

Et Teknolojisinde Tumbling ve Massaging. I. Genel Prensipleri, Teknikleri ve Ön İşlemleri

Araş. Gör. Hasan YETİM — Doç. Dr. H. Yusuf GÖKALP

Atatürk Ü. Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Tekn. Anabilim Dalı — ERZURUM

1. Giriş

Et endüstrisinde küring yöntemiyle yapılan üretimlerde, arzu edilen özellikte ürün elde etmek ve bu konuda karşılaşılan problemleri çözmek gayesiyle bu güne kadar çok sayıda değişik yöntem denenmiş ve bunlardan uygun bulunanlar pratiğe aktarılmıştır. Tumbling ve massaging teknikleri de, son yıllarda geliştirilen et işleme yöntemlerindedir. Günümüzde, küring işlemi ile üretilen ürünlerde bu teknikler geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bu teknikler; küring teknolojisinde hem kür işlemini hızlandırmakta ve hemde ürün kalitesini olumlu yönde etkilemektedir. Tumbling; dönen yatay bir fiç içinde, massaging ise güçlü karıştırıcı kollara sahip basit bir kazan da dahi yapılabilen et işleme yöntemleridir.

Tumbling ve massaging işlemlerinde asıl amaçlardan biri işlenen kas dokularına mekanik enerji vermek suretiyle, myofibriller proteinlerin ekstraksiyonunun sağlanmasıdır. Böylece, parça halindeki büyük et kütlelerinin etrafında bir protein filmi oluşturularak pişirme kayıpları azaltılabilmekte, ürünün önemli ölçüde gevreklik ve sululuğu da artırılabilir. Bunun yanında, üniform bir kür rengi oluşumu sağlanarak son ürüne ayrı bir çekicilik de kazandırılabilir. Aynı yöntemler, kuşbaşı büyüklüğünde veya benzeri irilikteki yağsız parça etlere tatbik edildiğinde, ekstrakte olan proteinler vasıtasıyla parçalar birbirine yapışmakta, pişirme ilede etraflarındaki proteinler denature olup parçaları sıkıca birbirine bağlayarak stabil karakterde büyük bir parça haline gelmeleri mümkün olmaktadır. Daha sonra bu parçalar dilimlenerek yeni tip küring ürünleri elde edilmektedir.

Son yıllarda et endüstrisine kazandırılan tumbling ve massaging teknikleri, özellikle bazı Avrupa ülkeleri ve ABD'inde benimsenmiş ve bu gayeye yönelik olarak geliştirilen sistemler et işletmelerinin vazgeçilmez birimleri arasına girmiştir. Bu durum bazı araştırmacılar tarafından, son 10 yılda et endüstrisinde

de gerçekleştirilen bir devrim olarak tanımlanmıştır (Anon., 1981; Schmidt, 1983). Et endüstrisi gelişmiş ülkelerde kısa bir süre içerisinde yerleşen ve küring ürünlerinin üretiminde gün geçtikçe yaygınlaşan bu teknikler bugünkü teknolojinin temel birimlerinden biri olmuştur. Tumbling ve massaging tekniklerine ilaveten, et içerisinde kür bileşenlerinin dağılımını artırmak ve kaliteyi düzeltmek amacıyla diğer bazı metotlarda denenmiş, ancak, bugün için tumbling ve massagingden daha uygun olan yöntemler geliştirilip uygulama alanına sokulamamıştır.

Ülkemizde hızla gelişen bir sektör olan et sanayi de, gelişimine paralel olarak araştırma ve geliştirme faaliyetlerine hız vermeli ve toplumumuza daha kaliteli ve değişik tipte ürünleri arz etmelidir. İki seri halinde hazırlanan bu makalede, uygulanmasında fazla bir güçlükle karşılaşılmayan tumbling ve massaging tekniklerinin, başta et bilimi ve teknolojisi alanında çalışan araştırmacılara ve ülkemiz et sanayisine tanıtılması amaçlanmıştır. Yine bu incelemede, belirtilen tekniklerin ülkemizde uygulanması ile beraberinde getirdiği çeşitli avantaj ve dezavantajlarda tartışılacaktır.

