kanatlı ürünlerinde dondurarak depolama sırasında ileri bir bozulma, özellikle oksidatif acılaşmada hızlı bir gelişme görülmektedir. Üem ve oksijen geçirilmeyen plastik ambalajlarla ambalajlanmış olan piliç, ördek ve kaz etleri (kanatlı eti) -18°C 'de veya daha düşük sıcaklıklarda depolandığı zaman iyi ve yüksek kalitesini 8-12 ay kadar koruyabilmektedirler.

Piliç ve diğer kanatlı kümes hayvanlarının etlerinin dondurarak saklanmalarına ilişkin çalışmalar pişmemiş etlerde önce hafif kötü koku saptandığını, daha sonra pişmiş üründe kötü kokunun algılanabildiğini göstermiştir. Değişik nitelikli ambalaj maddeleri ile ambalajlanan piliç etleri -18°C 'de yaklaşık 6 ay yüksek kalite özelliklerini koruyabilmektedir. Buna karşın iki ticari plastik ambalaj maddesi içinde ambalajlanan piliç etlerinin kalite kararlılıkları arasında saptanan farklılık ambalaj maddelerinin nem ve oksijen geçirgenlik düzeylerinin bir yansıması olmaktadır. Daha geçirgen ambalajlardaki piliç etleri, düşük geçirgenliği olanlarındakilere göre daha az bir depolama ömrüne sahip olmaktadır. Piliç etinin donmuş koşullardaki kalitesi ile ambalaj maddesinin oksijen geçirgenlik düzeyi arasında önemli ilgi bulunmaktadır.

Kanatlı etleri ile -7°C , -12°C , -18°C , -23°C ve -34°C 'lerde yapılan deneyler, -18°C ve daha düşük sıcaklıklarda depolama yapmak gerektiğini göstermiştir. Ambalaj maddesinin oksijen ve nem geçirme düzeyine göre, -7°C 'de bir aydan daha az bir süre ile 6 ay arasında, -12°C 'de 3 ile 10 ay arasında değişen bir dondurarak depolama ömrü saptanmıştır. -18°C 'de yapılan depolamada oksijen ve

nem geçirgenliği yüksek ambalajlardaki kanatlı etlerinin 6 ay'la sınırlı kalan depolama ömrü, vakumlu ve oksijen geçirmeme yeteneği yüksek ambalajdakiler 2 yıla kadar ulaşabilmektedir.

Depolama ortamı sıcaklığının alçalıp yükselmesi durumunda örneklerin duysal kalite karakteristiklerinde belirgin bir farklılaşma olmamaktadır. Ancak ortam sıcaklığının alçalıp yükselmesinin ürün sıcaklığının da düşüp artmasına neden olacak boyutlara ulaşması durumunda ($+6^{\circ}\text{C}$) rekristalizasyonla dokudaki buz kolonlarının büyümesine neden olur. Ayrıca sublimasyon ve donma nedeniyle paket içinde buz oluşumuna yol açar. Daha yüksek sıcaklık artışlarında özellikle kısmi çözünmenin olması durumunda mikrobiyal gelişme başlar. Bütün bu olgulara bağımlı olarak, depolama ortamı sıcaklığının plânlanan düzeyde sabit tutulması ve ambalajlamanın etkinliği dondurulmuş ürünün bozulmasının geciktirilmesi ve daha uzun süre depolanabilmesi açısından önem taşımaktadır.

Kanatlı etlerinden yapılan kıymaların değişik ürünlere işlenmeleri öncesinde dondurarak depolanmalarında depolama ömürleri bakımından donmuş bütün kanatlı karkaslarının karakteristiklerini ölçü almamak gerekmektedir. -24°C 'de depolanan hindi eti kıymasının TBA değeri 90 son sonra 16.8 mg malonaldehit/kg kıyım olarak saptanmıştır. Buna karşın aynı koşullarda depolanan bütün hindi etindeki oksidatif bozulma düzeyi henüz algılanabilir düzeye ulaşmamıştır. Bulgular kanatlı eti kıymalarının ve bunun değişik çığ ürünlerinin (tavuk köftesi vb.) bütün olanlara kıyasla oksidatif bozulmaya karşı daha duyarlı olduğunu göstermektedir. Aynı açılım domuz ve sığır etleri ile bunların kıymaları arasında görülmektedir. Bunun başlıca nedeni parçalanmış etin birim ağırlığa göre hava (oksijen) ile temas eden yüzey alanının çok daha fazla olması ve oksidatif bozulma hızının artmasıdır.

