

Kırmızı Et ve Paketleme

Uzm. Dr. F. Seda BİLİR ORMANCI
Araş.Gör. Ahmet KOLUMAN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Dışkapı, ANKARA
sedaormanc@yahoo.com
ahmetkoluman@hotmail.com

ÖZET

Kırmızı et dünya çapında en fazla tüketilen et tipidir. Çiftlikten masaya kadar meydana gelen kontaminasyon ve kontaminasyonun halk sağlığı etkileri ile ekonomik boyutu her zaman gıda hijyenistlerinin ilgi alanı olmaya devam edecektir. İnsanlar, toplum hayatındaki sosyolojik değişimlerine paralel olarak kırmızı eti korumak için çeşitli önlemler almışlardır. Ancak bu yöntemlerden hiçbiri paketleme materyalleri kadar verimli olmamıştır. Paketleme materyalleri uygulama şekline, materyale ve uygulanacak ürüne göre değişkenlik göstermektedir. Bu derleme kırmızı et endüstrisinde paketleme materyallerinin teknolojik ve hijyenik boyutunu vurgulamaktadır.

Anahtar kelimeler: Kırmızı et, paketleme, hijyen

ABSTRACT

Red meat is the most popular type of meat consumed worldwide. The contamination occurring from farm to table, it's public health aspect and economic impact will always be an area of interest to food hygienists. People were effected by social changes and these effected the way they protect red meat. None of these preservation methods were as profitable as packaging materials. These packaging materials vary due to the application type, material, and the product of concern. This review underlines the importance of packaging materials in red meat industry.

Key words: Red meat, packaging, hygiene

Çağlar boyunca insanın yaşayış tarzı, sosyolojik davranışları, zeka düzeyi ve fiziksel özellikleri değişmiş olmasına rağmen beslenmesinde kırmızı etin yeri aynı kalmıştır. Yaklaşık 10.000 yıl önce avlanarak elde ettiği etleri taze olarak tüketen insanoğlu, 5.000 yıl önce hayvanları evcilleştirip, etlerini çeşitli maddelere batırarak kurutmuştur. Günümüzden 1.000 yıl önce eti tuzlamayı keşfetmiş, yüz yıl önce ise hayvanları kesip etlerini soğutuculara koyarak muhafaza etmeye başlamıştır. Tüm bu çağlar boyunca eti bozmadan saklamaya çalışan insanoğlu için paketleme her zaman önemini korumuştur. Paketleme materyali olarak yirminci yüzyılın ikinci yarısına kadar kağıt ve ip kullanılmıştır (Çelik, 2000; Fabech ve ark. 2000). İsviçre'li kimyager Jacques Brandenberger 1908 yılında, domuz butları için koruyucu amaçla selofan paket materyalini üretmiş ve rutubete dayanıklılığı ve oksijen geçirgenliği ile bu materyal et paketleme alanında devrim olarak kabul edilmiştir (Siegel, 2004; Anon,2005). 1960'da ortaya çıkan Polivinil klorit (PVC) şeffaflığı, ürünü saran yapıda olması, gıdanın rutubetini koruması ve oksijen geçirgenliğinin selofandan fazla olması ile selofanın popülerliğini azaltmıştır. Bu sırada vakum paketleme metodu geliştirilmiştir. Vakum paketleme için uygun paket materyalinin geliştirilmesi 1980'lere kadar sürmüştür. Yirminci yüzyılın son 10 yılında modifiye atmosfer ile paketleme ve değişik gaz uygulamaları başlamıştır

(Fabech ve ark., 2000; Siegel, 2004). Yirminbirinci yüzyılın başlarında vakum, vakumlu kılıf, vakumlu soyulabilir kılıf, basınçlı sıkıştırma, yüksek ve düşük oksijen konsantrasyonlu modifiye atmosfer teknolojileri uygulamaya geçirilmiştir. Kırmızı et paketleme teknolojileri ve paketlemede kullanılan materyalin özellikleri çiğ ette, işlem görmüş et ve et ürünlerinde farklılık göstermektedir (Brody, 2000; Appendini ve Hotchkiss, 1997).