2. Tumbling ve Massaging Teknikleri

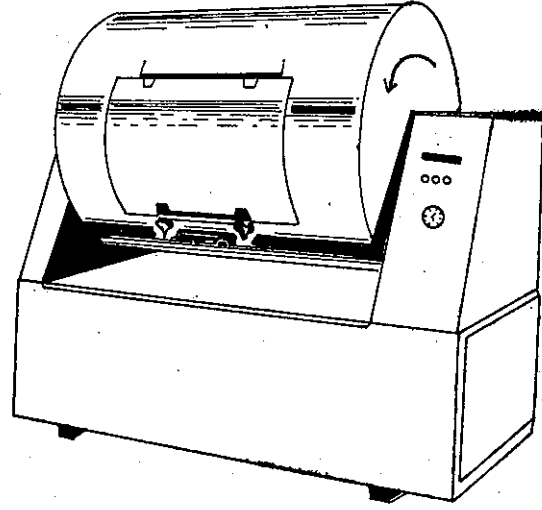
Avrupa'da, özellikle domuz budu gibi ürünlerin işlenmesinde uygulanan tumbling ve massaging, 1960'lı yıllarda ABD'ne geçmiş ve 1963 yılında da ABD'inde Mass Oscar Mayer şirketi tarafından ilk patenti alınmıştır (Maas, 1963). Daha sonra, ABD'indeki ilk ticari denemeler massagerlerle, peşindende tumblerlerle yapılmış, 1970 - 1980 yılları arasında da yoğun bir araştırma ve geliştirme faaliyetine girişilmiştir (Acton, 1972a, b; Rust ve Olson, 1973; Krause, 1976; Krause ve ark., 1978a, b; Solomon ve ark., 1980). Son yıllarda da bu konuda değişik amaçlara yönelik araştırmalar yoğun olarak devam etmektedir (Ockerman ve Dowercial, 1980; Percel ve ark., 1972; Ockerman ve Kwiwiatek, 1974; Reichert ve Mitschke, 1985; Scheid, 1985; Ghavimi ve ark., 1986;

Jones ve ark., 1986; Ghavimi ve ark., 1987). Basit bir fiçı veya kazanla başlayan araştırma ve üretim faaliyetleri, bugün son derece gelişmiş, modern cihazlarla donatılmış otomatik tumbler ve massagerlerle yapılmaktadır. Zamanla da vakumlu sistemler daha çok tercih edilir olmaya başlamıştır (Anon., 1981).

Daha çok, protein ekstraksiyonu ve gevrekleştirme amacıyla kullanımına başlanan tumbling (bir fiçıda döndürme ve karıştırma) ve massaging (et parçalarının birbirine sürtünerek karıştırılması) işleminde yararlanılan tumblerler; yatay bir eksen etrafında dönerek kendi kendine iş yapan, massager ise, dikine duran sabit bir kazan içerisinde, karıştırıcı pervane yada kolların bulunmasına ihtiyaç duyan ekipmanlar olarak tarif edilmektedir (Star, 1979a).

2.1. Tumbling

Tumbling; genel olarak içinde şaşırtma levhaları (5-6 cm yüksekliğinde monte edilmiş bir nevi köşebent) bulunan, paslanmaz çelikten yapılmış bir varile yerleştirilen etin belli bir hızda döndürülmesidir. Burada parça halindeki etlerin, dip kısımdan üste doğru yükseldikten sonra en az 3 feet (yaklaşık 1m) yükseklikten tekrar düşmesi gerekmektedir (Theno ve ark., 1977; Schmidt, 1978; Addis ve Schanus, 1979). Dönme hızı yüksek olduğu zaman, etler üst kısma yükseldikten sonra, merkez kaç kuvvetinin etkisiyle düşmeyecek, sürekli olarak verilen iç yüzeyinde dönecektir. Bu nedenle tumbling devri; tumbler ve işlenen etin boyutuna (küçükse daha hızlı) bağlı olarak, genellikle 3-18 rpm arasında değişmektedir. Daha öncede ifade edildiği gibi günümüzde çok değişik tip ve boyutta tumbling aleti mevcuttur (Anon., 1981; Anon., 1986). Örneğin birçok tumbler, harç mikseri tipindedir. Hollanda orijinlilerde, bir eksene bağlanmış seri kapları olan düzenekler yaygındır. Vakumla çalışan oldukça karmaşık sistemler olduğu gibi, küçük atölyelerde bile yapılabilen basit birer varil şeklindeki tumbling aletleri de bu amaçla kullanılmaktadır. Şekil 1'de araştırma amaçlı olarak ilk geliştirilen yandan kapaklı bir tumbler görülmektedir.



