

A. Ü. Veteriner Fakültesi Besin Kontrolu ve  
Teknolojisi Kürsüsü  
Prof. Dr. Zeki Tolgay

---

## YERLİ SUCUKLARIN ÜRETİM YÖNTEMLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Yalçın Yıldırım\* M. Tuğrul Ülgen\*\* Tuncer Özeren\*\*\*

### Untersuchungen über die Herstellungsmethoden der "Türkischen Rohwürste"

**Zusammenfassung:** Bei dieser Untersuchung wurden in vier verschiedenen Chargen "Türkische Rohwürste" hergestellt und bakteriologisch, chemisch sowie organoleptisch untersucht.

Die Würste wurden in diesen verschiedenen Chargen in, Gruppen getrennt; diese Gruppen unterschieden sich voneinander nicht nur in ihrer Zutatenszusammensetzung bei der Herstellung sondern auch in der Durchführung von Herstellungsmethode sowie in ihrer in der Türkei üblichen Reifungsmethode.

Nach den erzielten Ergebnissen bewirkten die in der Praxis angewandten zwei verschiedenen Wurstbrattherstellungsmethoden keine Unterschiede in bezug auf Reifungsdauer und Qualitaet der Würste.

Um positive Ergebnisse in der Qualitaet bei der Herstellung der Würste erzielen zu können, muss waehrend der Reifung der Würste in den ersten 24 Stunden die Raumtemperatur zwischen 22-27°C und der Feuchtigkeitsgehalt zwischen 85-96 % liegen und ausserdem eine Luftbewegung von 0,5-1,5 m/sek. gewaerhleistet sein. Allerdings müssen diese Werte im Laufe der Reifung allmaechlich gesenkt werden.

Durch gleichzeitige Anwendung von Nitrit und Nitrat können beim Erreichen der gewünschten Farbe die besten Resultate erzielt werden. Bei diesen Würsten sinkt der pH-Wert bis auf 5,2.

---

\* Doç. Dr. A.Ü. Vet. Fak. Besin Kontrolu ve Teknolojisi Kürsüsü. Ankara - Türkiye.

\*\* Dr. Med. Vet. " " " " " " " " " " " "

\*\*\* Dr. Med. Vet. K.K.K. Veteriner Akademisi Md.Ankara - Türkiye.

Bei jenen Würsten, bei deren Herstellung neben Nitrit auch Gluconodelta Lacton (GdL) zugesetzt worden war, erfolgten sowohl Farbbildung als auch Konsistenzformation am schnellsten. Ausserdem sank nur bei diesen Würsten bei gleicher Reifungsdauer wie die anderen der Feuchtigkeitsgehalt auf 35,7 % und der pH-Wert unter 5,0. Aus diesem Grund war die Wurstmikroflora bei diesen Würsten am niedrigsten. Darüber hinaus wiesen die mit GdL zugesetzten Würste bei der organoleptischen Untersuchung die besten Werte auf.

Nach den erzielten Ergebnissen ist es aus ökonomischen und gesundheitlichen Gründen als angebracht zu betrachten, dass die Herstellung der GdL-zugesetzten Würste auch in der Türkei verwirklicht wird und sowohl bei der Zubereitung als auch während der Reifung die in dieser Untersuchung erwähnten Bedingungen eingehalten werden.

**Özet:** Yapılan araştırmada, dört ayrı parti halinde "fermente, yerli sucuklar üretildi. Bu değişik partiler içerisindeki sucuklar da, yapımlarında kullanılan maddelerin bileşimleri (reçeteleri) veya gerek yapım gerek olgunlaştırmada uygulanan teknolojik yöntemler bakımından ayrıcalık gösteren gruplara ayrıldılar.

Hazırlanan her ayrı sucuk partisinden alınan numunelerde organoleptik, kimyasal ve bakteriyolojik muayeneler yapıldı.

Elde edilen sonuçlara göre, sucuk hamurunun hazırlanmasında piyasada uygulanmakta olan iki ayrı metod arasında, gerek sucukların olgunlaşma süreci üzerine gerekse kaliteye olan etkileri yönünden bir fark ortaya çıkmamaktadır.