Çiğ Etin Paketlenmesi

Çiğ etler biyolojik olarak aktif olduklarından uygun şekilde muhafaza edilmeler ve paketlenmezler ise koşullara bağlı olarak normal raf ömründen daha kısa sürede bozulurlar (Çelik, 2000). Taze etin paketlenmesinde amaç, eti mikrobiyel kontaminasyondan korumak ayrıca rutubet kaybını önlemek, oksijen geçirgenliğini kontrol altına alarak arzu edilen rengin gelişmesini sağlamaktır. Ambalaj materyali seçilirken ette renk oluşumu için oksijene ihtiyaç olduğu unutulmamalı ve yeterli miktarda oksijen geçirgenliği bulunan materyaller tercih edilmelidir (Appendini ve Hotchkiss, 1997). Geleneksel satış metodlarına göre kırmızı et genellikle tepsiler içerisinde üzerleri film ile sarılı olarak satışa sunulur. Bu amaçla polivinilklorür veya aynı özelliklere sahip polietilen gibi şeffaf filmler kullanılabilir ya da etler strafor kaplarda porsiyonlanarak üzerleri plastik filmle kaplanıp satışa sunulabilir. Etlerin altına kan ve diğer sıvıları emmesi için pedler konulabilir. Paketlerden sızmanın engellenemediği durumlarda sızan sıvıların rafları, buzdolaplarını, tezgahları ve alışveriş sırasında temas ettikleri yüzeyleri kontamine ettikleri, bildirilmiştir. Bu etlerin tüketime hazır gıdalarla aynı rafta tutulmasının bu gıdalar için de büyük tehlike oluşturacağı açıktır (Dobias ve ark., 1999). Çiğ etler tamamen şeffaf filmle sarılarak ta paketlenebilir. Bu amaçla kullanılan ilk şeffaf film selofanın özel bir cinsidir (Han ve Floros, 1997). Daha sonra kauçuk hidroklorür, düşük yoğunluklu polietilen film kullanılmış ancak pek yaygın bir kullanım alanı bulamamıştır. Bugün taze etlerin paketlenmesinde en çok kullanılan şeffaf plastik film polivinilklorürdür. Etlerin üzerindeki şeffaf plastik film oksijenin girişini tamamen engellemediği için müşteriler tarafından tercih edilen parlak kırmızı renk korunmuş olur (Dobias ve ark., 1999). Bu kırmızı renk uygun koşullarda 2-4 gün kadar kalıcılığını korur; daha sonra kahverengine dönemeye başlar. Bu renk değişimi bir bozulma indikatörü olmaktan çok oksijen yetersizliği ve etin rafta kaldığı süre hakkında bir fikir oluşturabilir. Bozulma indikatörü olarak daha çok yüzeyde gelişen yapışkanlık ve kötü koku dikkate alınmalıdır. Şeffaf plastik filmin bir diğer özelliği de rutubetin çıkışına izin vermemekle yüzeyin kurummasını engellemesidir. Bütün bu verilerin ışığında markette paketlenen etlerin soğuk muhafazası ancak 5-7 gün mümkün olmaktadır (Çelik, 2000).

Vakum paket uygulamaları kırmızı ette ambalajlama için kullanılan diğer bir teknolojidir. Taze etlerden büyük, kemikli parçalar ve biftekler bu şekilde paketlenmektedir. Vakumlama teknolojisinde paketin ağız sıkıcı kapatıldığı için sızıntı önlenir. Ancak paket açıldıktan sonra biriken bu sıvılarla kontaminasyon mümkündür. En popüler olan fas-flushed paketlenmedir. Bu paketlenme türü ürünün üst kısmındaki belirgin boşlukla karakterizedir. Bir çok satış noktasında kıyma ve büyük parça etler bu şekilde pazarlanmaktadır. Bu paketlenmede kullanılan kaplar strafor ya da polipropilen olabilir. Propilen tabaklarda satışa sunulan paketlerin içerisinde yüksek düzeylerde oksijen varlığı hem kırmızılığın daha kalıcı olmasını sağlar, hem de % 70 üzerindeki oksijenin belirli bakteriler üzerine toksik etkisinden faydalanılır. Bu ürünler soğuk depolamada yaklaşık 14 gün kadar dayanabilir. Ancak bu paketlenmede hava boşluğu varlığının lekelenmeler meydana getirebileceği unutulmamalıdır. Vakum paketlenmede kullanılan materyalin fleksible, şeffaf ve ısı ile büzülebilir olmasına ve hava kaçırmamasına dikkat edilmelidir. Torbaların sıcak kaynak dikişleri kapatma sırasında üst üste getirilmelidir. Vakum paketlenmede kullanılan uygun plastik materyalin dışarıdan geçirdiği oksijen miktarının $100\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{gün}$. O_2 değerinin altında olması gereklidir. Bu miktardaki oksijenin etin yüzeyinde oluşturduğu metmyoglobin tabakası 1 mm kadardır. Oksijen geçirgenliği arttığında metmyoglobin tabakasının kalınlığı 2-3 mm'ye kadar çıkar. Bu durumda etin rengi dikkati çekecek kadar matlaşır. Vakum paket açıldığında pembe renkteki myoglobin oksitlenerek tekrar parlak kiraz kırmızısı renk oluşur (Tewari ve ark., 1999).