Şekil 1. Pilot et tesislerinde araştırma amaçlı kullanılabilen yandan kapaklı, kesikli ve sürekli çalışabilen bir tumbler.

Tumblingde, kullanılan aletlerin tip ve şekli nasıl olursa olsun kullanım amacı ve ulaşılan sonuç aynıdır. Tumblingde başlıca iki tip uygulama yaygındır: Vakumlu ve vakumsuz. Bunun dışında kesikli yada sürekli çalışan tumbling sistemleri diye de sınıflandırılabilir. Bu sistemlerin birbirine karşı olan üstünlükleri aşağıda izah edilecektir.

Tumbling; et teknolojisinde kullanılan nisbeten değişik bir fiziksel muameledir. Büyük veya küçük et parçaları, kullanılan aletin dönüşü sırasında düşme, çarpma ve sürtünmeye maruz kalmakta, kas parçalarına kinetik, dolayısıyla termal enerji kazandırılmaktadır. Böylece dokunun ısısı bir miktar artmakta, çarpmalar ve tuzlu suyun etkisiyle de proteinler çözülmeye başlamaktadır (Krause, 1976). Ayrıca mekaniksel bir etkiye maruz kalan ette, yapısal bir bozulma ortaya çıkmakta, bir çeşit doku tahribatı meydana gelmektedir. Sonuç olarak, sarkomer yapısı gevşemekte, aktin filamentleri ve Z diskleri çok hızlı bir şekilde parçalanmaya başlamaktadır (Schmidt, 1978). Diğer taraftan, hücre membranları parçalandığı için çekirdekler süratle etrafa yayılmaktadır (Cassidy ve ark., 1978). Bu yapısal bozulmalar sonucu, ürüne enjekte edilen veya dış kısmında bulunan salamuranında (tuz, NO₃, NO₂, fosfatlı bileşikler vs.) yardımıyla tuzda eriyebilir proteinlerin ekstraksiyonu sağlanmaktadır. Yağ,

su ve proteinlerden ibaret olan bu yapışkan sıvı, ürünün dış kısmını bir film gibi tamamen sarmakta ve parçaların birbirine yapışmasına yardım etmektedir (Star, 1979a).

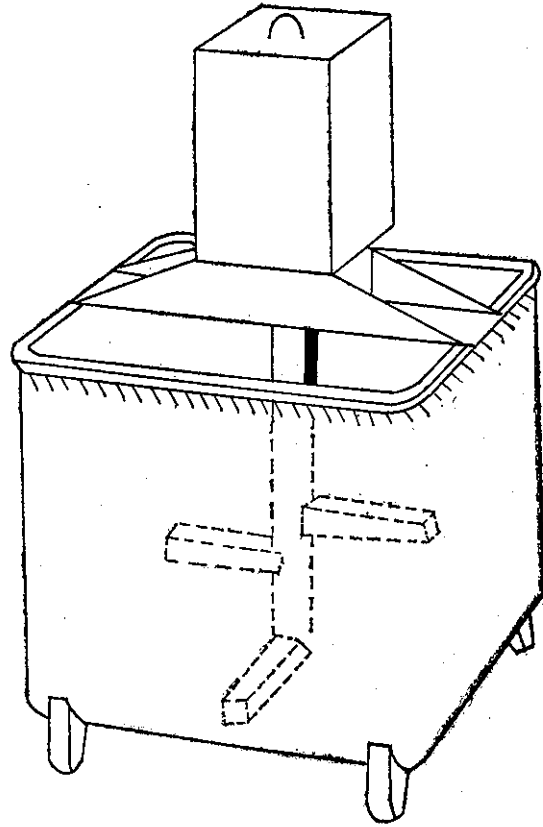
Tumbling işleminde kesintili ve sürekli çalışan sistemler bulunduğu daha önce belirtilmişti. Kesintili tumbling uygulamasında; 10 dakika tumbling, 20 dakika ara, veya 15 - 20 dakika tumbling, 40 - 45 dakika ara şeklinde bir tatbikat uygulanmaktadır. Toplam uygulama süresi de genellikle 18 - 24 saat arasında değişmektedir. Sürekli sistemde ise bu süre 1 - 3 saat arasındadır (Ockerman, 1985). Vakum tumbling prosesinde de çoğunlukla 584 - 660 mmHg basıncı arasında değişen bir basınç uygulaması mevcuttur (Motycka ve Bechtel, 1983).