Kaliteli sucuk üretiminde olumlu neticeler alabilmek için, sucukların olgunlaşmasındaki ilk 24 saat içerisinde oda ısısının 22-27°C ve rutubet oranının % 85-96 arasında tutulmasının yanısıra hava cereyanının da 0, 5-1,5 m/sn ölçüsünde bulundurulması, ancak bu seviyelerin olgunlaşma devamı süresince tedricen düşürülmesi gerekmektedir. Sucukların arzu edilen rengi almalarında en iyi netice nitrat ve Nitrit'in beraberce kullanılmasından elde edilmektedir. Bu sucuklarda pH derecesi de 5,2 ye kadar düşmektedir.

Hazırlanmaları sırasında içlerine Nitrit'le birlikte, GdL katılan sucuklarda ise gerek renk teşekkülü gerekse kıvam oluşması, en çabuk şekilde gerçekleşmektedir. Gene, yalnızca bu sucuklarda -diğerleri ile aynı olgunlaşma süresi sonunda- rutubet oranı % 35,7 ye ve pH derecesi 5,0 in altına inmektedir. Dolayısıyla sucuk mikroflorasının en düşük seviyede olduğu sucuklar da bunlar olmaktadır. İlâveten organoleptik muayenelerde en üstün değerler, içlerinde "GdL" bulunan sucuklardan alınmaktadır. Tabii ve suni bağırsak kullanılmasının, gerek sucuk kalitesi gerekse mikroflorası üzerine farklı bir etkisi olmamaktadır.

*Alınan sonuçlara göre GdL katılarak sucuk üretilmesinin Türkiye’de gerçekleştirilmesi ve sucukların gerek hazırlama gerekse olgunlaştırma safhalarında, araştırmada belirtilen şartlara uyulması, ekonomik ve sağlık açılarından yerinde olacaktır.*

## Giriş

Ülkemizde üretilmekte olan et mamüllerinden en eski ve çok tüketilenlerinden bir tanesi de “Çiğ sucuklar” grubuna girmekte olan, “Fermente sucuklar”dır. Ancak, bu gruba giren sucukların Ülkemizde üretim ve tüketim miktarları üzerinde yeterli bilgilere sahip değiliz. Diğer yünden, bu tür sucukların özellikle sonbahar aylarında çok yaygın olarak küçük kasap dükkânları ve hattâ evlerde üretildiği de bilinmektedir.

E.B.K. Faaliyet Raporlarına göre (23) son 8 yılda E.B.K. nun muhtelif Et Kombinalarında üretilmekte olan toplam sucuk miktarları yıldan yıla artış göstermektedir (Tablo 1.) Hattâ, yine bu raporlarda, çoğu kez piyasanın talebinin karşılanamadığı da belirtilmektedir. Halen, İstanbul’da E.B.K. nun sucuk üretimi de yapmakta olan bir Et Kombinasi ve ayrıca çok sayıda bu işle meşgul olan firmalar bulunmasına rağmen, 1975 yılında Beşler Firması’nın yalnız sucuk üretimi 956,7 ton olmuştur (24). Bu rakam, E.B.K. nun aynı yılda bütün Kombinalarında ürettiği toplam sucuk miktarının 2 katından daha fazladır. Bu da fermente sucukların tüketiminin gün geçtikçe fazlaştığını, üretimin kaliteli ve çeşitli daha fazla olması halinde de talebin daha da atacağını göstermektedir.

TABLO 1. E.B.K. Kombinaları fermente sucuk üretimi.

Ton

1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
327.7	331.8	268.1	266.3	295.7	456.3	472.2	449.7

Sucuklarımızın, diğer ülkelerin çiğ sucuklarından farklı bazı özellikleri bulunmaktadır. Dolayısıyla, üretim yöntemleri diğer Avrupa Ülkeleri çiğ sucukları üretim yöntemlerine nazaran bazı farklılıklar göstermektedir.

Sucuklarımız üzerinde şimdiye kadar yapılan çoğu çalışmalar daha ziyade piyasadaki toplanmış sucukların bakteriyolojisi ve kalitesi üzerinde olmuştur (5,6,7,8,9,10,17,18,19,20). Sucuklarımızın

üretim yöntemleri üzerinde çalışmalara çok ender olarak rastlamaktayız.

