

Kanatlı Etlerinin Teknolojisi

2. Kanatlı Etlerinin Soğutulması

Dr. Akif KUNDAKÇI

E. Ü. Ziraat Fakültesi — İZMİR

1. GİRİŞ

Kesilen kümes hayvanlarının dokularında kesimin hemen sonrasında bozulma başlar. Bu nedenle kesim ve temizlemeden sonra kanatlı etlerinin hızla soğutulması gereklidir.

Kanatlıların etlerinde oluşan kalite düşmesini ve bozulmayı yapılabildiğince yavaşlatabilmek için karkaslara donmaya yol açmayacak en düşük sıcaklığın hızlı ve etkili olarak uygulanması zorunludur. Kesim sonrasında etin hızla soğutulması, sağlıklı bir ürün elde etmek, lezzeti geliştirmek, kalitedeki azalmayı geciktirmek ve mikrobiyal gelişmeyi azaltmak bakımından önem kazanmaktadır.

Uygulamada, kümes hayvanlarının etlerinin soğutulması sırasında bakteriyel popülasyon ile, kir ve kalan kan yıkanmakta, buna koşut olarak taze görünüm ve kokunun korunmasına yardımcı olunmaktadır. Ürünün dış ve iç yüzeylerinde sıcaklığın düşmesi ile kalan mikroorganizmaların gelişme ve üreme hızları azalır. Proteolitik ve lipolitik enzimlerin aktiviteleri düşer ve bunların sonucu etin depolama veya pazarlama sırasındaki kararlılığı gelişir.

Karkastaki enerjinin uzaklaştırılması uygulamada değişik yöntemlerle yapılmaktadır. Bu amaçla en çok kullanılan soğutucu su ve havadır. Kanatlı etleri 30 - 35°C lerde saatle belirtilebilecek bir süre yenilebilir durumda kalırlarken 0; + 4°C sıcaklıkta birkaç hafta yenilebilirliğini korurlar. Kesim ve temizlemeden hemen sonra soğutulan etin, uzun süre tazeliğini koruması böylece sağlanmış olacaktır.

2. KANATLI ETİNİN SOĞUTULMASINDA KULLANILAN SOĞUTMA YÖNTEMLERİ

Gerek paketlenerek pazarlanacak olsun gerekse ambalajlanarak dondurulacak olsun (iç organları alınarak) temizlenmiş bir kanatlı eti, hemen + 4°C veya daha altında soğutmaya gerektirir. Karkaslar iç organları alındıktan ve püskürtme ile temizlendikten hemen sonra (uygulanması düşünülen) var olan soğutma yöntemlerinden biri ile soğutulur. 36 - 40°C civa-

rında olan kanatlı karkaslarını soğuttuktan sonra ısısal işlem uygulanıncaya veya donduruncaya değin bu sıcaklıklarda tutmak gereklidir. Kanatlı etlerinin soğutulmasında kullanılan yöntemler; 1 — Hava ile soğutma, 2 — Daldırma yöntemiyle soğutma, 3 — Soğuk su püskürtme soğutma ve 4 — Özel soğutucu plakalarda soğutma yöntemleridir.

2.1. Hava ile Soğutma

Kanatlı etlerin soğutulmasında hava kullanıldığında soğutma sırasındaki renk bozumunu önlemek için özel kan akıtma yöntemlerine gereksinim duyuluyor. Soğutma ile karkasların ortalama sıcaklığını 0; + 4°C ye düşürmek gereklidir. Sıcaklığın daha düşük sıcaklıklara ulaşması istenmez. Diğer bir deyimle eğer hava (akımı) ile soğutmada kullanılan hava sıcaklığı çok düşürülürse (örneğin -3°C ye) kanatlı etlerinde çok yavaş bir donma olabilir. Bu sırada hücreler arasında oluşan büyük buz parçacıkları dokunun parçalanmasına neden olur. Buna karşın soğutma ortamının sıcaklığını -0.5°C de tutmak donma olmaksızın soğutmaya sağlamak bakımından yararlıdır.

