

Et ve Et Ürünlerinde Su Tutma Kapasitesi ve Ölçüm Yöntemleri

Haluk Ergezer*, Meltem Serdaroğlu

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

*haluk.ergezer@ege.edu.tr

Özet

Diğer tüm gıdalarda olduğu gibi etin bileşimini de büyük oranda su oluşturur. Kasın yapısına, yaşına ve türüne bağlı olarak etteki su miktarı %70–80 arasında değişmektedir. Ekonomik ve teknolojik nedenlerle suyun mümkün olduğunca yapıda tutulması arzu edilir. Ancak kasın sahip olduğu suyun bir kısmı ete dönüşümü veya işlenmesi (kesme, ısıl işlemler, boyut küçültme, basınç uygulama) sırasında kayba uğramaktadır. Etin doğal olarak sahip olduğu suyu bünyesinde tutabilme becerisine etin “**su tutma kapasitesi**” denir. Bu kavram etin en önemli kalite karakteristiklerinden biri olup su tutma kapasitesi yüksek etler ekonomik açıdan tercih edilmektedir. Su tutma kapasitesi net yük etkisi, genetik faktörler, sterik etkiler, postmortem proteoliz, protein oksidasyonu ve işleme teknolojileri gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Etlere su tutma kapasiteleri her ne kadar referans metodlarla belirlenmeye çalışılsa da bu metodlarda bile, etin heterojen bir yapıya sahip olması nedeniyle tam bir standardizasyon sağlanamamıştır. Ancak son yıllarda geliştirilen yeni yöntemler sayesinde etin su tutma kapasitesi hem daha hızlı hem de daha standart şekilde elde edilebilmektedir.

Anahtar kelimeler: Et, Su tutma kapasitesi

Giriş

Diğer tüm gıdalarda olduğu gibi etin bileşimini de büyük oranda su oluşturur. Kasın yapısına, yaşına ve türüne bağlı olarak etteki su miktarı %70–80 arasında değişmektedir(1,2). Ekonomik ve teknolojik nedenlerle suyun mümkün olduğunca yapıda tutulması arzu edilir. Ayrıca suyun dokudan uzaklaşması etin duyu özelliklerinde de bazı olumsuzluklara neden olmaktadır. Örneğin, etten sızıntı şeklinde ayrılan su görünüm olarak pek de hoş görünmez (kanlı ve yapışkanimsı görüntü), pişirmeyle kaybolan su etin büzüşmesine neden olarak şekil bozukluğu oluşturur, su kaybıyla etin gevreklik ve sululuk gibi özellikleri de zayıflamış olur. Etin doğal olarak sahip olduğu suyu bünyesinde tutabilme becerisine etin “su tutma kapasitesi” denir(1). Bu kavram etin en önemli kalite karakteristiklerinden biri olup su tutma kapasitesi yüksek etler ekonomik açıdan tercih edilmektedir.

Kaslarda bulunan suyun büyük kısmı miyofibrillerde, miyofibrillerin arasında, kas hücrelerinin membranlarında (sarkolem), kas hücrelerinin arasında ve kas demetlerinin (miyofibril topluluğu) arasında bulunmaktadır(3).

Etin Su Tutma Kapasitesini Etkileyen Fiziksel ve Biyokimyasal Faktörler

Kaslar ölüm sertliğine girerken kas hücrelerini çapı küçülür (lifler arası boşluk artar) ve büzüşmeler meydana gelir. Ayrıca sarkomerlerin boyu kısalır, dolayısıyla suyun tutulduğu boşluklar daralarak su sızıntı şeklinde etten uzaklaşır. Miyofibriller kısalırken miyofibrillerin dış kısmında oluşan boşluklara giren su burada adeta bir kanalda hareket eder gibi davranarak akıcı bir hal alır ve etten uzaklaşır(4).

