

## Et Teknolojisinde Tumbling ve Massaging. II. Uygulanmasında Dikkat Edilecek Hususlar, Avantaj ve Dezavantajları ve Yurdumuz Açısından Önemi

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

Atatürk Üni. Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Tekn. Anabilim Dalı, ERZURUM

### 1. Giriş

Daha önceki bir makalemizde; tumbling ve massaging tekniklerinin genel prensipleri, teknikleri ve uygulamadan önce gerekli olan ön işlemler üzerinde durulmuştu. Şimdi ise; bu proseslerin uygulanması, uygulamada dikkat edilecek hususlar, avantaj ve dezavantajları, vakum tatbiki ve yurdumuz açısından genel sonuç ve önerileri üzerinde durulacaktır.

### 2. Tumbling ve Massaging Tekniklerinin Uygulanması

Genel prosedür olarak tumbling ve massaging tekniklerinin uygulanmasında üretim aşamaları Tablo 1'deki gibi şematize edilebilmektedir (Siegel ve ark., 1978a; Schmidt, 1983; Ockerman, 1985).

Tumbling ve massaging teknikleri üzerinde, keşfinden günümüze kadar pek çok sayıda araştırma yapılmış ve en uygun prosesin endüstriye aktarılması için gayretler sarf edilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar esas olarak şu temel başlıklar altında toplanabilmektedir:

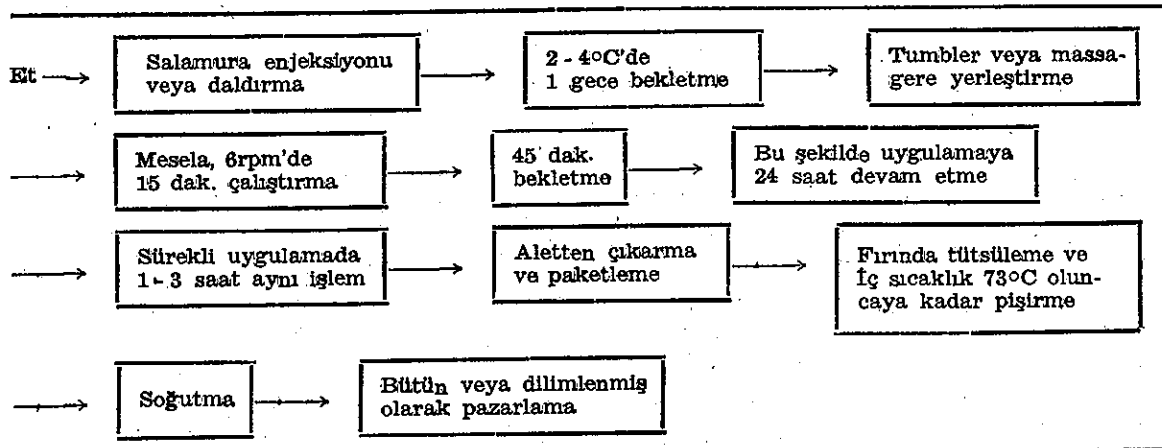
- 1 — Prosesde vakum uygulaması
- 2 — Salamura bileşimi ve ingredient oranları

- 3 — Tumbling ve massaging uygulama süresi
- 4 — Uygulamanın sürekli veya kesintili olması
- 5 — Dönüş hızı (devir/dakika)
- 6 — Tumbling sıcaklığı
- 7 — Tumbling bidon kapasitesi
- 8 — Üretime alınacak et çeşidi
- 9 — Küring şekli (yaş veya kuru)
- 10 — Salamura ilave şekli
- 11 — Tumbler veya massager alet modelleri
- 12 — Tumbling ve massagingden önce uygulanabilecek diğer işlemler (Elektiriksel stimülasyon, karkasın sıcakken kemiklerinden ayrılması vb. gibi).

Weiss (1974), Avrupada, tumbling ve massaging metodlarının, işlenen etin sertlik ve yumuşaklığına göre farklılık gösterdiğini bildirmektedir. Araştırmacı; siğir, koyun ve hindi etleri gibi nisbeten sert etler için tumblingin yaygın olarak kullanıldığını vurgulamaktadır.