2.2. Massaging

Massaging, tumblinge göre daha değişik bir sistemdir. Ancak, elde edilen netice hemen hemen aynıdır. Massaging tekniğinin daha ılımlı, yani etleri daha az hırpalayan bir yöntem olduğu söylenebilir. Bu metodun uygulamasında da yine çok değişik tip ve çeşitte massager kullanılmaktadır. Massaging işlemini yapan massagerler, aslında, büyük et parçalarını çok yavaş bir şekilde karıştıran, boyutları geniş bir çeşit mikserlerdir. Massaging gayesiyle kullanılan kare tipi bir massagerde, çoğunlukla dikey duran sabit bir kazan ve orta kısmından düşey bir karıştırıcı kol mevcuttur. Bu kolda karışmayı sağlamak amacıyla, değişik yönlere doğru uzanmış çıkıntılı, levhalar mevcuttur. Tumblingde olduğu gibi massaging işleminde kullanılan aletlerin de oldukça basit veya komplike olanları mevcuttur (Anon., 1981; Anon., 1986). Bu işlemde de karıştırma hızı çoğunlukla 4 ile 24 rpm arasındadır. Şekil 2'de yaygın olarak kullanılan bir massager görülmektedir.

Massagerler, çoğunlukla atmosfer basıncı altında çalışırlar, ancak vakumlu olanları da mevcuttur. Belirttiğimiz gibi massaging, tumblingden daha az etkin bir prosestir. Massaging yöntemiyle etlerin daha az hırpalandığı, daha üniform bir renk oluştuğu ve paket içinde daha az sızıntı suyu kaldığı ileri sürülmektedir (Star, 1979a, b). Bu metodun, ABD'inde tumblingden daha yaygın bir şekilde kullanıldığı da

belirtilmektedir (Addis ve Schanus, 1979). Massaging prosesinde, tumblingde olduğu gibi bir çarpma ve vurmadan ziyade, karıştırmadan dolayı etlerin birbirini yüzeyine veya kazan ve karıştırıcı kollarının yüzeyine sürtünmesi ve sıkıştırılması söz konusudur (Weiss, 1974). Aynı şekilde burada da ete bir enerji verme olayı vardır. Kasa verilen bu enerji, sıcaklığın artmasıyla birlikte myofibrillerin tahrip olmasına ve proteinlerin çözünmesine yardım etmektedir (Theno ve ark., 1977; Scheid, 1984). Kas içerisindeki yapısal bozulma, tumbling prosesinde olduğu gibidir ve ortaya çıkan sonuç aynıdır. Yine istenilen sonuca ulaşmada tuz ve fosfat kullanımının katkısı önemlidir. Bu bileşiklerin ve mekaniksel enerjinin etkisiyle ekstrakte olan proteinler, materyalin etrafında bir film oluşturmak suretiyle ürün verimini artırmakta, ürünün yumuşamasını sağlayarak daha lezzetli hale getirmektedir (Theno ve ark., 1977).



Şekil 2. Pilot et işletmelerinde yaygın olarak kullanılan bir massager.

Massaging prosesi de sürekli veya kesintili olarak uygulanabilir. Aynı şekilde saatte 10-20 dakika çalışmak suretiyle toplam 18-24 saat massaging yapılabilirdiği gibi 1.5-3.0 saate kadar sürekli bir çalışma ile de aynı sonuca ulaşılabilmektedir. Ancak kesintili prosesin daha iyi sonuç verdiği, değişik araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Theno ve ark., 1977; Reichert, 1982; Ockerman, 1985).

3. Tumbling ve Massaging Prosesinin Ön İşlemleri

3.1. Küring Bileşenleri ve Hazırlaması

Tumbling ve massaging işlemine tabi tutularak elde edilmiş et ürünleri, aslında birer küring ürünleridir. Bu teknikler, küring ürünlerinde aranan özelliklerin oluşturulması ve geliştirilmesine yardım eden fonksiyoner bir vasıta dır. Bu nedenle burada küring işleminde kısaca değinmek yararlı olacaktır.

Ette küring işlemi; tuz, nitrat, nitrit, polifosfat, şeker, askorbat ve bu gibi bileşiklerle etin muamele edilerek, değişik görünüm ve lezzette çeşitli et ürünlerinin üretilmesidir (Gökalp, 1986).