Kas ete dönüşürken açığa çıkan laktik asit et pH'sını düşürmektedir. pH kaslarda en yüksek orana sahip myosin proteininin izoelektrik pH değeri olan 5.4'e düştüğünde, proteinlerin net yük etkisi sıfıra düşer. Yani proteinlerin pozitif ve negatif yükleri eşitlenir. Pozitif ve negatif gruplar birbirlerini çekerek proteinlere bağlı olan suyun miktarının azalmasına neden olurlar(5).

Su tutma kapasitesinin düşmesine kasaplık hayvanın genetik faktörleri de etkilidir. Örneğin PSE (soluk-yumuşak-sulu) etlerde su tutma kapasitesi oldukça düşüktür. Genellikle domuz etlerinde ortaya çıkan bu durum kalsiyum salınım mekanizmasının mutasyonundan sorumlu halothane geni tarafından düzenlenir. Hızlı bir şekilde salınan kalsiyum kasılmayı hızlandırmakta sonuçta metabolizma hızlanmakta ve kas pH'sı kesimden önce hızla düşmektedir. Ayrıca bu durum strese bağlı olarak tetiklenmektedir(6). Kasın ete dönüşümü sırasında ortaya çıkan enzimatik değişimler etin su tutma kapasitesi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Özellikle pH'nın düşüşüyle birlikte lizozomlarda bulunan inaktif haldeki proteolitik enzimler aktif hale geçerek kas proteinlerini yıkılmamaya başlar(7).

Teknolojik işlemlerin uygulanması etin su tutma kapasitesini önemli ölçüde etkiler. Örneğin karkastan sökülen etlerde parça boyu küçüldükçe etin su tutma kapasitesi azalır. Yine etin depolandığı sıcaklığın da 0°C'den 4 °C'ye çıkarılması sızıntı kayıplarını arttırmaktadır. Bir başka teknolojik işlem olan etin dondurulması ve çözündürülmesi işlemi de etin su tutma kapasitesini etkiler. Dondurulma hızı yüksek olan etlerde çözündürme sırasında sızıntı kayıpları daha az olacaktır(8).

Su Tutma Kapasitesi Tayin Yöntemleri

Etlerde su tutma kapasitesinin belirlenmesine yönelik pek çok değişik metot kullanılmakta olup, bu metotlar içerisinde araştırmacılar tarafından en yaygın olarak kullanılanları aşağıda kısaca verilmiştir.

Filtre Kağıdı Yöntemi

Burada prensip olarak ağırlığı bilinen kuru bir filtre kağıdı kesit alınmış bir et parçası üzerine hafifçe el ile bastırılır. Burada kapiler kuvvetlerin etkisinde kastaki serbest su kağıda geçer ve ağırlık olarak miktarı hesaplanır(9).

Baskılı Filtre Kağıdı Yöntemi

Bu yöntemde çok küçük miktardaki bir et parçası (~500mg) önce alüminyum folyo arasına alınmakta ve folyonun altına da bir filtre kağıdı konulmaktadır. Ardından bu düzenek iki metal plaka arasına alınıp bir pres yardımıyla et parçası basınca maruz bırakılmaktadır. Bu basınç sırasında ette bulunan su ayrılarak filtre kağıdına geçmekte ve kalan etin ağırlığı alınarak etin su tutma kapasitesi hesaplanabilmektedir(10).

Bu metotların yanı sıra 1993 yılında toplanan OECD'ye bağlı "biyolojik Kaynakların Yönetimi" adlı bir araştırma grubu Su tutma kapasitesinin belirlenmesine yönelik 3 farklı referans metot ortaya koymuşlardır. Buna göre;

I- Tüm et kitlesini temsil etmek üzere çiğ ette sızıntı suyu kayıpları

II- Tüm et kitlesini temsil etmek üzere pişmiş ette su kaybı

III- İleri işlenmiş ve pişirilmiş (şarküteri tipi) et ürünlerinde su kaybı

I-Çiğ Ette Sızıntı Suyu Kayıpları

Bu yöntemde prensip olarak et kitlesinden alınan ve ağırlığı bilinen bir örneğin izole bir ortam içerisinde (ağız kapalı polietilen ambalaj) asılmak suretiyle belirli bir süre (24-48 saat) yerçekimi kuvvetinin etkisine bırakılmasıyla etten uzaklaşan suyun belirlenmesi esas alınmıştır. Bekleme süresi sonunda parça tekrar tartılarak elde edilen sonuç başlangıç ağırlığına oranlanmak üzere ortaya konur(2).

