

ET KURUTMA TEKNOLOJİSİ VE DÜNYADA TÜKETİLEN BAZI KURUTULMUŞ ET ÜRÜNLERİ

Sena ÖZBAY DOĞU¹, Cemalettin SARIÇOBAN²

¹Aksaray Üniversitesi Tuz Gölü Su ve Çevre Uygulama ve Araştırma Merkezi, Aksaray, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 42075 Konya, Türkiye

Received: 10.03.2015

Accepted: 01.04.2015

Published online: 02.04.2015

Corresponding author:

Sena ÖZBAY DOĞU, Aksaray Üniversitesi Tuz Gölü Su ve Çevre Uygulama ve Araştırma Merkezi, Aksaray, Türkiye

E-mail: sena_ozbay@hotmail.com

Öz:

Kurutma, gıdaları muhafaza etmek için kullanılan en eski metotlardan birisidir. Çiğ etin raf ömrünün kısa olması ve soğuk zincirde depolanması zorunluluğu, etin kurutulmasına yönelmenin temel sebebini oluşturmaktadır. Ayrıca tüketiciler, lezzetli, aroması gelişmiş ve uzun ömürlü et ürünlerini üreticilerden talep etmektedir. Bu faktörler ile kurutma sürecinin ekonomik avantajları bir arada değerlendirildiğinde, kurutulmuş et ürünleri hem üretici hem de tüketici için iyi bir seçenek olabilmektedir. Kurutulmuş et ürünleri, farklı bölgelerde çok farklı şekillerde üretilmektedir. Etin elde edildiği hayvan, etin kesim metodu, ete uygulanan ön işlemler (kürleme, tütsüleme vb.), kurutma metodu ve ete eklenen ingrediyenler, kurutulmuş et ürünlerinin farklılığına sebep olmaktadır. Bu bağlamda dünyanın birçok bölgesinde geniş bir ölçekte yer alan pek çok farklı geleneksel kurutulmuş et ürünü bulunmaktadır. Bu ürünlerin bazıları tüketime hazır olarak tüketilirken, bazıları ise çeşitli ön işlemlere (kızartma, rehidrate etme vb.) tabi tutularak tüketilebilmektedir. Ayrıca bölgeye has baharatlar kullanılması da farklı ürünlerin elde edilmesinde önemli bir anahtar olmaktadır. Bu tip ürünler, yerel halk tarafından doğal yollarla (güneşte) küçük ölçekli, ev tipi olarak veya endüstriyel tipte (fırınlar veya kurutma odaları) büyük miktarlarda üretilmekte ve bazıları uluslararası gıda pazarında satışa sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler:

Et kurutma, Geleneksel kurutulmuş et ürünleri, Gıda kurutma

Abstract:

Meat Drying Technology and Some Dried Meat Products Consumed In the World

Drying is one of the oldest methods used to preserve food. The main reasons of dried meat trends are short shelf life of raw meat and its storage requirements in the cold chain. In addition, consumers demand meat products that delicious, aromatic and shelf stable from the manufacturer. When these factors and economic advantages of drying process are considered together, dried meat products can be a good option for parties (producers and consumers). Dried meat products are produced in many different ways in different regions. Diversity of dried meat products is affected by several factors such as animal, meat cutting method, pre-treatments applied to meat (curing, smoking, etc.), drying method and ingredients added to meat. In this context, there are many different traditional dried meat products located on a large scale in many parts of the World. Some of these products are beaten directly because of they are ready for consumption, while others can be consumed with various pre-treatment (roast or to rehydrate etc.). Furthermore, the use of unique spices is an important key to obtain different products. These products are produced by the local people in small-scale (as household) and with a natural way (in the sun) or they are produced with industrial type (ovens or drying chambers) in large quantities. And some of them are offered for sale in the global world food market.

Keywords:

Meat drying, Traditional dried meat products, Food drying

Giriş

Et, besleyici değeri ve sağlıklı bir diyetin parçası olması açısından önemli bir gıda grubunu oluşturmaktadır. Et, yüksek biyolojik değerli proteinin, B grubu vitaminlerin ve minerallerin de önemli bir kaynağı olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda et ürünlerinin tüketimi, sağlık açısından da fayda sağlamaktadır. Ancak et, yüksek su aktivitesi sebebi ile bozulmaya elverişli bir gıda maddesidir. Ayrıca etin uzun süre depolanarak tüketilebilmesi büyük önem taşımaktadır.

Etin korunması ve yeni ürüne işlenebilmesi için hızlı, basit, ucuz, sağlıklı ve tekrarlanabilir yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Et kurutulması özellikle eski çağlarda tüm bu olumlu etkileri ve uygulanabilir olması açısından geliştirilmiş ve bu işlem günümüze kadar gelmiştir. Özellikle sıcak iklim bölgelerinde ya da gelişmekte olan ülkelerde et muhafazası ile ilgili sorunların yaşanması ve bunu gerçekleştirmek için oluşan yüksek maliyetler, et kurutulmasının hâlâ geçerli bir et muhafaza yöntemi olmasını sağlamaktadır.

Kurutma ile aynı zamanda, etin hacmi küçültmekte, bu durum, taşıma ve depolama sürecini kolaylaştırıp bu süreçlerin maliyetini minimize etmektedir. Ayrıca, soğuk zincir gerektirmeyen kurutulmuş et ürünleri, uzun süreli taşıma ve depolama şartlarına dayanarak dünya ticaretinde pazarlanmaya uygun olmaktadır. Eti muhafaza etmesinin yanı sıra, etin kurutulması ile geliştirilen yeni ürünler, farklı ürünlere (hazır çorba vb.) bir katkı olarak katılarak da önem taşımaktadır.

Etin su miktarının düşmesi, tuzlama ve kürlenme gibi ön işlemlerle sinerjistik bir etki oluşturmakta ve bunun sonucunda kurutulmuş et ürünleri, mikrobiyal olarak güvenli et ürünleri olarak değerlendirilmektedir.

Dünyanın farklı bölgelerinde farklı hayvanların etleri kullanılarak ve farklı işlemler uygulanarak çok çeşitli kurutulmuş et ürünleri elde edilmektedir. Ayrıca bu ürünler hem et menşei hem de işlenme tarzı ve bölgesel talepler ile şekillenerek bir coğrafi işaret gibi o bölgelerin kültürünü yansıtmakta ve bölge ekonomilerine katkı sağlamaktadır.

Yapılan bu çalışma ile et kurutma teknolojisi ile ülkemizde ve dünyada tüketilen farklı geleneksel kurutulmuş et ürünlerinin yapılışı ve bu ürünlerin taşıdığı özellikler hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Gıdalarda Kurutma Teknolojisi

Gıda koruma metodlarının en eskilerinden biri olan gıdaların kurutulması eski çağlardan beri kullanılmaktadır. Gıdaların kurutulmasının, özellikle sıcak iklime sahip bölgelerde, gıdanın uzun süre depolanabilmesi için uygulanan en eski ve kolay gıda muhafaza yöntemlerinden birisi olduğu bilinmektedir. Günümüzde dahi soğutma ekipmanlarının kısıtlı olduğu ve soğuk zincirin sağlanamadığı bölgelerde, kurutma iyi bir gıda muhafaza alternatifi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sıcak iklime sahip bölgelerde yapılan güneşte kurutma ile de maliyeti düşük bir kurutma işlemi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca etin kurutulması ile elde edilen et ürünleri, özel bir tekstür, aroma ve lezzete sahip oldukları için tüketiciler tarafından da yeni bir ürün olarak tercih edilmektedir.

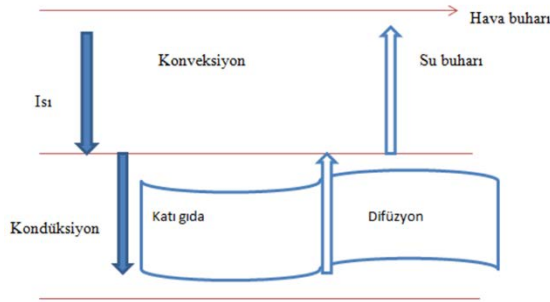
Kurutmanın temel amacı, ürünün raf ömrünü uzatmak veya yeni bir ürün elde edebilmektir. Bu bağlamda gıda endüstrisinde üretilen ürünlerin çoğunluğu, kurutulmuş ya da orta nemli gıdalardan oluşmaktadır. Çünkü böylelikle gıdanın raf ömrü arttırılabilmektedir. Tanım olarak kurutma, maddeden buharlaşma, süblimleşme ya da osmotik bir işlemle suyun hareket etme süreci olarak tanımlanmaktadır (Lewicki ve ark., 2014). Gıda endüstrisinde kurutma ise ham, işlenmiş ya da yarı işlenmiş katı, sıvı, yarı sıvı gıdaların yapılarındaki su oranının azaltılarak belirli düzeylere düşürülmesi işlemi olarak tanımlanmaktadır (Saldamlı ve Saldamlı, 2000). Nemin gıdadan hızla uzaklaştırılması, mikrobiyal gelişim açısından önem taşımaktadır. Bu anlamda gıdalarda tuzlama ve kurutma yöntemleri ile gıdayı korumak, ideal bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Bennani ve ark., 2000).