Genel bir tanımlama ile bir etin kıymasının donmuş koşullardaki depolanma ömrü, bütün etinin depolama ömrünün 3/5'i kadar olmaktadır denilebilir. Bu nedenle daha sonra işlemek üzere hazırlanan ve dondurulan kanatlı eti kıymalarının depolama süreleri işlenmiş ürün ka-

litesini doğrudan etkilediği için yukarıda açıklanan husus her zaman gözönünde tutulmalıdır.

5. PIŞMIŞ ÜRÜNLERDE KALİTE

Kızartılmış piliç etinin kalitesi pişmeden hemen sonra arzu edirlilik bakımından çok iyidir. Kalitedeki değişmeler dondurarak depolama ortamına, kızartmalık piliçlerin başlangıçtaki kalitesine ve ön pişirme işlemine atfedilmektedir.

Farklı üretim birimlerinde besilmiş ve kızartılmış piliçler dondurarak depolama sırasında benzer kalite özellikleri gösterirler. Aynı depo koşullarında tutulan kızartılmış ticari piliç etlerindeki kötü koku ve tat gelişmesi yaklaşık olarak eşdeğer düzeyde olmaktadır. Kızartıldıktan sonra dondurulan piliç etlerinin kalitesi üzerine işleme, paketleme, ambalaj materyalinin niteliklerinden ve herhangi bir antioksidanın varlığından çok dondurarak depolama koşulları (Süre-sıcaklık) etkili olmaktadır.

Kızartılmış piliç etinin depolanması sırasında önce taze tat ve aroma kaybolur ve bir tat dönmesi hissedilir, daha sonra tekrar ısıtılmış (warmedover) tat-aroma gelişir, ve en sonunda da lipid oksidasyonun sonucu oksidatif acılaşıma gelişir. —18°C'de depolanan kızartmış piliç etinde 2 ay sonra saptanabilir bir olumsuz gelişme görülmemektedir. Bunlarda bayatlama 4 ay sonra, oksidatif acılaşıma 8 ay sonra algılanabilir düzeye ulaşmaktadır.

Kızartmış piliç etindeki tat dönmesi et içinde deridekinden daha hızlı gelişir. Deride oluşan tat dönmesi baharat ve diğer katkı maddeleri ile maskelenebilmesine karşın deridekilerden daha çok etteki lipidlerde oluşan otooksidasyon bu tat dönmesinde etkin rol oynar. Azot atmosferi içinde depolama kızartılmış piliç etlerinde ek bir depolama süresi sağlamaktadır. Genelde —18°C'de depolamanın 4-6 ayından sonra pişmiş üründe oluşan tat düşmesi kendini hissettirmektedir.

Kanatlıların derileri yüksek oranda yağ içerdiklerinden tat dönmesi ve acılaşımdan sorumlu görülmektedir. Ancak yapılan araştırmalar kas fosfolipidlerinin derideki fosfolipidlerden ve depo yağlarından daha fazla uzun zincirli ve çok

doymamış yağ asitlerini içerdiğini ve bu nedenle etin kararlılığında kas fosfolipidlerinin daha etkin olduğunu kanıtlamıştır.

Piştirildikten sonra dondurulan ve depolanan tüm kanatlı etlerindeki kalite düşmesi, pişirilmeksizin dondurulan ve depolananlardan daha hızlı olmaktadır. Ambalajlarının pişmiş kanatlı etlerindeki tat dönmesinin geciktirilmesine herhangi bir etkisi olmamaktadır.

Etin pişirilmesi sırasında uygulanan yüksek sıcaklık ve bu sırada bir bölüm suyun uzaklaşması, antioksidan etkili maddelerin (tokoferol) bir bölümünün oksitlenerek kaybı depolama süresinin azalmasında etkili etmenler olabilmektedir. Bu arada lipidlerde yüksek sıcaklıkta başlayan peroksidasyon olayının zincirleme tepkimelerle sürmesi bir başka neden olarak etkili olabilir.