Tuz; lezzet ve koruyuculuk özellikleri yanında, tumbling ve massaging prosesinde de önemli fonksiyonlara sahiptir. Et parçalarının birbirine yapışmasında ve etrafının bir film gibi sarılmasında rol oynayan aktin, myosin, tropomyosin ve aktomyosin gibi myofibriller protein ve komplekslerinin ekstraksiyonu tuz ile sağlanmaktadır. Tuzun bu görevi yapabilmesi için, et ağırlığının en az % 0.6-2'si kadar ortamda bulunması gerekir ve tuzun bu etkisi polifosfatların varlığında dahada artmaktadır (Krause, 1976).

Polifosfatlar; kür edilmiş et ürünlerinin başta verim ve kabuledilebilirlikleri yanında bir çok kalite kriterinin islâhında etkili olmaktadır. Ayrıca, beslenmede bazı diyetetik sınıncaları bulunan tuzun kullanılan miktarının azaltılabilesine de imkan sağlamaktadır (Sofos, 1986). Polifosfatların pH'yı etkilemeleri nedeniyle, hem renk oluşumunda ve hemde sululuğun artmasında büyük önemi vardır (Gökalp, 1986). Protein ekstraksiyonunda tuz ile beraber sinerjistik etkiye de sahiptirler (Ockerman, 1976; Krause ve ark., 1978a, b). Fosfat

ilavesinin, protein ekstraksiyonunu artırması yanında, yapışma özellikleri açısından önemli olan myosinin, aktomyosin kompleksinden ayrılmasına yardım ettiği de belirtilmektedir (Karmas, 1970; Krause, 1976). Polifosfatların et ürünlerinde daha pekçok fonksiyoner özellikleri mevcuttur ki bunların tüm detayına burada inmeye gerek yoktur (Gökalp, 1986; Sofos, 1986).

Kür edilmiş tipik et rengi oluşumunda önemli rol oynayan nitrat (NO₃) ve nitrit (NO₂) ise bu ürünlerin vazgeçilmez katkı maddelerinden birisidir. Nitrat ve nitritin, kür rengi oluşumundan başka antibakteriyel, antioksidant ve tipik aroma üzerindeki etkileri de önemli özelliklerindedir (Yıldırım, 1984; Gökalp, 1986). Küring edilen et ürünlerinde en fazla kullanılan şeker, dekstroz ve sakkarozdur. Şekerler, et ürünlerinde indirgen ortam sağlayarak renk oluşumuna katkıda buldukları gibi asidik koşullar hazırladıklarından lezzete de müsbet yönde etki etmektedirler (Klittner ve List, 1980; Gökalp, 1986).

Belirtilen başlıca bu küring bileşiklerinden başka, küring işlemi sırasında askorbik asit ve tuzları ile çeşitli baharatlarda kullanılmaktadır ki bunlarında çok değişik fonksiyonları mevcuttur (Gökalp, 1986).

Tumbling ve massaging prosesi için hazırlanan salamura içerisinde çeşitli küring bileşikleri katıldığı gibi soya gibi bazı bitkisel proteinlerin ilavesi ile bir çok kalite kriterinin dahada iyileştirilebildiği de belirtilmektedir (Hawley, 1977; Sesmyter ve Wagner, 1978; Schmidt, 1979). Ayrıca, bahsedilen bu araştırmalarda soya proteinlerinden başka kalsiyum kazeinat, yumurta akı, mısır glütenu gibi bir çok proteinin de katkı olarak denendiği bildirilmektedir.

3.1.1. Kuru Küring Uygulaması

Tumbling ve massaging tekniklerinde daha çok salamura hazırlanması ile küring yöntemi uygulanmaktadır. Bunun yanında, kuru küring işlemiyle de üretim yapılabilir. Burada kullanılan küring bileşimi genel olarak % 74 tuz, % 24 şeker ve % 2 nitrat ve nitritten ibarettir ve üretimde kullanılan miktarlar taze etin % 8'i kadardır (Leak ve ark., 1984; Marriot ve ark., 1984).