Soğutma odasının sıcaklığı, termostatlar yardımıyla sürekli 0.5 ± 0.5°C de, oransal nemli doygunluk noktasında (% 100) tutulmaya çalışılır. Soğutma sırasında oransal nemin yüksek tutulması, soğutma sırasındaki fireyi azaltmak bakımından önem taşımaktadır. Soğutma ortamlarında bacaklarından çengellere asılı duran karkasların duran havalı bir ortamda soğutulması türe, ağırlığa, cinsiyete ve yaşa göre 12 - 16 saatte tamamlanır. Elektrikli fanlarla sağlanan 5 - 5.5 m/s lik hava akımı ile soğutma hızı artırılmakta ve yaklaşık 4 saat içinde etin sıcaklığı ortam sıcaklığına değin düşürülebilmektedir. Bu tip soğutma işleminde karkaslar ortalama olarak ağırlıklarının % 2 sini kaybederler. Karkas yüzeyindeki kuruma ve oksidasyon nedeniyle deri rengi donuklaşır, sararır ve çekici olmayan bir görünüm alır. Sonuçta ürünün kalitesi ve pazarlama gücü düşer.

Soğutma ortamı havasının kontrolü, inip çıkıp (dalgalanan) sıcaklıklara bağımlı olarak kalitede oluşan kaybı önlemek bakımından ve bir ölçüde önceden amaçlanmış olan ambalajlama ömrünün (soğukta veya dondurarak) keskinliğini sağlamak bakımından zorunludur. Uygun hava sirkülasyonu, kanatlı etini daha kısa sürede soğutmakta ve küf gelişmesini denetim altına almakta uygun oransal nem düzeyinin ve sürekliliğinin sağlanması ise gereksiz ağırlık azalmasını önlemek, özellikle dönüşümlü hava akımı ile soğutmada soğutucu borular üzerinde fazla yoğunlaşmayı önlemek ve küf gelişmesini engellemek bakımından önemlidir. Bu tür sistemlerde genellikle etten su kaybını azaltmak amacıyla uygulanacak en yüksek nem düzeyi ile küf gelişmesini önleyen düşük oransal nem düzeyi arasında bir denge kurmaya çalışılır.

Genelde hava bileşiminin kontrolü, düşük sıcaklıkta amaçlanan yüksek nem düzeyini sağlamak, koku ve istenmeyen gazlardan arınmış taze bir ortam havasını elde etmek bakımından elzemdir.

Kulmbach Et Bilimi Araştırma Laboratuvarında (B. Almanya) geliştirilen bir yöntemde; ambalajlanarak pazarlanacak kanatlı karkasları 15 dakika süreyle soğuk su püskürterek yıkılırken sıcaklığı 35°C den 18°C ye düşürülür. Sonra % 50 oransal nemli 2.5 m/s akış hızı 20°C deki hava tüneline geçirilen karkaslar, daha sonra hava tüneline % 90 - 95 nemli, 0°C sıcaklık içeren ve 3.5 m/s hava akış hızı ikinci bölümünden geçirilirler. Karkaslar vakumlu olarak ambalajlanırlar ve - 1,5°C deki soğuk bir ortamda en az 3 saat bekletilirler. Böylece tam bir soğutma sağlanır. Burada hava ile soğutmanın birinci bölümünde karkas yüzeyi kurur ve su aktivitesi düşer. Buna koşut olarak bakteriyel gelişme önlenir. Hava ile soğutmanın ikinci aşamasında iç sıcaklık 10 - 12°C ye düşer. Son soğutucu ortamda etin sıcaklığı 0°C ye ulaşır. Bu yöntemde toplam ağırlık kaybı yaklaşık % 2 dir.