Domuz kaslarında tuz ve nitritin dağılımı üzerinde sodyumtripolifosfat ve tumblingin etkisi Krause ve ark. (1978a) tarafından araştırılmıştır. Tumbling muamelesi, 20°C'de 18 saat

Tablo 1. Tumbling ve Massaging Teknikleri ile Üretim Aşamaları. (\*)



(\*) Bu üretim akışı, değişik ürünlere göre bazı aşamalarda değişebilmektedir.

(her saatte 10 dak. tumbling 50 dak. ara) süreye yapılmış ve kontrol guruplarına da tumbling hariç aynı işlemler tatbik edilmiştir. Neticede, hem polifosfat, hemde tumblingin, tuz ve nitritin dağılımını önemli derecede artırdığı, buna bağlı olarak da ette kür renginin daha homojen ve arzu edilir olduğu gözlenmiştir. Belirtilen diğer bir husus ise her iki faktöründe residual nitrit miktarının artmasına neden olduğu şeklindedir. Halbuki, tumbling edilmiş hamlerde nitrozomyoglobin pigmenti oluşumunun artması nedeniyle, nitrit kalıntısı daha da düşük olmalıdır (Lee ve ark., 1976). Ayrıca, örneklerde pH değerleri belirtilmemiştir. Tumbling ve polifosfatlarla pH'nın artabileceği gözönüne alınır, belkide bu durum pH'nın yükselmesi ile açıklanabilir (Fox, 1974).

Sigel ve ark., (1978a) sectioned ve formed hamlerde, değişik seviye ve süredeki tuz, fosfat ve massagingin pişirme kayıpları, bağlanma gücü ve sızıntı kompozisyonuna olan etkilerini, belirlemeye çalışmışlardır. İncelenen bu faktörler açısından % 1 tuz ve % 0.5 polifosfat seviyelerinin en uygun sonucu verdiği saptanmıştır. Ancak, % 2 tuz, % 0.5 polifosfat ve 8 saatlik massagingin de tatmin edici olduğu bildirilmiştir. Siegel ve ark (1978b), yukarıdaki aynı çalışma düzeninde kas yüzeyindeki protein sızıntısının, sosis emülsiyonuna benzer bir yapışma sağladığını ve bu sızıntının % 5'inin yağ, % 10'unun protein ve % 80'inde su olduğunu, pişirme kayıpları üzerine fosfatların daha çok etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kas proteinlerinin bağlayıcılık etkileri üzerine yapılan bir çalışmada, proteinler ayrı ayrı değerlendirildiği zaman, en çok myosinin, daha sonra diğer myofibril proteinlerin etkili olduğu, sarkoplazmik proteinlerin bağlayıcılık özelliklerinin ise ihmal edilebilecek bir düzeyde bulunduğu bildirilmiştir. Proteinler birbirleriyle karıştırıldıkları zaman, bu özelliklerinin daha da arttığı saptanmıştır (McFarlane ve ark., 1977; Ford ve ark., 1978).

Krause ve ark (1978b), bazı etler üzerinde tumbling uygulaması, tumbling süresi ve polifosfatların, verim ve kalite özellikleri üzerine olarak etkilerini araştırmışlardır. Denemede 9.5 ve 18 saat kesintili (saatte 10 dak. tumbling 50 dak. ara) ve 3 saat sürekli tumbling,

% 3.3 ve % 0 seviyelerinde polifosfat ihtiva eden salamuralar denenmiştir. Muamele sıcaklığı olarak ise 5 ve 15°C'ler ele alınmıştır. Sonuç olarak; tumbling edilen etlerin, edilmeyenlerden, dış görünüş, iç renk, dilimlenebilirlik, tat ve aroma yönünden çok daha üstün olduğu bulunmuştur. Tumbling sonucunda, verimde % 5 oranında ilave bir artışın olduğu da saptanmıştır. Tumbling süresi açısından ise; 3 saat sürekli uygulamaya karşın kesikli 18 saat uygulama daha iyi sonuç vermiştir. Ockerman ve ark.'da (1978), tuz ve fosfatların pişirme veriminin artması üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Massaging mekanizmasının kas üzerindeki etkilerini ilk defa Theno ve ark. (1978a, b, c,) mikroskopik çalışmalarla ortaya çıkarmışlardır. Araştırmacılar, değişik tuz ve fosfat seviyeleri ile farklı sürelerdeki massagingin domuz etleri üzerindeki etkilerini; sızıntı kompozisyonu, bağlanma durumu ve strüktür değişimlerini inceleyerek belirlemişlerdir. Elektron ve ışık mikroskobu altındaki araştırma sonuçlarını, fotoğraflarla tesbit etmişler ve bu konuda detaylı bilgi sunmuşlardır. Araştırmacılar, dışarı çıkan protein ekstraktının massaging süresi ile doğru orantılı olarak arttığını, buna paralel olarak fibril ve hücre zarı tahribatının yükseldiğini ve et parçaları arasında protein fraksiyonlarının çaprazvari bir sıra teşkil ederek 3 boyutlu fleksibil bir yapı arzettiğini gözlemişlerdir.