3.1.2. Salamura Uygulaması

Küring işleminde kullanılacak ve yukarıda belirtilen maddelerin, belli oranlarda suya ilavesi ile hazırlanan eriyiğe salamura denilmektedir. Uygun formülasyonda hazırlanan salamura, tumbling ve massagingden önce, işlenecek ete, artery yolla veya çok iğneli enjektörlerle enjekte edildiği gibi bu sıvıya etin daldırılması suretiyle muamele edilebilmektedir (Krause, 1976; Schmidt, 1979; Ockerman, 1985). Genelde, araştırmacıların çeşitli ürünlere uyguladıkları salamura formülasyonları nisbeten birbirinden farklıdır. Ancak, kür bileşenlerinin ürün içerisinde homojen olarak dağılması temel bir kural olarak kabul edilmektedir. Zaten, tumbling ve massaging prosesinden beklenen en önemli fonksiyonlardan biriside budur (Krause ve ark., 1978a; Addis ve Schanus, 1979; Schmidt, 1983). Tumbling ve massaging uygulaması sonucunda kas fibrillerinin tahribatı ve hücre zarlarının parçalanması bu gayeye hizmet etmekte ve kür dağılımının mükemmel olmasına yardımcı olmaktadır (Viskase, 1971; Krause ve ark., 1978b; Ockerman ve Organisciak, 1978a, b; Solomon ve ark., 1980). Ayrıca kür dağılımının istenen şekilde olmasına salamuranın arterler yoldan veya çok iğneli enjektörlerle yapılması da katkıda bulunmaktadır (Weiss, 1974).

Ürüne ilave edilecek salamura oranları üzerinde de bir çok çalışma yapılmış ve ürünün kalitatif özellikleri açısından en uygun oranlar tesbit edilmiştir. Salamura seviyesinin

tesbiti için % 6 - 60 arasındaki miktarlar (et ağırlığı üzerinden) denenmiş, en uygun oranların % 15 - 30 arasında olduğu belirlenmiştir (Schmidt, 1979; Belousov ve ark., 1980; Gillet ve ark., 1982). Araştırmacılar, enjekte edilen veya daldırma yapılan salamura miktarının üründe bağlanma gücü, pişme ve protein kayıpları gibi değişik faktörlere etkili olduğunu belirlemişlerdir (Ockerman ve Organisciak, 1978a; Reichert, 1982; Brauer, 1986).

İşlenecek ürün çeşidine göre değişmekle birlikte, salamura metoduyla küring uygulamasında kullanılacak formülasyona ilave edilecek maddelerin oranları genelde şöyledir: Su, % 76.8 - 83.5; tuz, 13 - 16.5; dekstroz, % 2.75 - 6.6; nitrit, % 0.026 - 0.11; polifosfat, % 0.5 - 3.3; askorbat, % 0.29 - 0.37 (Ockerman ve ark., 1978; Ockerman ve Organisciak, 1978a; Mills ve ark., 1980; Knipe ve ark., 1981). Bu konuda dikkat edilecek başka bir hususda; salamura uygulamasından sonra et materyalinin kendi halinde bir gece bekletilip daha sonra tumbling ve massaging işlemine geçilmesidir. Bu uygulamanın, denge teşekkül ve absorpsiyon için gerekli olduğu ileri sürülmektedir (Schmidt, 1983; Ockerman, 1985).

Gelecek makalemizde; tumbling ve massaging tekniklerinin uygulanması, uygulamada dikkat edilecek hususlar, bu tekniklerin avantaj ve dezavantajları, vakum tatbiki gibi konularla, bu tekniklerin et sanayiine uygulanmasında yurdumuz açısından genel sonuç ve önerileri üzerinde durulacaktır.

KAYNAKLAR

1. Acton, J.C. 1972a. The effect of meat particle size on extractable protein, cooking loss and binding strength in chicken loaves. *J. Food Sci.* 37: 240.
2. Acton, J.C. 1972b. Effect of heat processing on extractability of salt-soluble protein, tissue binding strength and cooking loss in poultry meat loaves. *J. Food Sci.* 37: 244.
3. Addis, P.B., and Schanus, S.E. 1979. Massaging and tumbling in the manufacture of meat products. *Food Technol.* April. 33: 36.
4. Anonymous. 1981. Ham massaging and tumbling Systems. *Meat Industry.* Nov.: 32.
5. Anonymous. 1986. Bewährtes und neues auf IFFA'86. Pökeln, schinkenherstellung und mürben von fleisch. *Fleischwirtsch.* 66: 1714.
6. Belousov, A.A., Roshchupkin, V.I., Rogov, I.A., Bolshakov, A.S., Zabashta, A.G., Ibragimov, R.M. 1980. Effect of massaging on the structure of warm pork muscle tissue during birining. *Myasnaya Industriya SSSR.* 3: 39.
7. Brauer, H. 1986. Kochschinken production aus der sicht des praktikers. *Fleischwirtsch.* 66: 1701.
8. Cassidy, R.D., Ockerman, H.W., Krol, B., Van Roon, P.S., Plimpton, R.F. and Cahill,