Ambalajlanmamış taze karkaslar aynı yöntemde göre, 15 dakika su püskürterek yıkandıktan sonra iki aşamalı hava ile soğutma tüneline alınır. Birinci aşamanın süresi 20 dakikadır ve hava sıcaklığı 1,5°C olup akış hızı 2.5 m/s, oransal nemi % 50 dir. İkinci

ci aşamada soğutma süresi 50 dakika, oransal nem % 90 - 95, hava akış hızı 3.5 m/s, sıcaklığı - 8°C olmaktadır. Daha sonra karkaslar karton veya ambalajlara alınarak - 1.5°C deki soğutma ortamında taşımaya değin bekletilirler. Ağırlık kaybı yaklaşık % 2 dir. Hava tüneline soğutma süresinde karkas iç sıcaklığı yaklaşık - 0.5°C olmaktadır.

Ağırlıkta belli oranda azalmaya neden olması, soğutma süresinin uzunluğu, deri renginin koyulaşması ve lipid oksidasyonunun kalitede oluşturduğu düşme nedeniyle kanatlı etlerinin soğutulmasında hava ile soğutma tercih edilmemektedir.

2.2. Daldırma Yöntemiyle Soğutma

Geçmişte ve bugün çoğu küçük işletmelerde kanatlı etlerinin soğutulmasında ve olgunlaştırılmasında su - buz karışımı içeren tanklar kullanılır.

Karkaslar yıkanıp temizlendikten sonra eşit oranda su - buz karışımı içinde soğutulurlar. Bir kg karkasın sıcaklığının 38°C den 0; + 4°C ye düşmesi için yaklaşık 0.4 kg buz gerekmektedir. Fakat uygulamada ortam sıcaklığı ve diğer etmenlerle olan soğukluk kaybını karşılamak, soğutma ortamının soğutma gücünü sürekli tutabilmek için 0.8 - 1 kg buz kullanılmaktadır. Buzun fazlası, su - buz karışımının su bölümünü soğutmak ve çevreden gelen diğer ısı kayıplarını karşılamak için gereklidir.

Soğutma sırasında karkas sıcaklığının ölçülmesi önemlidir. Kanatlı karkaslarının en son soğuyan bölgesi göğüsteki thiokest kasının merkezidir. Heimbach ve Berner (1969), göğüs kasının ve alt bacak kemiği bölgesinin en çok soğutma süresine gereksinim duyduğunu belirtmişlerdir. Soğutma ortamında yeterince buz olursa, su - buz karışımının sıcaklığı 2 - 4 saat süresince + 1°C nin altında tutulabilmektedir.

Soğutma tamamlandıktan sonra kanatlı karkasları soğutma sırasında absorbladıkları suyu uzaklaştırmak için (süzdürmek) soğuk bir ortamda 20 - 30 dakika asılı olarak tutulurlar. Eğer karkaslar su - buz karışımı içinde yeterince soğutulmamışlarsa asılı buldukları çengeller ve taşıyıcılarınca soğutma odalarına gönderilerek 4°C nin altındaki bir ortamda soğutulmalıdır. Fakat burada 20 - 30 dakikadan fazla bekletmemek gereklidir. Çünkü yüzeydeki

deri rengi değişir, donuklaşır. Yeterince süzdürme yapılmış olsa bile su -buz içinde soğutmada karkasların ağırlıklarında % 2 - 4 lük artış görülür. Hava ile soğutmada ise aynı oranda bir firenin olduğu daha önce belirtilmişti. Su -buz karışımı içinde soğutulan kanatlı etleri parlak ve nemli görünüştedir. Tür, ağırlık, cinsiyet ve yaşa göre soğutma tankları içinde 4 - 6 saatte soğutma tamamlanmaktadır. Ancak bu yöntemde aynı su -buz karışımının sürekli kullanılması yüzünden artan mikroorganizma yükü ve iyi temizlenmemiş karkaslardan gelen fekal bulaşmalar ile kanatlı karkaslarının tümünün bulaşması olgusu her zaman vardır. Hava ile soğutmaya göre daha etkin ve hızlı soğutma yapılmasına karşın gerekli süre oldukça uzundur. Tank içine konan yaklaşık 200 karkasta 4 saatlik süre içinde + 4°C ye ulaşan bir soğutma sağlanır.