Zapata (1982), donmuş ve çözülmuş ve taze etlerin tumbling edilmesi üzerine yaptığı bir çalışmada, fibril tahribatı ve protein ekstraksiyonunun taze etlere nazaran, donmuş etlerde daha fazla olduğunu göstermiştir. Vakum uygulamasının, yumuşaklık ve renk dağılımını artırdığını, fakat nitrozomyoglobin pigmentinin oluşumunu kısmen azalttığını bildirmiştir.

Kemikli ve kemiksiz domuz butlarına kuru küring ve vakum tumblingin etkisini araştıran Marriot ve ark. (1984), tumbling prosesinde vakum uygulamasının kür bileşenleri penetrasyonunu artırdığını ve renkte bir devamlılık sağladığını belirtmişlerdir.

Ockerman ve Kwiatek (1984), tumbling ve tumbling sıcaklığının, etlere aşılmiş *Lactobacillus plantarum* ve nitrit kalıntısı üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Neticede, *L. plantarum*'un tumbling süresi ve sıcaklığına bağlı

olarak iç kısımlara doğru daha fazla nüfuz ettiği ve nitrit kalıntısının da önemli derecede azaldığı saptanmıştır.

Elektriksel stimülasyon uygulanmış ve sıcak iken tumbling prosesine alınmış domuz etlerinde, kür gelişimi ve kalite özelliklerini inceleyen Chow ve ark. (1986), etlerin rigör mortise girmeden önce ve sonra tumbling uygulamasıyla çok iyi sonuçlar alındığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, tuzda eriyebilir proteinlerin ekstraksiyonu, bağlanma gücü, su tutma kapasitesi, kür dağılımı ve gevrekliğin artışında tumblingin  $P < 0.01$  düzeyinde önemli etki yaptığını bulmuşlar ve etlerin rigora girmeden önce tumbling edilmesinin aroma, sululuk ve renk açısından daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

1977 - 1978 yıllarında tumbling ve massaging konularında daha değişik ve ilgi çekiçi çalışmalar yapılmıştır. Bolshakow ve ark. (1977), Sovyetler Birliğinde tumbling ve massaging uygulamasına ilişkin çalışmalar yapmışlardır. Kullanılan metodun ayrıntıları bilinmemekle beraber; ete çok bileşimli bir salamuranın jet enjeksiyonu ile verilmesi ve mekaniksel enerji tatbiki üzerinde durulmuştur. Reynolds ve ark. (1978) tarafından yapılan bir çalışmada ise, parça etler iki saat süreyle ultrasonik dalgalara maruz bırakılmış ve protein ekstraksiyonu, pişirme kayıpları gibi bazı özelliklerde olumlu gelişmelerin elde edildiği bildirilmiştir.

### 3. Tumbling ve Massaging Teknikleri ile Et Ürünleri Üretiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Tumbling ve massaging tekniklerinin daha iyi tanımlanabilmesi ve hemde istenilen bir netice alınabilmesi için aşağıdaki faktörlerin gözönünde tutulması, yaygın olarak tavsiye edilmektedir (Schmidt, 1978; Star, 1979a, b; Booren ve ark., 1981; Ockerman, 1985; Scheid, 1985):

1. Yüksek oranda su içeren kür edilmiş etlerde, düşük oranda su içerenlere kıyasla daha fazla tumbling süresine veya bu oranda aletin kuvvetli etkisine ihtiyaç vardır.
2. Massaging prosesi tatbik edildiği takdirde, kas fibrillerinin kırılabilmesi için süre biraz daha uzun tutulmalıdır.