II-Pişmiş Ette Su Kaybı

Bu yöntemde ağırlığı bilinen örnek polietilen torba içerisinde ağız açık olarak istenen merkez sıcaklığına ulaşılan kadar su banyosunda bekletilir. Ardından 15 °C'ye soğutulan örnek kağıt havlu ile kurularak pişirme kaybı g kayıp/ g örnek olarak hesaplanır. Burada kaybolan su etin su tutma kapasitesi olarak düşünülebilmektedir(2).

III-İleri İşlenmiş Ürünlerde Su Kaybı

Bu metotta santrifüj etkisinden faydalanılarak yağa bağlanmış su yapıdan ayrılarak miktarı tayin edilir. Burada hazırlanmış et hamurundan bir miktar alınarak bir tüpe aktarılır. Ardından tüp belirlenen sıcaklık ve sürede ısıtılarak emülsiyon stabil hale getirilir. Örnek tüpüne içerisinde filtre olan başka bir tüp ilave edilerek sistem alt üst edilir ve suyun bir kısmı filtreden ayrılır. Ardından tüp 550x g'de 15 dak santrifüjlenir. Santrifüjleme sonucu da suyun geri kalan kısmı yağdan ayrılarak filtreden geçer ve kayıp orijinal ağırlığa oranlanarak su tutma kapasitesi belirlenir(2).

Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum

Buraya kadar belirtilen su tutma kapasitesi tayin yöntemleri referans metotlar olarak yaygın bir kullanım alanı bulmaktadır. Ancak son yıllarda araştırmacılar su tutma kapasitesinin belirlenmesine yönelik yeni araştırmalara yönelmişlerdir. Bu amaçla da daha çok spektroskopik yöntemlerden faydalanılmaktadır. Fiber optik probalar, görünür ve infrared bölge spektrofotometresi ve düşük alan nükleer manyetik rezonans tekniğinin kullanımı bu yöntemlere örnek olarak gösterilebilir.

Kaynaklar

1. Hamm R. 1986. Functional Properties of the Myofibrillar System and Their Measurements, In Bechtel (Ed.), Muscle as Food, pp135-192, Academic Press Inc.
2. Honikel KO. 1988. How to Measure the Water holding Capacity of Meat? Meat Science, 49, 447-457
3. Offer G, Cousins T. 1992. The Mechanisms of Drip Production, J. Sci. Food and Agr., 58, 107-116.
4. Bendall JR, Swatland HJ. 1988, Relationships of pH with Physical aspects of Pork Quality, Meat Sci., 24, 85-126.
5. Lonergan EH, Lonergan SM. 2005. Mechanisms of Water Holding Capacity of Meat, Meat Science, 71, 194-204.
6. Rosenvald K, Andersen HJ. 2003. Factors of Significance, for Pork Quality, Meat Sci., 64, 219-237.
7. Goll DE, Thompson VF, Li HQ, Wei W. 2003. The Calpain System. Physiological Reviews, 83, 731-801.
8. Toldra F. 2003. Muscle Foods:Water Structure and Functionality, Food Sci.Tech. Int, 9(3), 173-177.
9. Kauffman RG, Eikelenboom G, Waal PG, Engel B, Zaar M. 1986. A Comparison Methods to estimate Water holding Capacity in post Rigor porcine Muscle, Meat Science, 18(4), 307-322.
10. Grau R, Hamm R. 1953. Naturwissenschaften, 40, 29.