Et gibi katı gıdaların kurutulmasında, gıdadaki mevcut su etrafa doğru buharlaşmaya başlamaktadır. Bu aşamada iki temel süreç gerçekleşmektedir;

- Enerji transferi
- Katının yüzeyine doğru su transferi

Katı gıdalarda suyun transferi ise iki adımda gerçekleşmektedir. Birinci aşama, suyun katının yüzeyine doğru taşınması, ikinci aşama ise suyun, katının yüzeyinden çevreye doğru buharlaşmasıdır. Şekil 1.'de katı gıdaların kurutulması sürecinde oluşan ısı ve kütle transferi gösterilmektedir. Katıların kurutulmasında ısı transferi süreci konvektif ve kondüktif şekilde gerçekleşmektedir. Bu bağlamda transfer iki farklı dirençle karşılaşmaktadır. Kondüktif ısı transferine direnç, genelde

konvektif ısı transferine dirençten daha büyük olmakta ve büyük oranda gıdanın su içeriğine bağlı olarak değişmektedir. Su aktivitesinin düşmesi ile kondüktif ısı transferine karşı direnç de artmaktadır. Bu bağlamda katı gıdaların kurutulmasında, kurutmanın son aşamaları, başlangıç aşamalarından zor olmaktadır (Lewicki ve ark., 2014). Havanın sıcaklık derecesi, nemi, akış yönü ve hızı, yüzey alanı, ortamın basıncı ve ürünün kendine has özellikleri (şekil ve büyüklük) kurutma sürecini etkileyen faktörlerdir (Saldamlı ve Saldamlı, 2000; Lewicki ve ark., 2014).



Şekil 1. Katı gıdanın kurutulmasında ısı ve kütle transferi (Lewicki ve ark., 2014)

Figure 1. Heat and mass transfer during solid food drying (Lewicki ve ark., 2014)

Gıdaların kurutulması ev tipi geleneksel üretimlerle, doğal yollarla güneş altında yapılırken, büyük ölçekli kurutulmalarda kurutucular ve kurutma odaları kullanılmaktadır. Bu şekilde üretim hızlı ve yüksek miktarlarda ürün verirken aynı zamanda açık havanın dezavantajları olan iklim koşulları değişkenliği (yağmur, rüzgâr vb.), mikrobiyal ve çevresel kontaminasyon (mikroorganizmalar, sinek, toz vb.) sorunlarını da bertaraf etmektedir. Endüstriyel tip pek çok kurutucu bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir.

1. Sıcak havalı (konveksiyon) kurutucular
 - a) Fırın kurutucular
 - b) Kabin (dolap) kurutucular
 - c) Tünel kurutucular
 - d) Bantlı kurutucular
 - e) Sandık kurutucular
 - f) Püskürtmeli kurutucular
2. Valsli (kondüksiyon) kurutucular
3. Vakum kurutucular
4. Dondurarak kurutucular (freze-driers)
5. Mikrodalgalı kurutucular (Saldamlı ve Saldamlı, 2000).

Kurutma ile gıdaların raf ömrü uzamakta, ağırlık kaybından dolayı taşınması kolaylaşmakta, depolama ve taşıma maliyetleri minimize edilmektedir. Ayrıca ürünün mikrobiyal kontaminasyon riski de azalmaktadır (Karabacak ve ark., 2014). Katı gıdaların kurutulması, pek çok faktörden etkilenen zor bir süreç olmakla birlikte, çeşitli ön işlemlerin uygulanması ile suyun katıdan daha rahat uzaklaştırılması ve buna bağlı olarak da katının daha hızlı kurutulması sağlanabilmektedir. Katı gıdaların kurutulmasında uygulanan ön işlemler, kıyım, ısıtma veya dondurma şeklinde sıralanabilmektedir (Lewicki ve ark., 2014).

Et Kurutma Teknolojisi

Eti korumak için tuzlamak ve kurutmak yüzyıllar öncesinde soğutma için buzdolapları yokken, özellikle sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde kullanılmaya başlanmıştır (Bennani ve ark., 2000). Günümüzde etin raf ömrünü uzatmak için modern metotlar bulunmaktadır. Ancak hava sıcaklığının yüksek olduğu tropikal bölgelerde ve gelişmekte olan ülkelerde bu ekipmanları yaygın kullanmak maliyeti artırmaktadır. Böylece kurutulmuş et ürünleri hâlâ önemini sürdürmektedir (Jones ve ark., 2001; Heinz ve Hautzinger, 2007). Ayrıca kurutulmuş et, bir aroma ingrediyesi olarak yenilmeye hazır çorba, bebek mamaları veya evcil hayvan yemleri gibi farklı gıdalarda kullanımıyla da önem taşımaktadır (Karabacak ve ark., 2014). Kurutulmuş et ürünleri günümüzde tüm dünyada hem diyetin bir parçası olarak hem de farklı ve yeni gıda ürünlerinin bir aroma ingrediyesi olarak önemini sürdürmekte, yeni ürün geliştirme çalışmalarında alternatif bir kullanım alanı doğurmaktadır.

Et, besleyici değerinden dolayı sağlıklı bir diyetin önemli bir parçası olmakta ve bu bağlamda dünyada birçok toplumda farklı şekillerde tüketilmektedir. Bunun yanı sıra çiğ etin raf ömrünün kısa olması ve soğuk zincirde depolanması zorunluluğu karşımıza çıkmaktadır. Heinz ve Hautzinger (2007)'a göre ise tüketiciler lezzetli, aroması gelişmiş ve uzun ömürlü et ürünlerini üreticilerden talep etmektedir. Bu faktörler bir arada değerlendirildiğinde, tüketiciye, kaliteli, sağlıklı, uzun ömürlü ve lezzetli et ürünleri sunmak önem taşımakta, kurutulmuş et ürünleri de bu faktörler çerçevesinde iyi alternatifler olarak kabul edilmektedir.

Et koruma yöntemleri, coğrafyaya bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Örneğin Akdeniz Bölgesi'nde iklimden dolayı et, genelde kurutulmakta

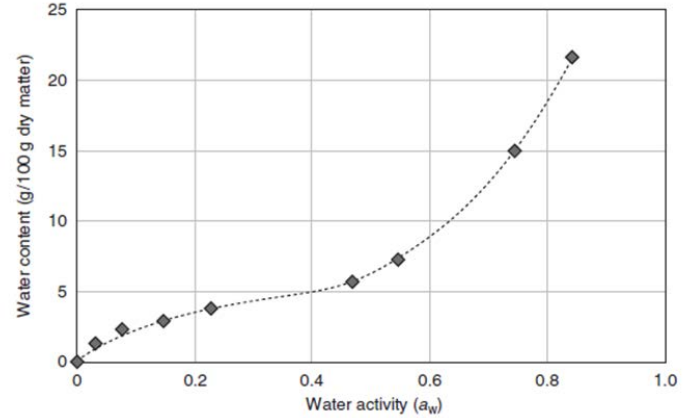
ve bazı durumlarda tütsüleme işlemi de yapılmaktadır. Akdeniz bölgesindeki güneşli günler uzun kurutma süreci için uygun olup etin su aktivitesini (a_w) düşürmeyi kolaylaştırmaktadır. Avrupa'da ise et muhafaza yöntemi olarak tütsüleme ve fermentasyon gibi yöntemler daha sık kullanılmaktadır (Toldra ve Hui, 2015). Ülkemizde ve dünyada tuzlu ve kürlenmiş etin açık havada kurutulması ile elde edilen pek çok kurutulmuş et ürünü bulunmaktadır (Öztaş, 1999).

Terim olarak kurutma, et ve et ürünlerinden suyu uçurulması işlemidir. Mikrobiyal gelişimi durdurmak için gerekli olan düşük a_w bu şekilde elde edilmektedir (Heinz ve Hautzinger, 2007). Türk Gıda Kodeksi (TGK)'i Et ve Et Ürünleri Tebliği'ne göre ise kurutma, üretim sırasında ürünün teknolojisi gereği suyunun bir kısmının uzaklaştırılması işlemi olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2012). Et kurutma, hayvan kesimi ile başlayan, bunu takiben trimming, hammadde seçimi, ön işlemlerle devam eden ve uygun kurutma yönteminin seçilip uygulanması ile sona eren karmaşık bir süreç olarak kabul edilmekte, sürecin ilk aşaması olan hayvan seçiminde, orta yaşlı, yağsız ve sağlıklı et, kurutulma işlemi için uygun bir seçim olarak görülmektedir (Anonymous, 1990). Sığır, manda, keçi ile geyik ve antilop gibi av hayvanları kurutulmaya en uygun hayvanlar olmaktadır. Bazı bölgelerde kullanılan Tibet öküzü, koyun ve domuz etinin kurutulması uygun sonuçlar vermemektedir. Yağsız bölgelerden alınan etler bile kas içi yağ dokusu yoğunluğundan dolayı aroma da ransit tada sebep olabilmektedir (Heinz ve Hautzinger, 2007). Et yağının oksidasyonu, kuru etin tipik tadına katkı sağlamakla birlikte aşırı ransit tat tüketiciler için problem oluşturabilmektedir (Anonymous, 1990).

Et kurutulması öncesinde, ürünün raf ömrünü artırmak, aromasını ve tekstürünü geliştirmek amacıyla, tuzlama, kürlenme, fermentasyon, tütsüleme veya marinasyon gibi yöntemler uygulanabilmektedir. Et ürünlerinin a_w 'si uygulanan bu işlemler ve katkı maddelerine bağlı olarak değişmektedir. Etkili a_w düşüren maddelerden birisi tuz (NaCl)'dur ve tuzlayarak kurutma bu bağlamda kurutmanın etkinliğini artırmaktadır (Lewicki ve ark., 2014). Bu tip kurutma, lezzete katkı sağlamakta, aynı zamanda teknolojik ve hijyenik avantajları da beraberinde getirmektedir (Anonymous, 1990).