3. Küçük et parçaları, büyük parçalara oranla daha kısa süre tumbling veya massaging işlemine tabi tutulmalıdır.
4. Büyük et parçalarına göre, küçüklerle daha yüksek devirde çalışmak mümkündür.
5. Etler, önceden mekaniksel gevrekletirmeye tabi tutulmuş ise daha az süreli tumbling veya massaging yeterli olabilmektedir.
6. Optimum tumbling ve massaging sıcaklığı 4.5 ile 10°C'dir, bu derecelerden daha düşük veya yüksek olmamalıdır.
7. Proteinlerin optimum ekstraksiyonu ve kür dağılımı için salamura absorpsiyonunun çok iyi olması gerekir.
8. İyi bir protein ekstraksiyonu için, sadece tumbling ve massagingle verilen mekanik enerji yeterli değildir. Ekstraksiyon için yeterli miktarda tuz ve polifosfatta kullanılmalıdır.
9. Kemiksiz parça et ürünleri üretiminde; kemiklerin ayrılması işlemi, mutlaka salamura enjeksiyonundan önce yapılmalıdır. Böylece hem salamura kaybı ve hemde salamura içinde çözünerek kaybolacak olan protein kaybı önlenir.
10. İlave edilecek salamura, hesaplanan enjeksiyon seviyesinden % 1 - 2 oranında daha az enjekte edilmeli, geri kalan salamura tumbler veya massager içine konulmalıdır.
11. Son ürün randımanı açısından, yani aynı ağırlıkta ürün elde edebilmek için, daldırma metodu yerine, enjeksiyonla salamura ilavesi, daha az salamura kullanılarak yapılabilmektedir. Dolayısıyla enjeksiyonun tercih edilmesi salamura tasarrufu için önemli bir husustur.
12. Tumbling ve massaging uygulaması için yaklaşık 18 saat süren (her saatte 10 - 20 dak. tumbling, 40 - 50 dak. ara) kesintili prosedür tercih edilmelidir. Çünkü bu metotta, salamura absorpsiyonu ve kür dağılımı, özellikle nitritin homojen dağılımı diğerlerine nazaran daha iyi olmaktadır.
13. Tumbling ve massagingden önce mekaniksel gevrekletirme (dövme, yoğur-

ma, iğneleme vs.) daha olumlu sonuç vermektedir. Bu nedenle, et mümkünse önce mekaniksel bir etkiye maruz bırakılmalıdır.

14. Massaging işleminde hangi tip massager kullanılırsa kullanılsın, bütün parçaların sürekli olarak karışıp karışmadığından emin olmak gerekir. Bunun için bazı parçalar işaretlenerek sık sık kontrol edilmelidir.
15. Salamura sıcaklığı uygun olmalıdır. Yani enjekte edildiği etin bazı bölgelerinde sıcaklık değişimine neden olmamalı ve aynı parti için sıcaklık sabit tutulmalıdır.
16. Enjektör kapasitesi her ağırlıkdaki et için ayarlanabilir olmalıdır.
17. Enjeksiyon yeri belirlenmeli ve hesaplanan miktardan fazla salamura enjekte edilmişse fazlası drene edilmelidir.
18. Ürün ağırlığı, enjeksiyondan önce ve sonra sık sık kontrol edilmeli, örnekler şansa bağlı olarak seçilmelidir.
19. Üretimde kullanılan aletler (iğne, pompa, tumbler, vs.) sık sık kontrol edilmeli ve üniform bir ürün elde etmek için ayarlama işleri dikkatli yapılmalıdır.
20. Normal prosesten sapma olmamalı, bütün ürünlere standart metod tatbik edilerek son ürünün üniform olması sağlanmalıdır.
21. Tumbling ve massaging işlemine tabi tutulacak et üzerindeki fazla yağlar traşlanıp alınmalıdır. Bu, proteinlerin dışarıya alınabilmesi için oldukça gerekli olan bir işlemdir.
22. Salamura içerisine soya proteini ilave edilir ise son ürün veriminin dehada artırılabilceği dikkate alınmalıdır.