Bu yöntemde bulaşmanın artışı, karkaslar üzerindeki bakteri düzeyi ile orantılı olmaktadır. O halde kesim ve temizleme sırasında hijyenik koşulların en iyisini sağlamaya çalışmak, sonraki ürün kalitesine olan etkileri nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Kullanılan klor, soğutma suyunda zararlı bakterilerin çoğalmasını önleyerek karkaslardan birbirine olan bulaşmayı azaltır.

Su -buz karışımı ile soğutmada, karışıma içten soğuk hava üfleterek veya mekanik olarak soğutucu ve karkaslara bir hareket verilmesi işlemin etkinliğini arttırmaktadır. Böylece yaklaşık 4 - 5 saat olan soğutma süresi 30 - 60 dakikaya indirilebilmektedir. Karkasların hareket ettirilmesi su alma oranının da artmasına neden olmaktadır. Günümüzde geliştirilmiş sürekli çalışan daldırma ile soğutma yapan soğutucular büyük işletmelerde kullanılmaktadır. Bu sistemlerle soğutmada, karkasın en geç soğuyan bölgesi olan thickest kısmının sıcaklığı + 4°C nin altına 30 - 50 dakika için düşürülebilmektedir.

Danimarkalı araştırmacılar soğutma hızının ve daldırarak soğutmanın enerji gereksinimini araştırmışlardır. Sonuçta daldırma ile soğutmanın en etkili yöntem olduğunu şu nedenlerle açıklamışlardır.

- 1 — Soğutmanın süresi
- 2 — Su tüketimi
- 3 — Isı uzaklaştırma etkinliği

- 4 — Daha az yere gereksinim duyma
- 5 — Etkili bir yıkama için hareketlilik verme
- 6 — Tekdüzelik ve karkaslardaki su alımının kontrolü
- 7 — Paketleme için tampon esneklik gereksinimi

Bu tip soğutucuların gelişmiş modellerinde iki değişik sistem uygulanmaktadır.

a. Donma noktasının yakınına gelmiş buzlu soğuk su içeren uzun bir tank boyunca asılı durumdaki karkasların soğuk su içinden belirlenen hızla geçmeleri ile yapılan soğutma.

b. Sürekli döner bir soğutucu içinde kanatlıların sürekli alt üst olmasını sağlayacak sistemle soğutma.

Sürekli soğutma yapan daldırılmalı soğutucularda karkaslar ya çengellere asılı olarak soğutucu sistem içine girmekte ve planlanan süre içinde soğuyarak sistemi terketmektedir, yada soğutucu sistemin bir tarafından verilen sıcak karkaslar, alttan verilen hava ile soğutucu sistem içinde hareket ederlerken sıcak karkasların soğutucuya verildiği yerden sisteme katılan suyun ve karşı taraftan atılan suyun sağladığı hareketin yardımıyla yavaş yavaş hareket etmektedir. Bir uçtan verilen sıcak kanatlı karkası bir süre sonra soğumuş olarak karşı uca ulaşmakta ve buradan alınarak süzdürme çengellerine asılmaktadır.

Seçilen ticari soğutma işlemlerinde en çok etkisi olan faktörler, su gereksinimi, su absorpsiyonu (alım) ve ürünün niteliği olarak görünmektedir. Özel koşullar altında sürekli çalışan daldırılmalı soğutucularda etkili ve bir oranda güvenilir bir soğutma sağlanmaktadır. Ön yıkama, suyun yenilenmesi, su alımının sınırlandırılması ve suyun sıcaklığı için en düşük gereksinimler genel olarak tariflendirilmelidir ve ondan sonra uygulamaya geçilmelidir. Daldırarak soğutma su alımı ve bulaşmadan doğan zararları her zaman taşıyacağından suya daldırarak soğutmada uygulanabilir seçeneklerin geliştirilmesinde destek ve teşvik sağlanmalıdır. Bulaşmayı azaltmadaki çabalarda soğutmadan başka özellikle haşlama, tüy alma, iç organları çıkarma ve yıkama gibi kesim - temizleme işlemlerinde de gerekli özenin gösterilmesi gerekir.