Kürleme veya tütsüleme ile de etin mikrobiyal, aromatik ve fiziksel özelliklerine katkıda bulunmaktadır. Kürleme nitritle etin muamele edilmesi

işlemiyken, tütsüleme ise yanan özel ağaç dumanına etin maruz bırakılması işlemidir (Anonymous, 1990). Fermentasyon ise ürünlere hem raf ömrü hem de aroma sağlamaktadır (Heinz ve Hautzinger, 2007). Et çiğ olarak veya dondurulduktan sonra da kurutma sürecine tabi tutulabilmektedir (Greensmith, 1998). Şekil 2.'de kurutulmuş sığır etine ait sorpsiyon izotermi gösterilmektedir.



Şekil 2. Kurutulmuş sığır etinin sorpsiyon izotermi eğrisi (Lewicki ve ark., 2014)

Figure 2. Water sorption isotherm of dried beef (Lewicki ve ark., 2014)

Kurutmada fiziksel olarak etin nem içeriği aşamalı olarak düşmektedir. Etin dip bölgelerindeki su, aşamalı olarak migrasyona uğrayarak etin üst kısımlarına geçer ve oradan da buharlaşarak eti terk eder (Heinz ve Hautzinger, 2007).

Kurutma boyunca oluşan ağırlık kaybı, aroma gelişimi ve ürünün yumuşaklığı, kurutma ile ilgili önemli kalite faktörlerini oluşturmaktadır (Feiner, 2006). Et kurutulurken et parçalarının birbiri ile temas etmesi istenmemektedir. Böyle bir durum, temas eden bölgelerin uzun süre kurumamasına ve bunun sonucu olarak da mikroorganizmalar ve böcekler için elverişli ortam oluşmasına sebep olmaktadır (Anonymous, 1990). Et kurutulmasında oluşan iç ve dış ısı transferi direnci, kurutulmuş et ürünlerinin kalitesi ve kurutma sürecinin gidişatı açısından büyük önem taşımaktadır. Yüksek dış ısı akışı etkin olarak katının içini etkileyememektedir. Bu durumda katının yüzeyi enerjinin büyük kısmını absorblamaktadır. Bunun bir sonucu olarak yüzeyde su hızla buharlaşmakta ve yüzeyde kuru bir bölge oluşmaktadır. Bu kuru bölgenin su geçirgenliği daha az olduğundan su buharlaşması yavaşlamakta ve kuruma hızı düşmektedir. Bu gibi durumlarda katının yüzeyi kavrulabilmektedir (Lewicki ve ark., 2014).

Daha geniş ölçekli üretimlerde solar kurutma kullanılmaktadır. Bu tip kurutmada et, direkt güneş

ışığına maruz kalmayarak indirekt şekilde solar radyasyona maruz bırakılmaktadır. Solar kurutmada, solar kollektörlerin vasıtasıyla ısıtılan hava ile et kurutulmaktadır. Bu tip kurutmada et, daha kontrollü kapalı ortamlarda bulunduğu için mikrobiyolojik olarak daha güvenilir et ürünleri elde edilmektedir (Heinz ve Hautzinger, 2007).

Kurutma odalarında yapılan kurutmada, odaların ve et parçalarının boyutu gibi faktörler kurutma hızını etkilemektedir (Feiner, 2006). Kalın et parçalarının kurutulması, merkezi nem içeriğinin geç düşmesi ve mikrobiyal gelişime elverişli olması açısından randımanlı olamamaktadır. Bu bağlamda fileto et kurutmak, daha iyi sonuçlar vermektedir (Heinz ve Hautzinger, 2007).

Etin yavaş ve buna bağlı olarak uzun süreli kurutulması sürecinde fazla proteoliz olması sebebiyle yumuşak ve hamurumsu bir tekstür elde edilebilmektedir. Ancak bu durum bazen ette acımsı metalik bir tat oluşumuna da sebep olmaktadır. Yine bu şekilde kurutulmuş etlerde, yüksek proteaz aktivitesi sonucu oluşan alkali metabolik ürünler pH değerini 6,2'nin üzerine çıkarabilmektedir. Bu durum aroma ve yumuşaklığın değişiminde önemli rol oynamaktadır (Feiner, 2006). Aynı zamanda ette fiziksel değişimler, kısalma, büzüşme ve tekstürde sertleşme de gözlemlenmektedir. Ancak kurutma sürecinde etin tüm besleyici özellikleri ve protein içeriği değişmeden kalmaktadır (Heinz ve Hautzinger, 2007).

Geleneksel olarak et kurutulması güneş altında doğal yollarla yapılmaktadır. Bu durum bazı doğal tehlikeleri de beraberinde getirmektedir. Toz, rüzgâr, yağmur, böcek, fare ve kuşlardan kaynaklanan kontaminasyonlar başlıca sorunlar olmaktadır. Güneşte kurutma, düşük ölçekli ev tipi üretimler için uygun ve ekonomik olmakla birlikte bahsedilen riskleri içeren bir metot olmaktadır. Doğal yollarla kurutma giderek azalırken, özel iklimlendirme odalarında belli nem ve sıcaklık içeriği ile fazla miktarda ürün veren, endüstriyel tip kurutma işlemi yaygınlaşmaktadır. Çalışmamıza konu olan geleneksel et ürünleri, sıklıkla ev tipi üretimlerle elde edilmektedir. Ancak bu et ürünleri içerisinde endüstriyel boyutta ve kurutma ekipmanları ile üretilen çeşitleri de mevcut olmaktadır. Bu açıdan et kurutma amacı ile kullanılan pek çok farklı kurutucu tipi bulunmaktadır.

Kabin kurutucular sıklıkla kullanılan kurutma ekipmanları arasında yer almaktadır. Kabin içerisine hava fanlar ile sağlanmaktadır. Hat boyunca düzenli hava akışı, ısı ve kütle transferi açısından

pozitif etkiler oluşturmaktadır (Lewicki ve ark., 2014).

Bantlı kurutucularda ise genelde sıcak hava konveksiyon metodu ile yapılmaktadır ve taşıyıcı bant kurutucular bu işlem için kullanılmaktadır (Grensmith, 1998). Bant kurutucular kesilmiş gıdaların küçük parçalarının kurutulması açısından uygun olmaktadır (Lewicki ve ark., 2014).

Kurutulmuş et ürünleri uzun raf ömrü sağlamak için sıklıkla vakum ambalaj ile ambalajlanmaktadır (Engez ve Ergönül, 2009). Kurutulmuş et ürünlerinin paketlenmesinde çok çeşitli materyaller kullanılmaktadır. Kâğıt, plastik veya alüminyum folyo, selefön ve bezler kullanılan ambalaj materyalleridir. Ayrıca depolama sürecinde kurutulmuş et ürünleri en azından ayda bir kez kontrol edilerek duysal veya kalite açısından değişiklikler incelenmeli, ortam sıcaklık ve nem değerleri sürekli takip edilmelidir (Anonymous, 1990).

Kurutulmuş Et Ürünlerinin Özellikleri

Kurutulmuş et ürünleri, farklı bölgelerde çok farklı şekillerde üretilmektedir. Bu farklılıklarla birlikte, et rengi, aroması, mikrobiyolojisi ve kalitesi açısından her ürünün taşınması gereken genel özellikler bulunmaktadır.

Kurutulmuş et ürünlerinin duysal özellikleri büyük önem taşımaktadır. Aroma ve renk gibi duysal özellikler, et kalitesi, etin mikrobiyolojik yükü ve ete uygulanan işlemler açısından ipuçları vermektedir.

Duysal olarak kurutulmuş ette lezzet ve aroma en önemli kriterlerdendir. Kurutulmuş ette kötü koku olmamalıdır. Kurutulmuş et renginin ise tek tip ve koyu kırmızı olması istenmektedir. Periferik bölgenin koyu renk, merkezin parlak kırmızı olması, etin hızla kurutulduğunun göstergesidir ve bu durum paketlenme ve depolama aşamaları boyunca etin mikrobiyolojik bozulmaya yatkın olduğunu göstererek istenmeyen bir durum yaratmaktadır (Anonymous, 1990).

Ham etin yapısal özelliklerinin (yaş, genotip, cinsiyet, post-mortem ve ante-mortem uygulamaları) olduğu kadar işleme teknolojisinin de kas enzimlerinin aktivitesi üzerine etkisi bulunmaktadır (Toldra, 1998). Kasta bulunan özellikle proteolitik ve lipolitik enzimler (Toldra, 1998) ve kas içi lipitler, kurutulmuş et ürünlerinin duysal özelliklerinin oluşumunda önemli bir rol oynamaktadır. Lipaz enzim aktivitesi ile yağlardan, gliserol ve stearik, linoleik, palmitik ve oleik asit gibi serbest

yağ asitleri, aminopeptitazlardan da serbest aminoasitler meydana gelmektedir (Feiner, 2006). Oluşan bu kimyasal yapılar, etin lezzet ve aromasına katkı sağlamaktadır.

Ayrıca kurutulmuş et ürünlerine ön işlem olarak tuzlamanın yapılma süresi de ette oluşacak serbest aminoasit ve serbest yağ asidi miktarını değiştirmesinden dolayı aroma ve tadı da etkilemektedir (Lorenzo ve ark., 2015). Tuzlama, mikrobiyal gelişimi ve kurutmanın etkinliğini artırması açısından da önem taşımaktadır.