#### 4.1. Tumbling ve Massaging Tekniklerinin Avantajları

Geleneksel metodlarla üretilen küring ürünlerine kıyasla tumbling ve massaging teknikleri uygulanarak üretilen ürünlerle kalite ve ekonomik açıdan pek çok olumlu sonuçlar sağlanmaktadır. Şüphesizki hammaddenin rengi, bağ doku miktarı ve mikrobiyal yükü işlenen ürünün kalitesi açısından son derece önemlidir

(Brauer, 1986). Muhakkakki bu metodlar düşük kaliteli hammaddeyi ekstra kalitesine çıkaran bir yöntem değildir (Schmidt, 1983). Hammadde ne kadar kaliteli olursa son üründe o nisbette kaliteli olacaktır. Genel olarak tumbling ve massaging işlemi ile sağlanan avantajlar şöyle sıralanabilir :

1. Büyük et parçaları içerisinde kür bileşenlerinin muntazam dağılımı sağlanır. Çünkü, doku tahribatıyla salamura ve kür bileşenlerinin diffüzyonu artmaktadır (Addis ve Schanus, 1979).
2. Küring süresi kısalmır. Normal olarak 6-7 gün süren küring işlemi bu yolla 1 güne inmektedir. Böylece, zaman, yer ve enerjiden tasarruf sağlanmış olur.
3. Protein ekstraksiyonu artar, dolayısıyla bağlanma karakteristikleri düzelir. Dokuya verilen enerji, proteinlerin çözülmesine yardım ettiği gibi myofibrillerin kırılması ve hücre zarlarının parçalanmasında da etkilidir. Rust ve Olson (1973), ekstrakte olan bu proteinlerin, et yüzeylerini birbirine yapıştırarak farklı parçaların bir arada tutunmasını sağladığını ve sıcaklık işlemi ile de koagüle olarak aradaki boşlukları kapatmaları ve böylece aralardaki suyun tutulmasına da yardım ettiğini belirtmektedirler.
4. Verim artışı sağlanır. Bu durum şirink ve pişirme kayıplarının azalması nedeniyle. Bu durum ise et yüzeyini bir film gibi saran proteinlerin etkisinden kaynaklanmaktadır (Tsai ve Ockerman, 1982).
5. Normal yollarla üretilenlere göre, ürünün pişme süresi daha kısadır (Star, 1979a, b).
6. Rengin iyileşmesi ve daha üniform bir kür rengi dağılımı sağlanır. Bu durum hücresel tahribat nedeniyle, nitritin myoglobine daha kolay ulaşması ile izah edilmektedir (Oskerman, 1985).
7. Gevreklik ve sululuk artar. Bu avantajda myofibrillerin kopması ve proteinler yardımıyla suyun ürün içinde daha etkin bir şekilde tutulmasıyla açıklanmaktadır (Schmidt, 1978).

8. Ürün istenen biçim ve ebatla dilimlenebilir. Yani dilimlenebilme özelliği iyileşir ve daha üniform bir kompozisyon sağlanır. Bu, et ürünleri için üretici ve tüketici açısından önemle istenen bir özelliktir.
9. Et esnek ve yumuşak bir yapı kazandığı için makinelerle işlemeye daha elverişli hâle gelir.
10. Karkasın herhangi kısımlarından gelen küçük kas parçaları, aslına daha uygun olan bir et parçası haline getirebilir. Yani normal olarak kıymaya gidecek olan etlerden daha iyi bir şekilde yararlanma imkanı doğar.
11. Tumbling ve massaging uygulaması ile, normal yollarla üretilen ürünlere göre daha az salamura harcanır.
12. Üniform bir renk, görünüş ve tekstür oluşumu sağlanır ve ürünlerin tüketici tarafından kabul edilebilirlik özelliği yükselir.
13. Sululuğun artması ve pişirme kayıplarının azalması ile elde edilen verim artışı ve daha az salamura kullanımı, ürünün birim maliyetini düşürür.
14. Tumbling ve massaging aletleri dayanıklı ve uzun ömürlüdür (Addis ve Schanus, 1979). Ayrıca bu ekipmanlar çok çeşitli et ürünü imalinde kullanılabilir. Domuz budu ve domuz eti, domuz karın eti pastırması, kemiksiz domuz kontrfilesi, sığır rostosu, kür edilmiş sığır göğüs eti, çeşitli kemiksiz sığır etleri ve koyun etleri, kemiksiz hindi etleri, hindi rostosu gibi ürünler aynı aletlerle etkin bir şekilde işlenebilir (Oskerman, 1985).