Modifiye atmosferle paketlenme (MAP) normal havanın yerini ürünlerdeki mikrobiyel aktiviteyi düzenleyen ve/veya engelleyen farklı gaz karışımlarının aldığı bir paketlenme yöntemidir. Bu yöntemle en çok kıyma ve normal kalınlıktaki biftek paketlenir. Oksijen, nitrojen ve karbondioksit MAP'da ticari olarak kullanılan üç temel gazdır. Bunun yanında azotmonoksit, karbonmonoksit ve kükürtdioksit gibi gazlarda kullanılabilir. MAP'da oksijen gazı konsantrasyonunun azaltılıp, karbondioksit konsantrasyonunun artırılması aerobik bozulmaya neden olan bakterilerin inhibisyonunu sağlayarak raf ömrünü uzatabilmektedir. O_2 'nin MAP'da en önemli fonksiyonu Miyoglobinin oksitlenmiş formu olan oksimiyoglobinin kalıcılığını sağlayarak myoglobinin metmyoglobine dönüşümünü önlemesi ve böylece tüketici tarafından arzulan parlak kırmızı rengi vermesidir (Brody, 2000). N_2 ise diğer gaz karışımlarının konsantrasyonunu düşürmek amacı ile kullanılmaktadır. Suda az erimesi nedeni ile MAP ile paketlenen ürünlerde yüksek konsantrasyonlarda CO_2 kullanıldığında oluşabilen paket çökmesini de önleyebilmektedir. Modifiye atmosferle paketlenmede gıdanın, gaz çıkışını engelleyen bariyer film ile paketlenmesi gereklidir. Bu amaçla gaz ve ışık geçirgenliği sıfır olan alüminyumlu filmler tercih edilmesi gerekir. Ancak, ekonomik nedenlerden ötürü ve tüketicinin ürünü görebilmeyi tercih etmesi nedeni ile bu filmler yerine sınırlı geçirgenliğe sahip plastik filmler (Etilen vinil alkol, polivinilidin klorid, polietilen, poliamid) kullanılmaktadır (Tewari ve ark., 1999).

Yeni bir paketlenme teknolojisi olarak koruyucu madde ile kaplı paket materyalinin kullanılması gündeme gelmiştir. Bu yöntemde antimikrobiyeller kağıt, plastik, tekstil fibrilleri gibi materyallere tutturulmaktadır (Anon, 1998b, Tewari ve ark., 1999; Devlieghere ve ark, 2000a; Devlieghere ve ark, 2000b).

Avrupa Birliği (AB) Yönetmelikleri'ne göre gıda ile temas halindeki plastikten gıdaya temas yüzeyinin her dm^2 'si için 10 mg'dan daha fazla toplam madde geçişi olmamalıdır (Anon.,

1989; Anon., 1990; Anon., 1992). Kırmızı et ve et ürünlerinin paketlenmesinde kullanılan plastik esaslı paketlenme materyalleri, yüksek molekül ağırlıklı polimerlerden oluşmalı ve kimyasal bakımdan inert olmalıdır. Ayrıca bu plastiklere üretim sırasında katılan plastifiyan, antioksidan, stabilizan, emülgatör, librifiyon, boya ve katalizör gibi katkı maddelerinin miktarı, gıdanın kalitesini değiştirmeyecek ve toksik bir etki yapmayacak düzeyde olmalıdır.