- V.R. 1978. Effect of tumbling method, phosphate level, and final cook temperature on the histological characteristics of tumbled porcine muscle tissue. *J. Food Sci.* 43: 1514.
9. Desmyter, E.A. and Wagner, T.J. 1979. Utilization of vegetable proteins in meats of large cross sectional area. *JAOCs*. 56: 734.
 10. Ghavimi, B., Rogers, R.W., Althan, T.G. and Ammerman, G.R. 1986. Effects of nonvacuum, vacuum and nitrogen Back-Flush tumbling on various characteristics of restructured cured beef. *J. Food Sci.* 51: 1166.
 11. Ghavimi, B., Althen, T.Q. and Rogers, R.W. 1987. Effect of tumbling at various speeds on some characteristics of restructured cured beef. *J. Food Sci.* 52: 543.
 12. Gillet, T.A., Cassidy, R.D. and Simon, S. 1982. Ham massaging. Effect of massaging cycle, environmental temperature and pump level on yield, bind, and color of intermittently massaged hams. *J. Food Sci.* 47: 1083.
 13. Gökalp, H.Y. 1986. Mezbaşa ürünleri teknolojisi ders notları. Atatürk Üni. Ziraat Fak. TÜT. Bölümü, Erzurum.
 14. Hawley, R.L. 1977. Update: Soy isolate - A protein to augment meat supply. In: *Reciprocal Meat Conference Proceedings: 1983*. Published by National Live Stock and Meat Board.
 15. Jones, M.L., Ray, E.E., Thomas, J.D. and Tsao, H.M. 1986. Effects of electrical stimulation, hot boning and mixing vs tumbling on the physical and chemical properties of beef logs. *J. Food Sci.* 51: 1.
 16. Karmas, 1970. *Fresh meat processing*. Noyes Data Corporation. USA.
 17. Klettner, P.G. und List, D. 1980. Beitrag zum einfluss der kohlenhydrate auf den verlauf der rohwareherstellung. *Fleischwirtsch.* 60: 1589.
 18. Knipe, C.L., Plimpton, R.F. and Ockerman, H.W. 1981. Effect of tumbling and tumbling temperature on total aerobic plate counts (incubated at 25°C) and quality of boneless cured hams. *J. Food Sci.* 46: 212.
 19. Krause, J.R. 1976. Influence of tumbling and sodium tripolyphosphate on quality, yield and cure distribution in hams. M.S. Thesis, The Ohio State Uni, Columbus, Oh 43210, USA.
 20. Krause, R.J., Ockerman, H.W., Krol, B., Moerman, P.C. and Plimpton, R.F. 1978a. Influence of tumbling, tumbling time, trim and sodium tripolyphosphate on quality and yield of cured hams. *J. Food Sci.* 43: 353.
 21. Krause, R.J., Plimpton, R.F., Ockerman, H.W. and Cahill, V.R. 1978b. Influence of tumbling and sodiumtripolyphosphate on salt and nitrite distribution in porcine muscle. *J. Food Sci.* 43: 190.
 22. Leak, F.W., Kemp, J.D., Langlois, B.E. and Fox, J.D. 1984. Effect of tumbling and tumbling time on quality and microflora of dry-cured hams. *J. Food Sci.* 49: 695.
 23. Maas, R.H. 1963. *Processing meat*. U.S. Patent 3,076,713 USA.
 24. Marriot N.G., Graham, P.P., Boling, J.W. and Colling, W.F. 1984. Vacuum tumbling of dry-cured hams. *J. Anim. Sci.* 58: 1376.
 25. Mills, E.W., Plimpton, R.F. and Ockerman, H.W. 1980. Residual nitrite and total microbial plate counts of hams influenced by tumbling and four ingoing nitrite levels. *J. Food Sci.* 45: 1297.
 26. Motycka, R.R. and Bechtel, P.J. 1983. Influence of pre-rigor processing, Mechanical tenderization, tumbling method and processing time on the quality and yield of ham. *J. Food Sci.* 48: 1532.
 27. Ockerman, H.W., Plimpton, R.F., Cahill, V.R. and Parret, A.N. 1978. Influence of short term tumbling, salt and phosphate, on cured canned pork. *J. Food Sci.* 43: 878.
 28. Ockerman, H.W. and Organisciak, C.S. 1978a. Diffusion on curing brine in tumbled and nontumbled porcine tissue. *J. Food Sci.* 41: 178.
 29. Ockerman, H.W. and Dowercial, R. 1980. Influence of tumbling and electrical stimulation on distribution and content of sodiumnitrite and sodiumchloride in bacon. *J. Food Sci.* 45: 1301.
 30. Ockerman, H.W. and Organisciak, C.S. 1978b. Influence of continuous versus intermittent tumbling on brine (salt, sugar, and nitrite) diffusion in porcine tissue. *J. Food Prot.* 41: 878.
 31. Ockerman, H.W. and Kiwiatek, K. 1984. Effect of tumbling and tumbling temperature on surface and contamination of *Lactobacillus plantarum* and residual nitrite in cured pork shoulder. *J. Food Sci.* 49: 1634.
 32. Ockerman, H.W. 1985. Commercial procedures for tumbling and massaging. Departmental Seminar Series. Animal Sci. Dept. The Ohio State Uni., Colb., OH, USA.