Kurutulmuş et, yapısındaki düşük nem içeriği ve sert tekstürüne rağmen mikrobiyal kontaminasyona açık olabilmektedir. *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Neisseria* sp, *Acinetobacter* sp, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Rhizopus* sp ve *Penicillium* sp. kurutulmuş bir et ürününden izole edilmiş mikroorganizmalardır (Ajiboye ve ark., 2011). Ayrıca *Salmonella* spp. ve *S. aureus*, hava ile kurutulmuş ürünlerde iki büyük mikrobiyolojik risk olarak görülmektedir (Feiner, 2006). Ancak yapılan bir çalışmada, kuru fermente sosisin yüzeyinde gelişen *Penicillium* spp., üründe istenmeyen mikroorganizmalara karşı koruyucu bir görev yaptığı bildirilmiştir. Aynı zamanda bir antioksidan gibi davranarak kurutma risklerini de minimize etmektedir. Proteinlerin, serbest yağ asitlerinin ve laktik asidin yapısını da bozarak aromanın gelişmesine katkı sağlamaktadır (Ludemann ve ark., 2004). Ancak mikotoksijenik türlerin kuru kürlenmiş et ürünlerinde gelişimi, tüketiciler açısından sağlık riskleri oluşturmaktadır. Bu açıdan fungal türler, kuru kürlenmiş et ürünleri için doğru şekilde tanımlanmalı ve mikotoksijenik etkisi olmayan türler belirlenmelidir. Tuz, nitrit, nitrat, baharat ve fermente ürünlerde starter kültür sayesinde oluşan asitlikle birlikte kurutma işleminin gerçekleştirilmesinin, patojenik bakteri gelişimini inhibe ettiği bilinmektedir (Little ve ark., 1998). Bunlara ek olarak kurutulmuş et ürünlerinde önem taşıyan kritik noktalar şu şekilde sıralanabilmektedir;

- Ürünler düşük mikrobiyal seviyede (her ürün için en fazla 10^2 - 10^4 kob/g) olmalıdır.
- Ürünün pH değeri 5,5-5,8 arasında olmalıdır.
- Donmuş et ile kurutma işlemi yapılacaksa, çözündürme işlemi yapılırken bakteriyel gelişme önlenmelidir.
- Kurutulmuş ürüne işlenecek et seçimi yapılırken, DFD (koyu-sert-kuru) sorunu olan etlerden kaçınılmalıdır.

- Tuzun et içerisine penetrasyonunu artırmak için mümkün olduğunca bağ doku miktarı azaltılmalıdır.
- Nitrit, izin verilen seviyeler doğrultusunda kullanılmalıdır.
- Dilimlenmemiş ürünler vakum altında paketlenmeli ve bu ürünlerin su aktivitesi 0,89 altında olmalıdır.
- Dilimlenmiş ürünlerde ise MAP teknolojisi kullanılmalı, eğer vakum altında ambalajlama yapılmak durumundaysa, 4 °C'nin altında depolama yapılmalıdır (Feiner, 2006).

Ayrıca bu tip ürünlerin üretiminde hijyen uygulamalarına önem verilerek, üretim süreci ve sonrasında, ete kontaminasyonun önlenmesi sağlanmalıdır (Little ve ark., 1998). Kalite sistemleri, hayvan kesiminden, üretim, paketlenme ve depolama aşamaları boyunca uygulanmalıdır. Kurutulmuş et ürünlerinde yağın etten dikkatli bir şekilde ayrılması da önem taşımakta ve ransiditeyi önleyerek kurutulmuş et ürününün raf ömrünü de artırmaktadır.

Dünyada Tüketilen Kurutulmuş Bazı Et Ürünleri

Dünyanın birçok bölgesinde geniş bir ölçekte yer alan pek çok geleneksel kurutulmuş et ürünü bulunmaktadır. Bu ürünler kullanılan hayvan, etin kesim şekli (parça, şerit vb.), ete uygulanan ön işlemler (tütsüleme, kürlenme vb.), kurutma şekli (askı, yığın vb.) gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Bu ürünlerin bazıları tüketime hazır olarak direkt yenebilirken, bazıları ise kızartma veya rehidrate etme gibi ön işlemlere tabi tutularak tüketilebilmektedir. Ayrıca bölgeye has baharatlar ve aromaların kullanılması da farklı ürünlerin elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Ülkemizde tüketilen "pastırma", Afrika'da "biltong", Brezilya'da "charqui" gibi ürünler, bilinen geleneksel kurutulmuş et ürünleridir. Bu tip ürünler, yerel halk tarafından küçük ölçekli olarak ev tipi doğal yollarla veya endüstriyel tipte büyük miktarlarda üretilmekte ve bazıları dünya gıda pazarında satışa sunulmaktadır.

Kurutma işlemi, bozulmaya yatkın çiğ eti uzun süre soğuk zincir olmaksızın depolamamıza olanak verirken, mikrobiyolojik olarak da güvenli bir gıda üretimini sağlamaktadır. Aynı zamanda bu ürünler, bölgelerin geleneksel tüketim alışkanlıklarını temsil eden birer coğrafi işaret gibi de kabul edilebilmektedir. Bu bağlamda bu ürünlerin dünya

gıda pazarında çevrimleri, kültürel alışverişi sağlaması, boyut olarak küçük olması, bozulmaya dayanıklı ve soğuk zincir gerektirmemesi gibi avantajları dolayısıyla büyük önem taşımaktadır.

Pastırma

‘‘Pastırma’’ kelimesi Türkçe ‘‘bastırma’’ fiilinden gelmektedir. Pastırma, ülkemize has, kürlenmiş, kurutulmuş, baskıya alınıp çemenle kaplanan geleneksel bir et ürünüdür (Kilic, 2009). Sonbahar ayları, pastırma üretiminde düşük sıcaklık ve nemden, ayrıca sinek olmayışı gibi sebeplerden dolayı uygun zamanlardır (Burfoot ve ark., 2010). Pastırma, Orta Doğu ülkelerinde de yapılmaktadır. Bu bölgelerde pastırma yapımında deve veya koyun eti kullanıldığı da bilinmektedir (Heinz ve Hautzinger, 2007).

Karkasın yaklaşık %40-45’lik bir bölümü pastırma olarak işlenebilmektedir (Öztan, 1999). Farklı kaslarla, farklı pastırma çeşitleri elde edilebilmektedir. Bu farklılıkla elde edilebilen 26 farklı çeşit pastırma bulunmaktadır (Akköse ve Aktaş, 2014).

Sığır eti, kesimden sonra oda sıcaklığında 10-12 saat, soğuk depoda ise 8-10 saat arasında bekletilmektedir. Bu süreçte rigor mortis sonlanmakta ve etler yumuşamaktadır. Bundan dolayı tuz ve katkıların ete penetrasyonu artmaktadır (Öztan, 1999). Sonrasında bu etler, 500-600 mm uzunlukta ve 50 mm’yi geçmeyecek çapta kesilmektedir. Parçalar potasyum nitrat içeren tuz ile kaplanmakta ve bu aşamada tuzun ete penetrasyonunu artırmak amacıyla et yüzeyinde yarıklar açılmaktadır. Sonrasında parçalar 1 m yüksekliğinde yığınlar haline getirilerek oda sıcaklığında bir gün dinlendirilmektedir. Oluşturulan bu yığın, alt üst edilerek süreç tekrarlanmaktadır. Bu sürecin sonunda et yıkanıp, 2-3 gün kurutulmaktadır. Soğuk havalarda bu süreç 15-20 gün sürebilmektedir. Bu kurutma prosesinden sonra parçalar 300 mm yükseklikte yığınlar haline getirilerek, ağırlıklarla birlikte 12 saat baskıya alınmaktadır. Baskı işleminden sonra 2-3 gün daha kurutma işlemi gerçekleştirilip tekrar 12 saatlik baskı işlemine geçilmektedir. Son olarak 5-10 gün arasında süren son kurutma süreci gerçekleştirilir. Daha sonra et yüzeyi

3-5 mm kalınlıkta çemen adı verilen özel bir macunla kaplanır. Bu macunla birlikte yığın 5-12 gün daha kurutulur. İyi havalandırılan durumlarda, 80 kg sığır etinden 50 kg pastırma elde edilebilmektedir. Pastırma son ürün olarak 0.88 a_w ’ye sahip ve % 30-35 nem ve % 4.5-6.0 tuz içermekte, bu bağlamda pastırma stabil olarak oda sıcaklığında 9 ay süreyle saklanabilmektedir (Anonymous, 1990; Gök ve ark., 2008; Burfoot ve ark., 2010).

Kuru kürlenme aşamasında, her kg et için 50 g kürlenme karışımı kullanılmaktadır (Gök ve ark., 2008). Kürlenme karışımında, NaCl, NaNO₂, sakaroz ve glikoz bulunmaktadır. Bu süreç etin büyüklüğüne bağlı olarak 5 güne kadar sürebilmektedir. Bu aşama, suyun etten kolay ayrılmasını sağlamaktadır. Kürlenme aşamasında tuz miktarı arttıkça etin su içeriği ve a_w ’si düşmektedir. Ayrıca kürlenme sıcaklığı, et üzerine açılan yarıklar, pastırma üretim süreci ve konsantrasyon gibi faktörler de tuz – su dengesini etkilemektedir (Akköse ve Aktaş, 2014). Tuzla birlikte a_w düşer, mikrobiyolojik stabilite ve kas proteinlerinin çözünürlüğü artar, böylece tuz, hem ürün güvenliğine, hem tekstür oluşumuna, hem de aromaya katkı sağlamaktadır.

Türk Gıda Kodeks (TGK)’inde çemenleme, pastırma üretiminde; buy otu tohumu unu, toz kırmızıbiber ve sarımsak karışımının tuz ve su ile karıştırılıp koyu hamur haline getirildikten sonra ürünün dış yüzeyinin kaplanması işlemi olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2012). Pastırma üretiminde kullanılan çemen ve sarımsağın patojen gelişimini inhibe ettiği bildirilmektedir. Bu durum çemende bulunan ingrediyenlerin sinerjistik etkisinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca çemende boya bulunmaması, kokuşma, kurtlanma ve küf oluşumu görülmemelidir (Öztan, 1999). Pastırmanın sahip olduğu özellikler Tablo 1.’de gösterilmektedir.