Ancak «Servise Hazır Besin» sunusunun ve isteminin toplumun sanayileşmesine koşut olarak artacağı varsayılarak yapılması düşünülen yatırımlarda ve ürünlerin raf ömürlerinin doğru saptanmasında yukarıda belirtilen faktörlerin gözönüne alınması, tüketiciyi kaliteli ve lezzetli «Servise Hazır Besin» sunmakta önemli kriterler olacaktır.

Ayrıca kanatlı etinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan kanatlı eti ürünlerinin depolama ve tüketiciye sunu koşullarındaki ticari raf ömürlerinin saptanması ve kalitedeki değişmelere ilişkin uygulamalı araştırmalarla piyasa denetim ve kalite kontrollerinin yapılması topluma kabul ettirme ve beğendirme uğraşı verilmekte olan bu ürünler için zorunlu görülmektedir. Aksi halde yapılacak bir yanlışlıkla tüketicide doğacak olumsuz bir izlenimin silinmesi için çok uğraşmak gerekecektir.

Kanatlı eti ürünleri üretim birimlerinde, hammaddenin ve yardımcı maddelerde, üretim hatında, son üründe ve piyasaya sunulan ürünlerde kalite sağlama-kalite kontrol hizmetlerinin etkinliğinin sağlanması, tüketicinin nabzının çok iyi dinlenmesi gereklidir. İşletmenin başarısı ancak doğru bir planlama, sağlıklı bir organizasyon, bilinçli ve inanca dayalı bir yürütme, çok sıkı bir denetimle sağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. KUNDAKÇI, A. (1981). Kanatlı Etlerinin Teknolojisi I, Kesim ve Temizleme. Gıda Dergisi, 6 (6) 21 - 24.
2. KUNDAKÇI, A. (1982). Kanatlı etlerinin Teknolojisi II, Kanatlı Etlerinin Soğutulması. Gıda Dergisi 7 (2) 67 - 72.
3. KUNDAKÇI, A. (1981). Kanatlı Etlerinin Soğutulması ve Sorunları, Batı Anadolu Tavukçuluğu ve Sorunları Sempozyumu, 26-27 Ekim 1981, s. 268 - 274.
4. FENNEMA, O. R., Powrie, W. D. Marth, E. H. (1973) Low-Temperature Preservation of Foods and Living Matter, Marcel Dekkar, Ins. New York.
5. DYER, W. F., PETERS, F. A. (1967). Factors Influencing Quality Changes During Frozen Storage and Distribution, FAO Technical Conference, Madrid, 1967.
6. VAN ARSDEL, W. B, Copley, M. S., Olson, R. L. (1969). Quality and Stability of Frozen Foods, Wiley Interscience, New York, London, Sydney, Toronto.
7. SIMPSON, M. O., Goodwin, T.L. (1976). Effect of cooking methods and storage times on taste p-anel scores and TBA numbers of chicken livers. Poultry Sci. 55 (3) 1156.
8. IGBINEDION, J. E., Orr, H. L., Johnston, R. A., Gray I. I. (1981) The Influence of packaging in flexible films and light on the shelf life of fresh chicken broiler carcasses. Poultry Sci. 60 (5) 950.
9. VEASHA, M., Olson, Stadelman, W. I. (1980). Antioxidant control of rancidity development in ground Turkey meat. Poultry Sci. 59 (12) 2733.
10. SKLAN, D., TENNE, Z., BUDOWSKI, P. (1982). The effect of dietary fat and tocopherol on lipolysis and oxidation in Turkey meat stored at different temperatures, Poultry Sci. 62 (9) 2017 - 2021.
11. GUERIN, J. (1985). The importance of packaging in the presentation and preserving of Turkey Meat Products. Zootechnica 85, September 45.
12. KUNDAKÇI, A. (1981). Et ve Su Ürünleri Teknolojisi Ders Notları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Teksir No: 37.
13. BRANT, A. W. (1983). Poultry Meat quality in relation to consumer requirements, Zootechnica 1983, June/30.