33. Percel, P.J., Parrett, N.A., Plimpton, R.F., Ockerman, H.W., Krol, B. and Van Roon, P.S. 1982 Influence of tumbling and phosphate on the yield, sensory and chemical characteristics of pork liver loaf. J. Food Sci. 47: 359.
34. Reichert, J.E. 1982. Einfluss von tumbelfahren auf die qualität und ausbeute von kochschinken. Proc. of the Europ. Meet. of Meat Res. Work. No: 28: 223.
35. Reichert, J.E. und Mitschke, C. 1985. Microbiologie beim tumbeln von kochschinken. Fleischerei. 36: 455.
36. Rust, R.E. and Olson, P.G. 1973. Meat curing principles and modern practice. Koch Supplies, Inc., Kansas City, USA.
37. Scheid, D. 1984. Herstellung von follenschinken Flieschwirtsch. 64: 434.
38. Scheid, D. 1985. Kochschinken herstellung. Injection, mechanische bearbeitung prozesse und Wärmebehandlung. Fleischwirtsch. 65: 436.
39. Schmidt, G.R. 1978. Sectioned and formed meat. In: Proc. 31st Ann. Recip Meat Conf., Amer. Meat Sci. Ass., Storrs, Connecticut. June, 18- 22.
40. Schmidt, G.R. 1979. New methods in meat processing. Proc. of the Meat Ind. Res. Conf., Chicago, ILL, 29 - 30, March.
41. Schmidt, G.R. 1983. Tumbling / massaging hams and other cured meats. Meat Plant Gagazine, March. 6 - 8.
42. Solomon, L.W., Norton, H.W. and Schmidt, G.R. 1980. Effect of vacuum and rigor condition on cure absorption in tumbled porcine muscles. J. Food Sci. 45: 438.
43. Sofor, J.N. 1986. Use of phosphates in low-sodium meat products. Food Technol. 40: 52.
44. Star, L.D. 1979a. Whats in the old technologies: Cooking, chopping and converting. Proc. of the Meat Ind. Res. Conf. Chicago, ILL, 29 - 30 March.
45. Star, L.D. 1979b. Getting equipped for smoking, vacuum cutting and massaging meat. The National Propisioner, 2: 16.
46. Theno, D.M., Siegel, D.G. and Schmidt, G.R. 1977. Meat massaging techniques, Proc. Meat Ind. Res. Conf. March, 53 - 61, Chicago, ILL, USA.
47. Viskase L. 1971. Growing interest in meat tumbling. Food Manufacture. 46: 35.
48. Weiss, G.M. 1974. Ham tumb'ing and mas-saging. Western Meat Industry, Oct., USA.
49. Yıldırım, Y. 1984. «Et Endüstrisi» Yaylacık Mat., Bursa.



GIDA TEKNOLOJİSİ DERNEĞİ

SAYIN MESLEKTAŞLARIMIZ,

1989 yılı abone ücretinizi 1 Mart 1989 tarihine kadar ödeyerek özel indirimden yararlanabilirsiniz.

GIDA TEKNOLOJİSİ DERNEĞİ