Pastırmada bulunan yağ asitleri, palmitik, stearik, oleik, linoleik şeklinde sıralanmaktadır ve yağ asitleri kompozisyonundaki değişimin büyük bir kısmı, kurutma aşamasında gerçekleşmektedir (Aksu ve Kaya, 2002). Pastırmanın MAP (modifiye atmosferde paketlenme) teknolojisi ile paketlenmesi et rengini ve ürünün kalitesini korumak için tavsiye edilmektedir (Gök ve ark., 2008)

Tablo: 1. Kurutulmuş et ürünlerinin bazı özellikleri**Table 1.** Some properties of dried meat products

Ürünler	Nem (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	a _w	pH	Sodyum nitrit (ppm)	Kaynaklar
Pastırma	30-35	52.41	2.36	6.70	4.5-6	0.88	5.75-6.10	150	Anonymous, 1990; Nizamlioğlu ve ark., 1998; Öztan, 1999; Aktaş ve Gürses, 2005; Anonim, 2012
Charqui	46.4	26.3	2.5	23.3	10-20	0.75	5.75		Youssef ve ark., 2003; Youssef ve ark., 2007; Salvá ve ark., 2012
Biltong	20-30	65	1.9	12.5	3-8	0.7-0.75	5.6-5.9		Lewis ve ark., 1957; Bender, 1992; Burfoot ve ark., 2010
Kilishi	10.00	60.33	14.24	8.78	9.8	0.59	5.81		Jones ve ark., 2001; Ogunsola ve Omojola, 2008; Olusola ve ark., 2012
Kaddid	10.38				10.21	0.54	5.32		Bennani ve ark., 1995
Jerky	55	64		18.3		0.78	5.76	50	Pinto ve ark., 2002; Konieczny ve ark., 2007; Yang ve ark., 2009)

Charqui

“Charqui” veya “Charque”, Brezilyada tüketilen tuzlanıp kurutulmuş elde edilen geleneksel bir et ürünüdür (Pinto ve ark., 2002). Geleneksel charqui yapımı, kuru kürlenmiş bacon yapımı ile benzerlikler göstermektedir. Sığır eti kesilip parçalanmaktadır. Bu parçalar oda sıcaklığında bir saat askıya alındıktan sonra, bir saat salamuraya ve arkasından kuru tuza batırılmaktadır. Elde edilen etler, 1-1.5 m yüksekliğinde yığınlar halinde dizilerek tuzla kaplı halde bir gece bekletilmektedir. Bu aşamada yığınlar, günlük olarak alt üst edilmektedir. Bu alt üst etme işlemi ile yığın dört gün bekletilmekte ve sonunda yığın tekrar tuz ile kaplanmaktadır. Beşinci gün kurutma işlemine başlanmaktadır. Etler askılara alınarak ve 1-2 saati geçmeyecek şekilde güneşe maruz bırakılmaktadır. Bu süreci takiben askıdan alınan etler tekrardan yaklaşık 1 m yüksekliğinde yığınlar haline getirilerek bir muşamba altında 2-3 gün daha bekletilir ve bu aşamada etin kürlenmesi gerçekleşir.

Etin ağırlığı %40 azalana kadar (ortalama 5-7 kez) bu şekilde kürlenme işlemine devam edilmektedir (Burfoot ve ark., 2010). Tablo 1.’de “Charqui”nin özellikleri gösterilmektedir.

Bir lama türü olan alpakadan (*Vicugna pacos*), tuzlama ve güneşte kurutma işlemleri uygulanarak elde edilen “andean charqui” olarak isimlendirilen geleneksel bir et ürünü de bulunmaktadır. Bu geleneksel et ürünü, Peru, Bolivya, Arjantin ve Şili’de sıklıkla tüketilmektedir (Salvá ve ark., 2012).

“Carne-de-sol” de yine Brezilya’nın kuzey doğusunda geniş ölçüde tüketilen “güneşin eti” anlamına gelen, kurutulmuş bir et ürünüdür. Carne-de-sol yapımında genellikle sığır ve keçi eti kullanılmaktadır, ancak raf ömrü oda sıcaklığında 3-4 gün ile sınırlı olmaktadır (Anonymous, 2013).

Biltong

“Biltong” kelimesinin kökeni, bil (hayvan butu) ve tong (şerit) anlamlarını taşımaktadır. Bu ürünün Afrika’da yüzyıllar öncesinde özellikle göçebe insanlar tarafından tüketildiği bilinmektedir (Lewis ve ark., 1957).

Biltong yapımında karkastaki tüm kaslar kullanılabilirlikle birlikte geniş olan kaslar, biltong üretimine en uygun olanlar olarak görülmekte (Burfoot ve ark., 2010) ve et kesimi fibril boyunca yapılmaktadır (Lewis ve ark., 1957).

Biltong yapımı, etin 1-2 cm kalınlığında uzun şeritler halinde kesilmesi ile başlamaktadır. Sonrasında bu etler, salamura veya kuru tuzla muamele edilmektedir. Genelde iri tuz veya tuz-biber karışımı (her 50 kg et için 1-2 kg tuz) bu işlem için kullanılmaktadır. Ayrıca aromayı artırmak için şeker, kişniş, anason, sarımsak ve baharat, renk için nitrit ve nitrat, koruyucu olarak da potasyum sorbat (%0.1) eklenmektedir. Biltong için etler bu şekilde 12 saati geçmeyecek süre boyunca kürlenmektedir. Bu aşamadan sonra kürlenmiş et parçaları, su ve sirke (10:1) içeren karışıma daldırılmakta ve güneşte kurutulmaktadır. Uygun hava şartları altında kurutma 1-2 hafta civarında sürebilmektedir (Anonymous, 1990).

Biltong kürlenme işlemi gerçekleştirilirken temel girdi tuz olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte çeşitli baharatlar da kullanılmaktadır. En basit şekliyle, tuz, karabiber ve esmer şeker kullanılarak biltong kürlenmektedir. Bunlara ilaveten sirke ve kişniş eklenmesi veya nitrit, nitrat, pimarisin ve potasyum sorbat gibi koruyucular da eklenebilmektedir (Burfoot ve ark., 2010). Tuzlama işlemi genelde avuç dolusu tuzun ete sürülmesiyle gerçekleşmektedir (Lewis ve ark., 1957). Son ürün olarak biltong, Tablo 1.’de belirtilen kriterleri taşımaktadır. Ayrıca biltong yapımının tüm aşamaları boyunca taşınması gereken karakteristik özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır;

- Biltong’un et kaynakları, sığır, antilop, devekuşu, fil ve zürafa gibi hayvanlar olabilmekte birlikte temel kaynağı sığır oluşturmaktadır.
- Ürünün sert olmaması için genç hayvanların eti sıklıkla kullanılmaktadır.
- Hem taze hem de çözülmüş et, biltong yapımında kullanılabilirliktedir.
- Özellikle yağsız etler tercih edilmektedir. Böylece oksidasyondan kaynaklanan istenmeyen aroma oluşumu engellenebilmektedir.
- Biltong yapımında kullanılan et, karkasın fileto, kalça ve bonfile gibi bölgelerinden elde

edilmekle birlikte en çok tercih edilen karkas bölümü, butlar olmaktadır.

- Tuz, karabiber, kişniş, esmer şeker ve sirke sıklıkla kullanılmakla birlikte mevsime ve tüketici tercihlerine bağlı olarak katkıları çeşitlenebilmektedir (Burfoot ve ark., 2010).

Biltong, yemeye hazır bir üründür ve tüketiminden önce herhangi bir rehidrasyona veya ısıtma işlemi gerek görülmemektedir (Lewis ve ark., 1957; Burfoot ve ark., 2010; Petit ve ark., 2014). Bunlara ek olarak 100 g biltong 416 kalori enerji vermektedir (Lewis ve ark., 1957). Mikrobiyolojik olarak pH ve a_w değerlerinden dolayı güvenilir bir gıda olarak değerlendirilmektedir. Ancak tüketicilerin talepleri doğrultusunda üretilen nem oranı yüksek yumuşak biltongda mikrobiyal gelişim gözlemlenmiştir (Mhlambi ve ark., 2010). Bu bağlamda son ürünün nem içeriği halk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Kilishi

“Kilishi”, başta Nijerya’da olmak üzere Afrika’da binlerce yıldır tüketilmektedir (Prabhakaran ve Mendiratta, 2013). Kilishi, kaliteli sığır etinin ince parçalara ayrılarak güneşte kurutulması ve arkasından marine edilmesi, son olarak tekrar kurutulmasıyla elde edilen geleneksel bir et ürünüdür. Tüketiminden önce kızartılmaktadır (Jones ve ark., 2001). Farklı bir çalışmada kilishi yapımında balık eti kullanılmış ve araştırma sonucunda duyuşal olarak kabul edilemez bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Jega ve ark., 2013). Kilishi yapımında keçi veya kuzu eti kullanıldığı da bilinmektedir (Anonymous, 1990). Kilishi yapımında birçok baharat da kullanılmaktadır. Bunlar, zencefil, karanfil, karabiber, kırmızıbiber, soğan, sarımsak, Afrika muskatı, köri, tuz ve şeker şeklinde sıralanmaktadır (Ogunsola ve Omojola, 2008). Tablo 1.’de kilishinin özellikleri gösterilmektedir

Kilishi, yüksek oranda protein ve mineral madde kaynağı olarak da bildirilmektedir (Prabhakaran ve Mendiratta, 2013). Ayrıca geleneksel yöntemler dışında, fırında kurutma ile kurutma süresinin düştüğü ve bu şekilde kurutmanın ürünün kimyasal kompozisyonu ve tekstürü üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir (Egbunike ve Okubanjo, 1999). Bu bağlamda kilishi üretiminde fırında kurutma büyük ölçekli üretimlerde zaman tasarrufu ve hijyen sağlayabilmektedir.