Geliştirilmiş bir sistemde soğutucu iki bölümden oluşmuştur ve karkaslar taşıyıcılarla birinden diğerine otomatik olarak akarlar. Birinci bölüm 6 m, ikinci bölüm 12 m uzunluğundadır. Suyun ve karkasların çalkalanması, soğutucunun alt kısmından verilen hava akımı ile olmaktadır. Burada bir su pompasına gereksinim vardır. Çünkü soğutma sisteminin birinci ve ikinci bölümlerinin su düzeylerinin yükseklikleri farklıdır. Soğutma suyu olarak, karkas başına 2.5 litre su harcanmaktadır.

Suya daldırarak soğutmanın hava ile soğutmaya karşı kimi üstünlükleri vardır. Etkili bir ısı iletimi daldırarak soğutmada sağlanabilir. Soğutmanın hızı ısı iletiminin etkinliğine bağlı olarak daha yüksektir. Buna karşın daldırarak soğutmada sürekli kontrolü gerektiren kimi etmenler vardır. Bunlar;

1 — Bütün karkasların bir hat üzerinde kontrolü ve fekal bulaşmalarının yok edilmesi.

2 — Karkasların içleri ve dışları soğutucuya girmeden önce tam olarak yıkanmalıdır. Bu yıkama karkasların pişmeye hazır hale gelmeleri anlamını taşımaktadır.

3 — Tekdüze bir soğukluk sağlamak için soğutucu sıcaklığının termostatlarla kontrolü.

4 — Suyun akış hızının uygun en küçük değeri, sürekli ve etkin verim için gereklidir.

5 — Soğutulan suyun ve fabrika içinin klorlanması etkin bir temizlik için gereklidir.

6 — Etkili bir örnekleme ile su alımının sürekli kontrolü gereklidir.

Bu koşullar titizlikle izlendiğinde sürekli daldırma yöntemiyle soğutma hattında yüksek ve etkili bir soğutma yanında ürünün temizlik değeri de büyük oranda gelişmiş olacaktır. Deri üzerinde en az düzeyde bakteri kalmasını sağlayan yöntem karkasların soğuk su püskürterek yıkanması ile daldırarak soğutmanın birleştirilmesi ile sağlanmaktadır.

2.3. Soğuk Su Püskürterek Soğutma

Kesim ve temizlemeden sonra çengellere asılı karkaslar üzerine püskürtülen soğuk su, karkastaki bakteriyel bulaşıkları temizler. Püskürtülen su $0.5 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ sıcaklıktadır. Bu yöntemle çok iyi bir yıkanma sağlanabilmektedir. Yapılan araştırmalar uygulanan basıncın yeterli olması durumunda, karkaslardaki bakterilerin % 90'ının soğuk su püskürtmekle uzaklaştırılabildiğini göstermektedir. 30-35 dakika sü-

reyle püskürtülen soğuk su ile kanatlı etlerinin sıcaklığını $+ 4^{\circ}\text{C}$ ye düşürmek olanaklıdır fakat karkas başına harcanan su 12 litreyi bulur. Bu yöntem aynı zamanda hava ile soğutmanın oluşturduğu istenmeyen renk dönüşümünü ortadan kaldırır. Buna karşın fazla su sarfiyatı yanında, enerji israfını da zorunlu kılmaktadır. Soğutma suyunun kapalı bir sistemle belli sürelerde devrettirilmesi ve suyun yüksek dozda klorlanması (30-50 ppm) bu sakıncaları azaltabilir, fakat bu durumda kullanılan suda mikroorganizma sayısı artmakta ve su, kan ve fekal bulaşıklar gibi etmenlerle kirlenmektedir. Bu nedenle kullanılan suyun kapalı sistemle devrettirilmesi uygulanmaz.

1977 yılında Avrupa Ekonomik Topluluğu, Batı Almanya Sağlık Kurulu'nun önerdiği püskürtmeli soğutma sistemini benimseyerek diğer soğutma sistemlerini devreden kaldırmıştır.