İşlem Görmüş Et ve Et Ürünlerinin Paketlenmesi

Dondurulmuş etler dehidrasyona ve yüzey yapısının bozulmasına eğilimli oldukları için mutlaka paketlenerek, muhafaza edilmeleri gerekir. Seçilecek paketlenme materyali su kaybını minimuma indirip, etlerin atmosferik oksijen ile temasını kesmelidir. Böylece yüzeyde donma yanıklarının oluşması ve buna bağlı renk değişimleri (kahverengi ya da kahve-gri renk oluşumu), su kaybından dolayı ağırlık azalması ve yağların oksidasyonunun hızlanmasına bağlı Acılaşıma artışı önlenir. Donmuş etlerin paketlenmesinde özellikle orta ve yüksek yoğunluktaki polietilen filmler kullanılmaktadır. Bu filmlerin su buharı geçirgenliği çok düşük olmasına rağmen oksijen geçirgenliği yüksektir. Bu nedenle kauçuk hidroklorür yapısında olan plio filmler veya vinil klorür ko-polimerleri yapısında olan filmler ile birlikte kullanılması daha uygundur (Collins-Thompson ve Hwang, 2000).

Kürlenmiş et ürünlerinde paketlenme materyali seçilirken materyalin ürünü mikrobiyel kontaminasyondan korumasına, su kaybını önlemesine, yağların oksidasyonuna ve acılaşıma engel olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca kürlenmiş ürünlerde ürüne cazip rengini veren nitrosohemokromojenin mümkün olduğu kadar uzun süre korunabilmesini sağlayacak materyal tercih edilmelidir (Devlieghere ve ark, 2000a; Devlieghere ve ark, 2000b). Türk fermente sucuğu, salam, sosis gibi ürünler doğal veya yapay kılıflara doldurularak, bu şekilde doğrudan satışa sunulabildikleri gibi vakumlanarak ta satılabilmektedir. Vakumlamada selofan / polivinildiklorür (polivinilden klorür) / PE ya da polyester / polivinilden klorür / PE gibi çok katlı filmlerin laminasyonu kullanılmaktadır (Cutter, 1999).

Biberlenmiş, soslanmış, özel baharatlarla ve sebzelerle zenginleştirilmiş et ürünleri genellikle vakum paketlenme ile satışa sunulur. Baskılı esnek filmlere konulan ürünlerde oksijen varlığı renkte bozulma yapacağı için istenmez. Soğuk depolamada raf ömrü 45 güne kadar uzayan bu soslanmış etlerin dondurma işlemi ile saklanması da mümkündür (Çelik, 2000).

Ön pişirme işlemi görmüş etlerin çoğu tüketime hazır şekilde pazarlanmaktadır. Bu ürünlerin tüketimden önce sadece ısıtılması gerekmektedir. Pişmiş ürünler için kase, vakum kılıf, karton kapak ve plastik film kaplamadan oluşan paket kullanılmalıdır. Bu ürünler eğer konvansiyonel fırında ısıtılacaksa alüminyum kase, mikro dalga fırında ısıtılacaksa karton tipte kase kullanılmalıdır (Halek ve Garg, 1989).

SONUÇ

Sonuç olarak, yüzyıllar boyunca insan beslenmesinde önemli yer tutan kırmızı etin paketlenmesinde kullanılacak teknoloji ve seçilecek paketlenme materyalinin sadece et hijyeni yönünden değil, halk sağlığı yönünden de önem taşıdığı unutulmamalıdır. Paketlenme materyalinin tüketicinin beğenisini kazanması kadar gıdanın özelliklerini korumasına da dikkat edilmelidir. Etlerin ambalajlanması, ilgili gıda mevzuatıyla sağlanmaya çalışılsa da uygulamada her zaman eksiklikler görülmektedir. Türk Gıda Kodeksi'ne göre Kodeks'te yer alan tüm gıdaların paketlenmesi zorunludur. Paketlenme de kullanılacak materyaller gıdayı sıcaklık