Kilishi paketlemesinde düşük yoğunluklu plastik paketler kullanılmakta ve bu paketlerin ürünü stabil şekilde oda sıcaklığında 1 yıl boyunca korunduğu bilinmektedir (Anonymous, 1990).

Cecina

‘‘Cecina’’, sıklıkla İspanya ve Meksika’da tüketilen, tuzlanmış, tütsülenmiş ve kurutulmuş ortanem içeriğine sahip bir et ürünüdür (Lorenzo, 2014). Tuz (NaCl) cecina yapımında en önemli girdi olarak kabul edilmektedir. Tuz, su bağlama kapasitesi, a_w ’yi düşürmesi, mikrobiyal aktiviteyi azaltması ve bazı proteinlerin çözünürlüğünü artırması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu durum üründe lipoliz, proteoliz, lipid oksidasyonu gibi bazı kimyasal ve biyokimyasal reaksiyonları da oluşturarak ürünün aroma ve tekstürüne de katkıda bulunmaktadır (Lorenzo ve ark., 2015). Lipoliz cecinada meydana gelen en önemli reaksiyon olarak kabul edilmekte ve ayrıca proteolizin bir sonucu olarak kurutma aşamasında pH değeri keskin bir artış göstermektedir (Lorenzo, 2014). Cecina’nın tay etinden üretildiği de bildirilmektedir (Lorenzo ve ark., 2015).

Kaddid

‘‘Kaddid’’ Afrika ve Güney Asya ülkelerinde yaygın olarak tüketilen, geleneksel, kurutulmuş, tuzlanmış bir et ürünüdür (Bennani ve ark., 1995). Özellikle Tunus’ta yerel halk tarafından çok tercih edilmektedir (Zaier ve ark., 2011).

Kaddid geleneksel olarak salamura veya kuru tuzlama, baharatlama ve güneşte kurutma ile elde edilmektedir. Geleneksel kaddid üretimi sığır etinden de yapılmakla birlikte (Zaier ve ark., 2011) koyun veya kuzu da tercih edilmektedir. Hayvan kesimini takiben rigor mortis sürecinden sonra et, iki gün süreyle oda sıcaklığında olgunlaştırılmaktadır. Bu işlemden sonra et kemiklerinden ayrılarak uzun parçalar halinde kesilmektedir. Sonrasında et, kuru tuz, kimyon ve sarımsak içeren karışımla, tuzlanıp baharatlanmaktadır. Bunu takiben bir olgunlaştırma aşaması gelmekte ve bu aşama, 8-10 saat arasında sürmektedir. Daha sonra tuzlanmış et, geleneksel olarak güneş altında kurumaya bırakılmaktadır. Bu süreç 7-10 gün arasında sürebilmektedir (Bennani ve ark., 1995). Baharatlama sürecinde etin su içeriği düşmekte ve mikrobiyal flora da bu durumdan etkilenmektedir. Baharatlama aynı zamanda ürünün kuruma oranını artırmakta ve son ürünün daha düşük neme sahip olmasını sağlamaktadır (Chabbouh ve ark., 2013). Buna ek olarak salamura konsantrasyonu ve tuzlama metodu da etin su kaybını, NaCl miktarını ve rehidrate olma durumunu etkilemektedir

(Chabbouh ve ark., 2012). Kaddid’in özelliklerinin ortalama değerleri Tablo 1.’de gösterilmektedir.

Kaddid, hemen hemen bir yıl boyunca oda sıcaklığında depolanabilmektedir (Chabbouh ve ark., 2011). Geleneksel olarak güneşte kurutulmuş kaddid dışında endüstriyel olarak kontrollü üretim de yaygın olarak yapılmaktadır. Endüstriyel tip konveksiyonel kurutmanın kaddidin pH ve a_w değerlerini fark edilir ölçüde etkilemediği, ancak mikrobiyal olarak daha güvenli kaddid üretimini sağladığı, buna bağlı olarak da depolama sürecinde daha iyi mikrobiyal güvenlik sağladığı bildirilmektedir (Zaier ve ark., 2011). Ayrıca konveksiyonla kurutmada, kurutma zamanı %33-77.5 arasında bir düşüş göstermektedir (Chabbouh ve ark., 2013). Bu faktörlere ek olarak güneşte kurutulma sürecinde haşere istilası da bir sorun olmaktadır. Bu bağlamda kaddid üretiminde üreticiler, kontrollü ve mekanize sistemlere yönelmektedirler (Chabbouh ve ark., 2011).

Jerky

‘‘Jerky’’ ya da ‘‘jerked beef’’, Kuzey Amerika orijinli, tütsülenmiş, güneşte veya ateş üzerinde kurutulmuş, tütsü aromasına sahip geleneksel bir et ürünü olarak kabul edilmektedir (Burfoot ve ark., 2010). Jerky’nin genel bir üretim teknolojisi bulunmamakla birlikte, ev tipi basit üretimden endüstriyel uygulamalara kadar pek çok çeşidi bulunmaktadır (Heinz ve Hautzinger, 2007).

Jerky yapımı için kullanılan et, genelde sığırdan elde edilmektedir. Ancak bizon, geyik, antilop ve hindi eti de jerky yapımında kullanılmaktadır (Heinz ve Hautzinger, 2007). Bunlara ek olarak kümes hayvanları veya av etinden ayrıca timsah etinden de jerky üretimi yapılmaktadır. Kullanılan etin elde edildiği hayvan, ince veya kalın şeritli kesilmesi ve marinasyon tekniklerindeki farklılıklar (ingrediyenler, hacim, zaman, sıcaklık vb.) farklı jerky çeşitlerinin oluşmasına sebep olmaktadır (Burfoot ve ark., 2010).

Yapımında, et, öncelikle 0,5 cm kalınlıktan fazla olmayan 1-2 cm genişliğinde 15-20 cm boyunda parçalara ayrılmaktadır. Bu aşamada etin, tamamen yağdan ayrılması önem taşımaktadır. Daha sonra et, tuz, soya sosu, karabiber, taze sarımsak veya soğan ve kırmızıbiber ilavesi ile ovularak 12 saat boyunca marine edilmektedir. Sonrasında kütleme aşaması gelmektedir. Kütleme, tuz, şeker ve bazen renk için sodyum nitrit ilave edilmesi ile yapılmaktadır. Sonrasında et, kaynayan suda yü-

zeyi beyazlaşmaya kadar (1-2 dakika) bekletilmektedir. Bundan sonra et terbiye edilerek kurutulma işlemi gerçekleştirilir. Etin terbiyesi için kırmızıbiber, kekik, güvey otu, reyhan kullanılmaktadır. Kurutma, güneşte, solar kurutma, fırınlarda veya kurutma odalarında olabilmektedir (Heinz ve Hautzinger, 2007).

Jerky de biltong gibi herhangi bir ön işlem gerektirmeksizin yemeye hazır bir et ürünü olarak atıştırmalık bir gıda gibi tüketilmektedir (Petit ve ark., 2014). Ancak jerky'nin biltong'dan daha yüksek sıcaklıklarda kurutulması, onu biltong'dan ayırmaktadır (Burfoot ve ark., 2010). Tablo 1.'de Jerky'nin özellikleri gösterilmektedir. Ayrıca bu ürün vakum ambalaj ile paketlenmelidir (Pinto ve ark., 2002).

Kurutulmuş Diğer Et Ürünleri

Farklı kültürlerde çok daha farklı geleneksel ürünlerin üretilip tüketildiği bilinmektedir. Bu başlık altında daha az yaygınlıkla tüketilen kurutulmuş et ürünlerine de değinilmektedir. Tasajo, pemmican, nikku, qwanta, coppa, odka, kundi vb. ürünler incelenmektedir.

“**Tasajo**”, charquinin Küba’da üretilen bir versiyonu olarak pek çok Güney Amerika ülkesinde de tüketilen tuzlu, geleneksel bir üründür. Tasajo geleneksel olarak, etin tuzlanması ve güneşte kurutulması ile elde edilmektedir. Bu önemli proses en az üç hafta sürmektedir (Chenoll ve ark., 2007).

Çin sosisi olarak bilinen “**lap cheong**”, kış aylarındaki düşük sıcaklıktan faydalanılarak üretilmektedir. Genelde domuz eti ve yağından elde edilmekle birlikte bazen bölgesel farklılıklar gözlemlenmektedir. Domuz etine, soya sosu, alkollü içecekler, şeker ve baharat ilave edilip iplerde asıya alınması ve etin bu şekilde kurutulması ile elde edilmektedir. Tüketilmeden önce pişirilmektedir. Raf ömrünü uzatmak için yağ içinde soğukta depolamak kullanılan bir yöntem olmaktadır. Domuz eti yerine ördek ciğeri kullanılarak aynı işlemlerle üretilen bir diğer ürün de “**aap gon cheong**”dur. Bu ürün, ördek ciğerinin lap cheong gibi marine edilip kurutulması ile elde edilmektedir (Toldra ve Hui, 2015).

“**Pemmican**” ise Amerika yerlileri orijinli, geleneksel bir et ürünüdür. Etin kurutulması, sonrasında yağ ilave edilerek depolanması temeline dayanmaktadır. Depolama esnasında hava geçirmez şekilde tutulması yağların okside olmaması ve mikrobiyal gelişimin önlenmesi açısından pemmican üretiminde kritik bir öneme sahiptir. Pem-

micana, kuru meyvelerin eklenmesi ile aroma verilmesi de mümkün olabilmektedir (Burfoot ve ark., 2010).