Püskürtmeli soğutucularda devreden su kullanarak yapılan denemelerde, her piliç için 12-15 kg su kullanarak karkas sıcaklığını $4-6^{\circ}\text{C}$ ye düşürmek olanaklıdır. Szentkuti ve ark. (1969), püskürterek soğutmada piliç göğüs kısmının sıcaklığının 35°C den yaklaşık 5° ye düşmesi için 35 dakikada 12 litre su kullanmışlardır. Bu yöntem yıkama ve soğutmanın birlikte uygulanması nedeniyle en iyi yöntem olarak görülmektedir.

Soğutma hızına karkasların asım pozisyonlarında etkili olduğu bilinmektedir. Veerkamp ve ark. (1972), 800 g.lık çengellere asılı piliçleri soğutmak için dakikada herbir karkas için (her iki yandan püskürtme yaparak) 2.5°C deki sudan 3.6 litre/dk harcayarak 30 dakikada sıcaklığı 32°C den 5°C ye düşürmüşlerdir. Bu şekilde her karkas için harcanan su niceliği 100 kg'ı bulmaktadır. İkinci bir yöntemde her kanatlı için 0.04 litre/dk su harcandığında ve karkaslar kanatlarından asıldığında 30 dakika sonra sıcaklık 30°C den 13°C 'ye düşmüştür. Aynı koşullarda bacaklardan asılan piliçler yarım saatte 9°C ye değin soğutulabilmişlerdir. Buna göre soğutmada en etkin pozisyon bacaklardan asma olduğu anlaşılmaktadır.

Kimi araştırmalar püskürtmeli soğutma yöntemi ve hava ile soğutmanın kombinasyonunun uygulama sonuçlarını vermektedir. Leistner ve ark. (1972) tarafından geliştirilen bir yöntemde göre soğuk su ve soğuk havanın kombinasyo-

nunda kanatlı karkasları dizlerinden asıldığında, 10°C'deki su ile 15 dakika süreyle soğutulurken göğüs kasının sıcaklığı 36°C'den 18°C'ye düşmüş ve 6 litre su kullanılmıştır. Aynı kuşlar kanatlarından asıldığında aynı koşullarda sıcaklık 36°C'den 20°C'ye düşmüştür. Daha sonra piliç karkasları 18°C'de ambalajlanarak hava ile soğutulmuşlardır.

Soğutma hızı ambalajlanmış karkaslarda en yüksektir. Ambalajlı örneklerde soğutma hızı ambalajlama maddesinin ısı iletimine olan direnci nedeniyle düşer. Bu nedenle ambalajlanmış kanatlı karkaslarının soğutulmasında kullanılan enerji daha fazla olmaktadır.

2.4. Metal Soğutucularla Soğutma

Soğutucu metal yüzeylerle karkas yüzeylerinin doğrudan teması soğutma etkinliğini arttırmaktadır. Burada metal, karkasa benzer bir yapıda şekillendirilmiştir. Ancak uygulamada fazla tercih edilmemektedir. Bu yöntemde, su ile doğrudan ilginin neden olduğu su alımı ve hava ile soğutmanın deden olduğu fire önlenmektedir.

3 — KANATLI ETLERİNİN SOĞUTULMASI SIRASINDA SU ALIMINI VE SU ALIMINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Daldırma veya soğuk su püskürtmek kanatlı etlerinin soğutulmaları sırasında ağırlıkta olan artış, en çok tartışılan bir sorundur. Kesim ve temizlemeden sonra soğutulmak amacıyla soğuk odalarda 1 gün kadar bekletilen karkaslar % 2 kadar ağırlık kaybederler. Buna karşın daldırma veya püskürtme yöntemleriyle soğutma sırasında karkas tarafından suyun alınması bir ağırlık artışına neden olmaktadır. Karkasca alınan suyun oranı kanatlının ağırlığı ile ilgili olarak suyla temas eden yüzeyin büyüklüğüne (oranına) bağlıdır. İç organları alınmış küçük piliç ve hindilerdeki su artışı, buzlu su içinde 24 saati bulan sürede % 9-16'ya kadar yükselebilir. Bu artış hızı ilk 3-4 saatte en yüksek düzeydedir, fakat 24 saatten sonra bile artış sürebilmektedir. Alınan suyun büyük çoğunluğu but ve gövde arasındaki boşluklarda veya cepelerde, kaslar arasında sırt ve ensedeki deri altı dokularda gevşek bir şekilde tutulur. Bu suyun önemli bir bölümü ön sızdırma ve paketleme öncesinde kaybolur. Kalan su kaslar tarafından tutulur.