#### 4.2. Tumbling ve Massagingde Vakum Tatbikinin Avantajları

1. Normal tumbling işleminde tuzda eriyebilen proteinler hava ile köpük teşkil ederek bağlanma özelliğini düşürebilmektedir. Vakum uygulaması ile bu olumsuzluk ortadan kaldırılabilir.
2. Et içerisinde kür dağılımı ve proteinlerin ekstraksiyonu daha da hızlanmaktadır.

3. Hava ve salamuranın ürün içinde çeşitli kabarcık veya boşluklar oluşturması engellenerek, ürünün gözenekli bir hal alması önlenmektedir.
4. Myoglobin oksidasyonu önlenmekte ve ürünün pazarlanması sırasında kür rengi daha uzun süre korunabilmektedir.
5. Uzun süreli tumbling ve massaging (18 - 24 saat) uygulamasında, vakum tatbikati ile etlerin oksijen ile temasları önemli ölçüde kesildiğinden, yağların otoksidasyonu, dolayısıyla randside oluşumu önlenmektedir.
6. Bir kısım proteinin, küring salamurası ile ürün içine tekrar diffüzyonu sağlanarak protein kayıpları azaltılmaktadır.
7. Kür rengindeki dağılıma daha da üniform hâle gelmektedir.
8. Kapalı sistemlerle çalışan aletlerle mikrobiyal kontaminasyon ve mikroorganizma gelişmesi yavaşlatılabilmektedir.
9. Genel olarak tumbling ve massaging işleri daha süratli uygulanabilmektedir.

#### 5. Tumbling ve Massaging Tekniklerinin Dezavantajları

1. İlk yatırım maliyetleri nisbeten yüksektir.
2. Düşük kaliteli etler iyi kaliteli hâle getirilemez. Zira bağ dokularına etki azdır. Ayrıca bazı etlerde görülebilen PSE (Pale Soft Exudative) ve KK (Koyu Kesim) problemleri giderilememekte ve yüksek sayıda mikroorganizma ihtiva eden etlere uygulanması da tavsiye edilmemektedir.
3. Hammaddedeki fazla yağ, bazı problemlere neden olmaktadır. Mesela parçalar birbirine iyice yapışmamakta ve arzu edilen renk oluşmamaktadır.
4. Kısa süreli tumbling ve massaging süreci için yüksek oranda tuz ve fosfata ihtiyaç duyulduğundan, beslenme açısından istenmeyen bir durum meydana gelebilmektedir.
5. Domuz ürünlerinde derinin soyulması, kemiklerin ayrılması ve yağsızlaştırma oldukça uzmanlık gerektiren işlemlerdir.

6. Tumbling ve massaging uygulanmasının yoğun bir şekilde yapılması, doku bütünlüğüne zarar vermekte ve proteinlerin ileri derecede denaturasyonuna sebep olabilmektedir.
7. Bu metotta kullanılan aletlerin üretime hazır hale gelinceye kadar ön çalışma ile ayarlamalara ihtiyacı fazladır ve uzun süreli uygulamalarda da sıkı bir denetim gerekmektedir.
8. Az miktarda da olsa (% 1 civarında) bir protein kaybı olabilmektedir.

### 6. Sonuç ve Öneriler

Değişik sahalarda birçok araştırma ile kombine olarak yürütülen tumbling ve massaging metotlarının gelişimi ve pratiğe intikali dünyada hızla yaygınlaşmaktadır. Ancak, ülkemizde bu teknikler kullanılmadığı gibi, sanayicilerimizin bu konuda hemen hemen hiçbir bilgileride yoktur. Oysa, ülkemiz et sanayiinde bu tekniklerin kullanım alanı oldukça yüksektir. Örneğin, pastırma üretiminde karkastan çıkarılan etlerin ancak % 40'ı pastırmaya işlenebilmekte, geri kalan kısmı ise sucuk ve kavurma olarak değerlendirilmektedir (Özdemir, 1981). Pastırma üretiminden artakalan et parçalarının bu yöntemlerle daha ekonomik şekillerde değerlendirilme imkânları olabilir. Bunun yanısıra, fazla yaşlı sığır, manda ve koyun etleri bu yöntemlerle işlenerek tüketici tarafından daha arzu edilebilir ürünler haline getirilebilir. Bu teknikler için diğer bir kullanım alanı da, hindi ve yumurta tavuğu etleridir. 2 - 2,5 sene yumurtası için beslenmiş ve elden çıkarılması gereken tavuk etleri oldukça sert ve kaba ya-