değişimleri, nem, hava, ışık gibi olumsuz dış etkenlerden korunmalıdır. Gıdanın bileşiminde istenmeyen değişikliklere ve organoleptik özelliklerinde bozulmalara neden olmamalı ve gıda ile etkileşim göstermemelidir. Ancak çoğu kez gıda ile paketlenen materyali arasında karşılıklı bir etkileşim (migrasyon) söz konusudur. Gıda ile temasta bulunan plastik malzemeler gıdayı emmemeli, sızdırmamalı, tat, koku ve rengini değiştirmemeli, taşıma ve depolama şartlarının gerektirdiği fiziksel ve mekanik özelliklere sahip olmalıdır. Ayrıca kolay kırılmayan, yırtılmayan ve şekil bozukluğuna uğramayan bir yapıda olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anon**, 1989, Çerçeve Direktifler, 89/109/EEC
Anon, 1990, Plastiklere İlişkin Direktifler, 90/128/EEC
Anon, 1992, Migrasyon Direktifleri, 92/39/EEC
Anon, 1998, Türk Gıda Kodeksi, 9. Bölüm Ambalajlama, Etiketleme- İşaretleme, 31.Mayıs.1998 Sayılı Resmî Gazete.
Anon, 2005. Cellophane. Erişim adresi: <http://www.ideafinder.com/history/inventions/cellophane.htm> Erişim tarihi: 15.03.2006
Appendini, P., and Hotchkiss, J. H., 1997, Immobilisation of lysozyme on food contact polymers as potential antimicrobial films. *Packaging Technology and Science*, 10, 271-279.
Brody, A., L. (2000). The Case for-or Against- Case Ready Fresh Red Meat in The United States. *Food Technol.* 54:153-155.
Ciba Technical Information, 1998, Antimicrobials Irgasan1 DP

300/Irgacare1 MP: toxicological and ecological data.

- Collins-Thompson, D., and Hwang, C.-A.**, 2000, Packaging with antimicrobial properties. *Encyclopedia of Food Microbiology*, edited by R. K. Robinson, C. A. Batt and P. D. Patel (London: Academic Press), pp. 416-420.
Cutter, N. C., 1999, The effectiveness of triclosan-incorporated plastic against bacteria on beef surfaces. *Journal of Food Protection*, 62, 474-479.
Çelik, T. H., (2000). Doktora Ders Notları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı
Devlieghere, F., Vermeiren, L., Bockstal, A., and Debevere, J., 2000a, Study on antimicrobial activity of a food packaging material containing potassium sorbate. *Acta Alimentaria*, 29, 137-146.
Devlieghere, F., Vermeiren, L., Jacobs, M., and Debevere, J., 2000b, The effectiveness of hexamethylenetetramine-incorporated plastic for the active packaging of foods. *Packaging Technology and Science*, 13, 117-121.
Dobias, J., Voldrich, M., Marek, M., Cerovsky, M., and Chudackova, K., 1999, Active packaging--immobilisation of preservatives on/in polymer packaging materials. *Proceedings of the Third European Symposium on Sous Vide* (Belgium: KUL).
Fabech, B., Hellstrom, T., Henrysdotter, G., Hjulmand-Lassen, M., Nilsson, J., Rüdinger, L., Sipiläinen-Malm, T., Solli, E., Svensson, K., Thorkelsson, A., and Tuomaala, V. 2000, Active and intelligent food packaging. A Nordic report on the legislative aspects. *TemaNord 2000:584* (Copenhagen: Nordic Council of Ministers).
Halek, W., and Garg, A., 1989, Fungal inhibition by a fungicide coupled to an ionomeric film. *Journal of Food Safety*, 9, 215-222.
Han, J. H., and Floros, J. D., 1997, Casting antimicrobial packaging films and measuring their physical properties and antimicrobial activity. *Journal of Plastic Film and Sheeting*, 13, 287-298.
Siegel, D., G. 2004. Beef packaging facts. Erişim adresi: <http://www.beef.org>, Erişim tarihi: 21.12.2004
Tewari, G. D.; Jayas, S.; R. A. Holley. (1999) Centralized Packaging of Retail Meat Cuts: A Review. *Journal of Food Protection*: 62:418425.

Yoğurt

Bilimi ve Teknolojisi

500 Sayfa

Yeni
Kitap

Prof.Dr. Barbaros ÖZER

İsteme Adresi:

Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi No:162 Kat: 3 D:302 Çankaya - İZMİR

Tel: +90 232 441 60 01

email : sidasmedya@mynet.com