1 — Kanatlı etleri su içinde iki saatlik bir ön soğutmadan sonra suyu süzölmüş buzda 24 saatlik bir soğutma ve olgunlaştırma sırasında daha az su emer ve aynı zamanda hatalı işlemeden doğan daha önceki renk bozulmalarının yok olmasına yardım eder. Buna karşın lezzette (aroma) bir ölçüde düşme gözlenir. Soğutmada, etin sıcaklığını hızla düşürmek ve ilk dönemlerde olan bozulmayı durdurmak amaçlanır. Ancak burada tüketiciyi korumak için su veya su-buz karışımında soğutma sırasında arzulan soğutmayı sağlarken su alımını en aza indirmek gereklidir. Gevrekleştirme ve yeterli sızdırma, fazla su alımını önlemeye yardım eder. Bu sıradaki sızdırma süresi yaklaşık 20-25 dakikadır.

2 — Marion ve ark. (1968), soğutma yöntemlerinin su alımına etkisinin önemli olduğunu vurgulamışlar ve mekanik soğutma yöntemlerinin (soğutma suyuna ve karkasa hareket vermenin) su alımını arttırdığını kanıtlamışlardır. Aşağıda bununla ilgili bulgular verilmektedir.

Yöntem	Hindi sayısı	Su alımı
Tank (durgun su)	425	4.16 ± 1.28
Mekanik (hareketli)	487	5.31 ± 1.34
	1546	6.00 ± 1.60

Marion ve ark (1968).

Daha önceden belirtildiği gibi piliç ve hindilerin ve hatta diğer kümes hayvanlarının mekanik olarak çalkalanan hareketli sistemlerde soğutulmaları soğutma sürelerini önemli ölçüde kısaltırken (20-50 dak.) aldıkları su oranı artar ve gevrekleşmenin hızı azalır. Karkaslar diğer soğutma yöntemlerine göre daha çok su tutarlar. Burada alınan suyun büyük bölümü eğer et dondurulmuşsa çözünme sırasında ve pişirmede kaybolur.

3 — Su alımına kanatlıların beslenme derecesinde etkisi olmaktadır. A sınıfındaki bir hindi diğerine göre daha az (oranda) su almaktadır. Düşük kaliteli karkaslar % olarak daha çok su alırlar, bunun nedeni ağırlığa göre yüzey oranının daha fazla olmasıdır (yüzey absorpsiyonu). Aynı yaş grubunda karkas ağırlığı arttıkça alınan su oranı düşer.

4 — Su alımı soğutmada suyunun sıcaklığının artışına paralel olarak artar. Bu nedenle soğutma suyunun mekanik soğutucular yard-

myla ve buz katarak sürekli uygun olan en düşük sıcaklık derecesinde tutulması yararlıdır.

Daldırma, püskürtme ve hava ile soğutma yöntemlerinin ekonomik kıyaslamasında ise su içine daldırarak soğutma yönteminin en ucuz, hava ile soğutmanın orta derecede ucuz, soğuk su püskürterek soğutma ile hava ve püskürtmeli soğutmanın kombine edildiği yöntemin ise en pahalı soğutma sistemler olduğu yapılan ekonomik etüdlerle kanıtlanmıştır (Thomson ve ark. 1974). Pahalılığına karşın 1977 yılından bu yana