pılı olduğu için tüketici tarafından tercih edilmemektedir. Bu yöntemlerle belirli bir yumuşaklık ve tekstür kazandırılarak adı geçen etler daha ekonomik ve arzu edilebilir bir şekilde değerlendirilebilir. Gelişmiş ülkelerde hindi ve tavuk etleri için bu yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır (Acton, 1972a,b; Acton ve Mc Caskill, 1972). Bunlardan başka, karkas parçalama sırasında, parça et olarak elde edilen et ürünleri ve düşük kalitedeki büyük kasların da bu metotlarla uygun ürünlere işlenebilme imkânları olabilir. Aynı şekilde fümedil üretimi için de bu tekniklerin kullanılabilirliği araştırılabilir.

Şu hususu da burada vurgulamak gerekirken, tumbling ve massaging teknikleri sadece işlenmesi ve değerlendirilmesi problem olan etlere değil, rosto, biftek, parça etler gibi kaliteli hazır etlerde uygulanabilir. Bu metotlarla ürünlerin hem tüketici tarafından arzu edilen kaliteleri daha da artırılabilir, hemde daha değişik tat ve lezzette yeni ürünler elde edilebilir.

Sonuç olarak, bu tekniklerin ülkemiz et sanayiine aktarılabilmesi için, araştırmacılara önemli görevler düşmektedir. Ülkemiz koşulları ve ürünleri esas alınarak çok sayıda uygulama araştırması yapılmasına ve tüketici tercihlerinin belirlenmesine ihtiyaç olduğu gibi, her yönüyle ekonomik analizlerinin de yapılması gerekmektedir. Bu konuda yapılacak ayrıntılı çalışmalarla, tumbling ve massaging tekniklerinin ülkemiz et sanayiine kısa sürede girmesi, çeşitli ürünlerimizin daha iyi bir şekilde değerlendirilmesi ve toplumumuza değişik tat ve lezzette, kaliteli ürünlerin sunulabilmesi mümkün olabilecektir.

### KAYNAKLAR

1. Acton, J.C. 1972a. The effect of the 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. Acton, J.C. and Mc Caskill, L.H. 1972. Effect of partial protein removal from muscle cubes on properties of poultry meat loaves. *J. Milk and Food Technol.* 35: 571.
4. Addis, P.B. and Schanus, S.E. 1979. Massaging and tumbling in the manufacture of meat products. *Food Technol.* April 33: 36-40.
5. Bolshakov, A.S., Borekov, V.R., Zabashta, A.G., Kiselev, V.A. and Sarycheva, A.A. 1977. Influence of injection of multicomponent brines into muscle tissue and mechanical actions on properties of moulded ham. *Proc. European Meet Meat Res. Work.*
6. Booren, A.M., Jones, K.W., Mandigo, R.V. and Olson, D.G. 1981. Effects of blade tenderization, vacuum mixing, salt addition and