Gam (altın) ngan (gümüş) cheong (sosis) farklı ve özel bir üretim süreci ile elde edilen, Uzak Doğu’da tüketilen geleneksel kurutulmuş bir et ürünüdür. Domuz yağı parçalarının ince bir domuz ciğerine sarılarak, tuz ve şekerle marine edilip doğal yollarla kurutulması ile elde edilen bir üründür (Toldra ve Hui, 2015).

“**Nikku**” ise özellikle Eskimolar tarafından tüketilen, çiğ veya kısmen pişmiş av etlerinden elde edilen, kurutulmuş bir et ürünüdür. Sıklıkla ren geyiği eti ile yapılmaktadır. Geyik eti parçalanarak kuruyana kadar güneşte bekletilmektedir. Fok etinden yapıldığı da bilinmektedir (Burfoot ve ark., 2010).

“**Goon Chiang**” da Uzak Doğu’da tüketilen özel bir kurutulmuş et ürünüdür. Domuz etinin nitritle marine edilip 24 saat dolapta dinlendirilmesini takiben domuzla doldurulması ve bunun 60°C’de kurutulması temeline dayanmaktadır. Bu ürün tüketilmeden önce pişirilmektedir (Toldra ve Hui, 2015).

“**Qwanta**” ise, Etiyopya ve diğer Doğu Afrika ülkelerinde tüketilen, geleneksel kurutulmuş et ürünüdür. Yağsız sığır eti, uzun şeritler halinde kesilerek (20-40 cm) 24-36 saat arasında kurumaya bırakılmaktadır. Sonra bu parçalar, %25 tuz, %25 aroma maddeleri ve %50 oranında acı biber içeren bir sosla kaplanmakta ve bu halde et parçaları hava ile kurutulmaktadır. Son kurutma işlemi sonrasında hafif tütsüleme veya kızartma işlemi gerçekleştirilmekte ve et bu haliyle herhangi bir ön işlem gerektirmeksizin tüketilebilmektedir (Anonymous, 1990).

“**Coppa**”, İtalya’da tüketilen kurutulmuş bir İtalyan salamıdır. Domuz etinin 7-10 gün tuzlanıp, 2-4 hafta kurutulması ile elde edilmektedir (Toldra ve Hui, 2015).

“**Dendeng**”, ince dilimlenmiş et veya kıymaya, Hindistan cevizi, şeker, tuz ve baharat karıştırılarak güneşte veya kurutucularda kurutulması ile elde edilen Endonezya’da tüketilen orta nem içeriğine sahip geleneksel kurutulmuş bir et ürünüdür. Yapımında sığır, kanatlı, domuz veya balık etleri kullanılabilir (Sarıçoban ve Aybek, 2009).

“**Odka**” da Somali ve diğer Doğu Afrika ülkelerinde tüketilen kurutulmuş bir et ürünüdür. Somali’de göçebeler için önemli olan bu geleneksel

ürün, yağsız sığır etinin kuru tuz ile muamele edilip, bu parçaların 4-6 saat güneşte kurutulduktan sonra ufak parçalara ayrılarak kızartılması ve bu işlemleri takiben tekrar kurutulması ve baharatlanması süreçleri sonucunda elde edilmektedir. Ürünün raf ömrü 12 aydan fazla olabilmektedir (Anonymous, 1990).

Sri Lanka'da üretilen bir tip sosis ise domuz eti ve yağının marine edilip tütsülenmesi ve 30 °C'de bir kaç saat kurutulması ile elde edilen, tüketiminden önce pişirilmesi gereken geleneksel bir üründür (Toldra ve Hui, 2015).

“**Kundi**”, Nijerya'da deve etinden üretilmektedir. Bu süreçte deve eti, küp şeklinde kesilmekte ve arkasından et, 100°C'de 20 dakika haşlanmaktadır. Bu işlemi takiben et, 60°C'deki havayla kurutulmakta ve son olarak 170°C'lik fırında 3 saat daha ısı işlem görmektedir. Deve etinin protein miktarının sığır etinden yüksek, yağ miktarının ise düşük olması, deve etinin kurutulması ve besleyiciliği açısından avantaj sağlamaktadır (Fakolade, 2012).

“**Sou Gan**”, Çinliler tarafından üretilen ve bilinen en az 30 farklı çeşidi bulunan geleneksel bir et ürünüdür. Kullanılan et türü, üretim teknolojisi çeşitliliği ve kullanılan baharatların farklılığına bağlı olarak bu çeşitlilik oluşmaktadır. Aroması, hafifliğinden dolayı taşınmasındaki kolaylık ve buzdolabı olmaksızın depolanabilmesinin yanı sıra, besleyici değeri yüksek bir ürün olarak kabul edilmektedir. Son ürünün a_w değeri, 0,6-0,9 arasındadır (Burfoot ve ark., 2010).

Thai sosisi de (**Sai ua**) domuz etinin Thai macunu (soğan, limon yağı, maydanoz kökü, kulunçotu, zerdeçal, kırmızıbiber, karideste püre edilmiş tuz) ile kaplanıp kurutulması ile elde edilen geleneksel bir et ürünüdür. Tüketiminden önce kızartılmaktadır (Toldra ve Hui, 2015).

Bunlara ek olarak yaygın olarak tüketilen kuru kürlenmiş et ürünleri ve fermente sosisler de özel kurutucularda veya kurutma odalarında kurutularak ürüne dönüştürülmektedir (Lewicki ve ark., 2014).

Sonuç

Et, besleyici değeri ve sağlıklı bir diyetin parçası olması açısından önemli bir gıda grubunu oluşturmaktadır. Etin korunması ve yeni ürüne işlenebilmesi için hızlı, basit, ucuz, sağlıklı ve tekrarlanabilir yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Et kuru-

tulması bu pozitif özellikleri kapsayan, eski çağlardan günümüze kadar uzanan temel bir et muhafaza tekniğidir.

Çalışmamızda bahsedildiği gibi et kurutulmasının olumlu özelliklerine karşılık kurutulmuş et ürünlerinin ev tipi küçük ölçekli üretilmeleri, sağlık sorunlarına sebep olabilmekte, bilinçsiz kişilerce üretilme durumunda halk sağlığı tehlikeye atılabilmektedir. Ayrıca bu geleneksel üretim tipinde, doğal yollarla, güneş altında kurutma, maliyet açısından büyük avantajlar sağlamakla birlikte, yağmur, rüzgâr, toz ve bunlarla birlikte gelen mikrobiyal ve haşere bulaşlarına karşı ürünü korumasız bırakabilmekte, bu durum da tehlikeyi artırmaktadır.

Bu bağlamda bu tip ürünlerin bölgesel üretimleri ile ilgili gerekli yasal düzenlemeler ve yaptırımlar belirlenip uygulanmalıdır. Ürünlerin standartları ve taşınması gereken özellikler belirlenip yasallaştırılmalıdır. Böylece uluslararası et ticaretinde ürün güvenliğinin artması sağlanmalıdır. Bu ürünlerin üretimlerinden tüketimlerine izleme sistemleri oluşturulmalı ve bu geleneksel ürünlerin güvenliği sağlanarak uluslararası gıda pazarına çıkarılmalıdır.

Bu tip ürünlerin endüstriyel ve kontrollü şekillerde üretilmeleri desteklenmeli, ancak ürünün geleneksel yapısını bozmayacak şekilde uygulanan işlemler Ar-Ge çalışmaları ile geliştirilmelidir. Ev tipi üretim süreci ile ilgili olarak da halk bilinçlendirilmeli ve üretim süreci ile ilgili tehlikeler konusunda farkındalık oluşturulmalıdır.

Bu şekilde kurutulmuş et ürünlerinin taşıma ve tüketimde sağladığı kolaylıkla birlikte besleyici değeri göz önüne alınarak askeri uygulamalarda ve özellikle okullarda tüketimleri desteklenmelidir.

Farklı et seçenekleri (balık, tavuk vb.) veya farklı üretim prosesleri ile alternatif, yenilikçi kurutulmuş et ürünleri üretimi desteklenmeli ve bununla ilgili Ar-Ge çalışmaları geliştirilmelidir.

Sonuç olarak kurutma süreci hızlı, ucuz ve basit bir gıda muhafaza yöntemi olmakta ve bu yöntemin ette uygulanması, pek çok çeşitli kurutulmuş ürünün doğmasına sebep olmaktadır. Güvenli şekilde üretilen bu tip ürünlerin tüketimi, sağlık, ekonomi ve ürüne has özellikler (lezzet, dayanıklılık vb.) gibi faktörler açısından tüketiciye faydalar sağlamaktadır.