Ortak Pazar ülkelerinde kanatlı etlerini soğutmak amacıyla püskürterek soğutma işlemi uygulanmaktadır. Mikroorganizma yükünü büyük ölçüde azaltması etkili hızlı bir soğutmanın sağlanması, kir ve kanın karkastan atılması ile birlikte mikrobiyal kontaminasyon tehlikesinin ortadan kalkması nedeniyle püskürterek soğutma yöntemi en uygun sağlıklı işlem olarak görülmektedir. Ancak bu yöntemde tüketicinin korunması amacıyla belli süre soğuk ortamda süzdürme işleminin yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- 1 — Brant, A.W. (1974). The current status of poultry chilling in Europe, Poultry Sci. 53 (4) 1291-1295.
- 2 — Heimbach, P., Berner, H. (1969). Investigation into a new method of chilling poultry II. Experimental desing and chilling techniques of this investigation. Die Fleischwirtschaft, 49, 1481-1486.
- 3 — Klose, A.A., Poole, M.F., Fremery, D. (1960). Effect of laboratory scale agitated chilling of poultry on quality, Poultry Sci. 39 (5) 1193.
- 4 — Leistner, L., Rossmann, E., Woltersdorf, W. (1972). Rationalisierung des sprühkühlverfahrens für schlachthähnchen (Rationalizing the spray method of chilling poultry), Die Fleischwirtschaft. 52, 362-364.
- 5 — Lenz, C.P. and Rooke, E.A. (1958). Changes in weight of eviscerated poultry during immersion cooling and drainage. Food of Canada Sept. 1958.
- 6 — Marion, W.W., Jungk, R.A., Hotchkiss, D.K., Berg, R.W. and Namre, M.L. (1968). Class, weight and method of chilling influences on water absorption by Turkeys, Food Tech. 22 (9) 1319-1321.
- 7 — Mountney, G.J. (1976). Poultry product technology. AVI, Publishing Comp. Inc. Westport-Connecticut.
- 8 — Mulder, R.W.A., Dorresteyn, L.W.S., Hofmans, G.S.P. and Weerkamp, C.H. (1976). Experiments with continuous immersion chilling of Broiler carcasses according to the code of practice. J. Food Sci. 41 (2) 438-442.
- 9 — Peric, M.E. and Leistner, L. (1971). Verbesserung der mikrobiologischen qualitätsverbesserung der mikrobiologischen qualität von schlachthähnchen durch die Sprüh-Kühlung. Die Fleischwirtschaft, 51 (3) 574-577.
- 10 — Phippen, E.L. and Klose, A.A. (1955). Effect of ice-water chilling on flavour of chickens, Poultry Sci. 34 (5) 1955.
- 11 — Rodgers P.D. and May, K.N. (1963). Cooking rate of eviscerated broilers in chilled water, Georgia Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. N.S. 34.
- 12 — Simpson, W.W. and Thomas, N.L. (1973). The economics of various methods of chilling poultry carcasses, 4 European Poultry Conference Proceedings-London.
- 13 — Snyder, E.S. and Orr, H.L. (—). Poultry meat, Onkario Dept. of Agr. Canada.
- 14 — Stewart, G.F., Abbott, J.C. (1961). Marketing eggs and poultry, Food and Agric. Organization of United Nations-Rome.
- 15 — Sumner, J. (1977). Et hijyeni ve proses kontrolü. 4,5,6 Mayıs 1977. Gıda Teknolojisi Semineri-İzmir.
- 16 — Szentkuti, L., Pavlus, G. and Leistner, L. 1969. Entwicklung eines hygienisch einwandfreien und wirtschaftlich tragbaren Sprüh-Kühlverfahrens für schlachtgeflügel. Die Fleischwirtschaft, 49 (12) 1639-1641.
- 17 — Thompson, J.E., Whiteheat, W.K. and Mercury, A.J. (1974). Chilling poultry meet-A literature review. Poultry Sci. 53 (4) 1268-1281.
- 18 — Veerkamp, C.H., Hofmans, G.J.P. (1974). Factors influencing cooling on poultry carcasses. J. of Food Sci. 39 (5) 980-984.

GIDA SERGİSİ

Türkiye 3. Gıda Kongresi nedeniyle Türkiye Odalar Birliği Salonunda düzenlenmektedir.

Başvuru : En geç 5 Nisan 1982

1. Doç. Dr. Aziz EKŞİ, 16 11 63/150,

2. Dr. Meftune EMİROĞLU, 25 76 00