- mixing time on binding of meat pieces into sectioned and formed beef steaks. *J. Food Sci.* 46: 1678.
7. Brauer, H. 1986. Kochschinken production aus der sicht des praktikers. *Fleisch-wirtsch.* 66: 1701.
  8. Chow, H.M., Ockerman, H.W., Cahill, V.R. and Parret, N.A. 1986. Evaluation of cured, canned pork shoulder tissue produced by electrical stimulation, hot processing and tumbling. *J. Food Sci.* 51: 288.
  9. Ford, A.L., Jones, P.N., MacFarlane, J.J., Schmidt, G.R. and Turner, R.H. 1978. Binding of meat pieces: Objective and subjective assesment of restructured steakss containing added myosin and/or sarcoplasmic protein. *J. Food Sci.* 43: 815.
  10. Fox, J.B. 1974. Role of cure accelerators. *Proc. Meat Ind. Res. Conf.*: 17. Amer. Meat Inst Found., Arlington, V.A.
  11. Krause, R.J., Plimpton, R.F., Ockerman, H.W. and Cahill, V.R. 1978a. Influence of tumbling and sodiumtripolifosfate on salt and nitrite distribution in porcine muscle. *J. Food Sci.* 43: 190.
  12. Krause, R.J., Ockerman, H.W., Krol, B., Moerman, P.C. and Plimpton, R.F. 1978b. Influence tumbling, tumbling time, trim and sodiumtripoliphosphate on quality and yield of cured hams. *J. Food Sci.* 43: 853.
  13. Lee, S.H., Cassens, R.G. and Fennema, O.R. 1976. Effect of muscle type on residual nitrite in cured meat. *J. Food Sci.* 41: 100.
  14. MacFarlane, J.J., Schmidt, G.R. and Turner, R.H. 1977. Binding of meat pieces: A comparison of myosin actomyosin and sarcoplasmic proteins as binding agents. *J. Food Sci.* 42: 1603.
  15. Marriot, N.G., Graham, P.P., Boling, J.V. and Collins, V.F. 1984. Vacuum tumbling of dry-cured hams. *J. Anim. Sci.* 58: 1376.
  16. 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.
  17. Ockerman, H.W. and Kwiatek, K. 1984. Effect of tumbling and tumbling temperature on surface and subsurface contamination of *Lactobacillus plantarum* and residual nitrite in cured pork shoulder. *J. Food Sci.* 49: 1634.
  18. Ockerman, H.W. 1985. Commercial procedures for tumbling and massaging. Departmental Seminar Series. The Ohio State Uni., Animal Sci. Dept. Colb., OH. USA.
  19. Özdemir, M. 1981. Kayserinin Pastırmacılık Sanatı. Emek Matbaacılık, Kayseri.
  20. Reynolds, J.B., Anderson, D.B., Schmidt, G.R., Theno, D.M. and Siegel, D.G. 1978. The effects of ultrasonic treatment on binding strength in cured ham rolls. *J. Food Sci.* 43: 866.
  21. Rust, R.E. and Olson, P.G. 1973. Meat curing principles and modern practice. Koch Supplies, Inc., Kansas City, USA.
  22. Scheid, D. 1985. Kochschinken herstellung. Injektion, mechanische bearbeitungs prozesse und wärmebehandlung. *Fleischwirtsch.* 65: 436.
  23. Schmidt, G.R. 1978. Sectioned and formed meat. In: *Proc. 31st Ann. Recip. Meat Conf.*, Amer. Meat Sci. Ass., Stors, Connecticut. June 18-22.
  24. Schmidt, G.R. 1983. Tumbling/Massaging hams and other cured meats. *Meat Plant Magazine.* March 6-8.
  25. Siegel, D.G., Theno, D.M. and Schmidt, G.R. 1978a. Meat massaging: The effect of salt, phosphate and massaging on the presence of specific skeletal muscle proteins in the exudate of a sectioned and formed ham. *J. Food Sci.* 43: 327.
  26. Siegel, D.G., Theno, D.M. and Schmidt, G.R. 1978b. Meat massaging: The effect of salt, phosphate and massaging on cooking loss, binding strength and exudate composition in sectioned and formed ham. *J. Food Sci.* 43: 331.
  27. Star, L.D. 1979a. Whats new in the old technologies: Cooking, chopping and converting. *Proc. of the Meat Ind. Res. Conf.* Chicago, Ill. 29-30 March.
  28. Star, L.D. 1979b. Getting equipped for smoking, vacuum cutting and massaging meat. *The National Provisioner.* 2: 16.
  29. Theno, D.M., Siegel, D.G. and Schmidt, G.R. 1978a. Meat massaging: The effects of salt and phosphate on the microstructural composition of the muscle exudate. *J. Food Sci.* 43: 483.
  30. Theno, D.M., Siegel, D.G. and Schmidt, G.R. 1978e. Meat massaging. Effects of salt and phosphate on the ultrastructure of cured porcine muscle. *J. Food Sci.* 43: 488.
  31. Theno, D.M., Siegel, D.G. and Schmidt, G.R. 1987c. Meat massaging. Effects of salt and phosphate on the microstructure of binding junctions in sectioned and formed hams. *J. Food Sci.* 43: 493.
  32. Tsai, T.C. and Oskerman, H.W. 1982. Sectioned and formed product made from emulsion coated pork tissue. *J. Food Sci.* 47: 1080.
  33. Weiss, G.M. 1974. Ham tumbling and massaging. *Western Meat Industry.* Oct., USA.
  34. Zapata, J.F. 1982. The effect of mechanical treatment of meat pieces on sensory parameters of sectioned and formed processed meats. *Dissertation Abstracts International*, B 42 (8) 3181: 161.