Kaynaklar

- Ajiboye, E.A., Alhassan, S., Adedayo, R.M., Kolawole, M.O., Oladosu, O.T. (2011): Physicochemical properties and microorganisms isolated from dried meat obtained in Oja- Oba market in Ilorin, Nigeria. *Pelagia Research Library*, 2(4): 391-400.
- Akköse, A., & Aktaş, N. (2014): Curing and diffusion coefficient study in pastırma, a Turkish traditional meat product. *Meat Science*, 96: 311–314.
- Aksu, M., & Kaya, M. (2002): Effect of Commercial Starter Cultures on the Fatty Acid Composition of Pastırma (Turkish Dry Meat Product). *Journal of Food Science*, 67(6): 2342-2345.
- Aktaş, N., & Gürses, A. (2005): Moisture adsorption properties and adsorption isosteric heat of dehydrated slices of Pastırma (Turkish dry meat product). *Meat science*, 71(3), 571-576.
- Anonim. (2012): *Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliği Tebliğ No: 2012/74 Sayı: 28488*. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı .
- Anonymous. (1990): Manual on simple methods of meat preservation. *FAO Animal Production and Health Paper 79*. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- Anonymous. (2013, Kasım 10): *Carne-de-sol*. Mart 2, 2015 tarihinde Wikipedia The Free Encyclopedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Carne-de-sol> adresinden alındı.
- Bender, A., (1992): Meat and meat products in human nutrition in developing countries. *FAO Food Nutr. Pap.*, 53, Rome. In Temelli, S. (2011): Geleneksel Yöntemlerle Üretilen Kurutulmuş Et Ürünleri. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med*, 30(2): 61-66.
- Bennani, L., Faid, M., & Bouseta, A. (2000): Experimental manufacturing of kaddid, a salted dried meat product: control of the microorganisms. *Eur Food Res Technol*, 211:153–157.
- Bennani, L., Zenati, Y., Faid, M., & Ettayebi, M. (1995): Physico-chemical and microbiological characteristics of a dried salted meat product (Kaddid) in Morocco. *Z Lebensm Unters Forsch*, 201: 528-532.
- Burfoot, D., Everis, L., Mulvey, L., Wood, A., & Betts, R. (2010): *Literature Review on Microbiological Hazards Associated With Biltong and Similar Dried Meat Products*. London: Food Standards Agency (Project Officer: Nicholas Laverty).
- Chabbouh, M., Ahmed, S. B., Farhat, A., Sahli, A., & Bellagha, S. (2012): Studies on the Salting Step of Tunisian Kaddid Meat: Experimental Kinetics, Modeling and Quality. *Food Bioprocess Technol*, 5:1882–1895.
- Chabbouh, M., Hajji, W., Ahmed, S. B., Farhat, A., Bellagha, S., & Sahli, A. (2011): Combined Effects of Osmotic Dehydration and Convective Air Drying on Kaddid Meats: Kinetics and Quality. *Drying Technology*, 29: 1571–1579.
- Chabbouh, M., Sahli, A., & Bellagha, S. (2013): Does the spicing step affect the quality and drying behaviour of traditional kaddid, a Tunisian cured meat? *J Sci Food Agric*, 93: 3634–3641.
- Chenoll, C., Heredia, A., Segui, L., & Fito, P. (2007): Application of the systematic approach to food engineering systems (SAFES) methodology to the salting and drying of a meat product: Tasajo. *Journal of Food Engineering*, 83: 258–266.
- Egbunike, G., & Okubanjo, A. (1999): Effects of processing upon the quality of Nigerian meat products. *Livestock Production Science*, 59: 155–163.
- Engez, S. T., & Ergönül, B. (2009): Kurutulmuş Et Üretiminde HACCP Sisteminin Uygulanması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4(3): 12-19.
- Fakolade, P. O. (2012): Proximate composition of ‘Kundi’, a nigeria meat product from camel meat compared with ‘Kundi’, made from 3 breeds of cattle. *International Journal of AgriScience*, 2(10): 923-927.
- Feiner, G. (2006): *Meat Products Handbook Practical Science and Technology*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.

- Gök, V., Obuz, E., & Akkaya, L. (2008): Effects of packaging method and storage time on the chemical, microbiological, and sensory properties of Turkish pastirma – A dry cured beef product. *Meat Science*, 80: 335–344.
- Greensmith, M. (1998): *Practical Dehydration*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Heinz, G., & Hautzinger, P. (2007): *Meat Processing Technology for Small-To Medium-Scale Producers*. Bangkok: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- Jega, I. S., Magawata, I., Ipinjolu, J. K., & Jibir, M. (2013): Evaluation of Slurry Formulations for Kilishi Processing of African Lungfish (Protopterus Annectens, Owen). *Pakistan Journal of Nutrition*, 12(7): 673-677.
- Jones, M. J., Tanya, V. N., Mbofung, C. M., Fonkem, D. N., & Silverside, D. E. (2001): A Microbiological and Nutritional Evaluation of the West African Dried Meat Product, Kilishi. *The Journal of Food Technology in Africa*, 6(4): 126-129.
- Karabacak, M. S., Esin, A., & Cekmecelioglu, D. (2014): Drying Behavior of Meat Samples at Various Fiber Directions and Air Conditions. *Drying Technology*, 32: 695–707.
- Kilic, B. (2009): Current trends in traditional Turkish meat products and cuisine. *LWT - Food Science and Technology*, 42: 1581–1589.
- Konieczny, P., Stangierski, J., & Kijowski, J. (2007): Physical and chemical characteristics and acceptability of home style beef jerky. *Meat science*, 76(2), 253-257.
- Lewicki, P., Arboix, J. A., Botó, P. G., Beringues, J. C., & Moreno, I. M. (2014): Drying. M. Dikeman, & C. Devine içinde, *Encyclopedia of Meat Science (Second Edition)* (s. 471-479). London: Elsevier Ltd.
- Lewis, H. E., Masterton, J. P., & Ward, P. G. (1957): The food value of biltong (South African dried meat) and its use on expeditions. *British Journal of Nutrition*, 11(01): 5-12.
- Little, C., H.A. Monsey, G. N., & Louvois, J. D. (1998): The microbiological quality of ready-to-eat dried and fermented meat and meat products. *International Journal of Environmental Health Research*, 8: 277-284.
- Lorenzo, J. M. (2014): Changes on physico-chemical, textural, lipolysis and volatile compounds during the manufacture of dry-cured foal “cecina”. *Meat Science*, 96: 256–263.
- Lorenzo, J. M., Fonseca, S., Gomez, M., & Domínguez, R. (2015): Influence of the salting time on physico-chemical parameters, lipolysis and proteolysis of dry-cured foal “cecina”. *LWT - Food Science and Technology*, 60: 332-338.
- Ludemann, V., Pose, G., Pollio, M. L., & Segura, J. (2004): Determination of growth characteristics and lipolytic and proteolytic activities of Penicillium strains isolated from Argentinean salami. *International Journal of Food Microbiology*, 96: 13– 18.
- Mhlambi, S., Naidoo, K., & Lindsay, D. (2010): Enterotoxin-Producing Staphylococcus Strains Associated With South African Biltong at Point of Sale. *Journal of Food Safety*, 30: 307–317.
- Nizamlioğlu, M., Doğruer, Y., Gürbüz, Ü., & Kayaardı, S. (1998): Çeşitli Çemen Karışımlarının Pastırma Kalitesine Etkisi I: Kimyasal Ve Duyusal Nitelikler. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 22: 299–308.
- Ogunsola, O. O., & Omojola, A. B. (2008): Qualitative evaluation of Kilishi prepared from beef and pork. *African Journal of Biotechnology*, 7 (11): 1753-1758.
- Olusola, O. O., Okubanjo, A. O., & Omojola, A. B. (2012): Nutritive and Organoleptic Characteristics of Kilishi as Affected by Meat Type and Ingredient Formulation. *Journal of Animal Production Advances*, 2(5), 221-232.
- Öztan, A. (1999): *Et Bilimi ve Teknolojisi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, 19.
- Petit, T., Caro, Y., Petit, A.-S., Santchurn, S. J., & Collignan, A. (2014): Physicochemical and microbiological characteristics of biltong, a traditional salted dried meat of South Africa. *Meat Science*, 96: 1313–1317.
- Pinto, M., Ponsano, E., Franco, B., & Shimokomaki, M. (2002): Charqui meats as fermented meat products: role of bacteria for some sensorial properties development. *Meat Science*, 61: 187–191.

- Prabhakaran, P. P., & Mendiratta, S. K. (2013): Development and Quality Evaluation of a Ready to Eat Meat Snack-Chevon Kilishi. *Progressive Research*, 8(2): 305-308.
- Saldamlı, İ., & Saldamlı, E. (2000): *Gıda Endsütrisi Makinaları*. Ankara: Savaş Yayınevi.
- Salvá, B. K., Fernández-Diez, A., Ramos, D. D., Caro, I., & Mateo, J. (2012): Chemical composition of alpaca (*Vicugna pacos*) charqui. *Food Chemistry*, 130: 329–334.
- Sarıçoban, C., & Aybek, T. (2009): Geleneksel Orta Rutubetli Et Ürünlerinden Endonezya Dendeng. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, (s. 754-757). Van.
- Toldra, F. (1998): Proteolysis and Lipolysis in Flavour Development of Dry-cured Meat Products. *Meat Science*, 49(1): 101-110.
- Toldra, F., & Hui, Y. (2015): Dry-Fermented Sausages and Ripened Meats: An Overview. F. Toldrá, Y. H. Hui, I. Astiasarán, J. G. Sebranek, & R. Talon içinde, *Handbook of Fermented Meat and Poultry* (s. 3-6). Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Yang, H. S., Hwang, Y. H., Joo, S. T., & Park, G. B. (2009): The physicochemical and microbiological characteristics of pork jerky in comparison to beef jerky. *Meat science*, 82(3), 289-294.
- Youssef, E. Y., Garcia, C. E. R., & Shimokomaki, M. (2003): Effect of salt on color and warmed over flavor in charqui meat processing. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 46(4), 595-600.
- Youssef, E. Y., Garcia, C. E., Yamashita, F., & Shimokomaki, M. (2007): Chemical Basis for Beef Charqui Meat Texture. *Brazilian Archives of Biology and Technology An International Journal*, 50(4): 719-724.
- Zaier, A., Essid, I., Chabbouh, M., Bellagha, S., & Sahli, A. (2011): Physico-Chemical and Microbial Characteristics of Traditional and Industrial Kaddid. *European Drying Conference*. Palma. Balearic Island, Spain.