Bu gün Avrupa'da bütün et mamüllerinde olduğu gibi, çiğ sucukların üretimlerinde de hava ceryanı, ısı ve rutubet dışardan ayarlanabilir modern aletler kullanılmaktadır. Bu tür aletlerde sucuk üretimi her mevsimde yapılabilmekte ve kalite büyük ölçüde sabit tutulabilmektedir. Sucuklarımızın böyle aletlerde üretilmeleri ve uygulanacak yöntemler üzerinde çalışmalar yapılmıştır (20). Ancak, aletlerin pahalı oluşu, ithallerinin güç olması ve Ülkemizde de henüz yapımına başlanmamış olması gibi nedenler, sucukların büyük ölçüde, eskiden beri uygulanan ilkel denebilecek yöntemlerle üretilmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu şekildeki üretim, o iş yerinde çalışan sucuk ustasının tecrübesine ve şahsi kabiliyetine bağlı kalmakta bu da elde edilen ürünü olumlu veya olumsuz şekilde etkilemektedir.

"Fermente sucuklar", çiğ materyalden (et, yağ) yine çoğ olarak hazırlanıp, baharat, tuz, şeker, sarımsak ve bazı renk maddeleri (Nitrat, Nitrit) katılarak, kıyma makinasından geçirilip ve bağır-saklara doldurularak havada kurutulduktan sonra tüketime sunulan bir et mamülüdür.

Sucuk üretiminde et seçimi, etin işlenişi, katkı maddelerinin miktar ve hijyenik durumları özellikle olgunlaşmaları esnasında izlenecek yöntem, o sucuğun dayanıklılığı ve kalitesi üzerinde çok önemli rol oynamaktadır. Sucuk üretiminde eti kullanılacak kasaplık hayvanın orta yaşlı olması, etin olgunlaşmadan sonra üretime alınması gerekmektedir (11,12,13,14,15,20). Yaş veya sulu et, sucuk üretiminde kullanılmaz. Yaş etten üretilen sucukların kuruması çabuk olduğundan, kurumadan ileri gelen bozukluklar her zaman görülebilir (1,3). Sucuk üretiminde kullanılan kıyma makinası ve kuter gibi aletlerin bıçaklarının keskin olması da olgunlaşma esnasında önem taşımaktadır (13, 16). Sucukların olgunlaşmalarında genellikle "doğal" ve "çabuk metod" isimleri altında 2 ayrı yöntem uygulanmaktadır (11,14). Bunlardan doğal metotta, uygulanan ısı derecesi 18°C nin altında olduğundan üretim uzun sürmektedir. Dolayısıyla, bu yöntem kendine, uygulama sahasını çok ender olarak bulabilmektedir. Terleme metodu adı altında da bilinen çabuk metotta, uygulanan ısı derecesi 26°C ye kadar çıkabilmekte olduğundan, üretim diğerine nazaran çok daha kısa olmaktadır. Bu yöntem uygulanarak olgunlaştırılan sucuklarda, ilk gün rutubetin mümkün olduğu kadar yüksek tutulması (% 96) ve daha sonra ısıya paralel olarak yavaş yavaş indirilmesi gerekmektedir. Olgunlaşma odasında

bulunacak hafif bir hava cereyanı (0,5-1,5 m/sn) olgunlaşmayı tamamlayan diğer bir faktör olmaktadır (20).

Üretimde kullanılan bağırsak katkı maddeleri ve baharatların miktar veya hijyenik durumları da sucukların kaliteleri üzerinde önemli rol oynamaktadır. Özellikle, kullanılan tuzun, mamül maddeye lezzet vermesi yanısıra, sucukların olgunlaşması ve kuruması esnasında cereyan eden fiziko-kimyasal ve biyolojik olaylara da etkisi olduğundan, kullanılma miktarı önem taşımaktadır. Tuzun mümkün olduğu kadar yüksek oranlarda kullanılması halinde, bazı bakteriler üzerinc bakterisit etkisi olduğu da bilinmektedir. Bu nedenle çoğu araştırmacılar % 3,2 oranına kadar tuzun kullanılabileceğini yazmaktadırlar (3,4,13). Sucuklara renk verici olarak katılan, nitrat ve nitrit gibi maddelerin fazla oranlarda kullanılması halinde, insan sağlığı için sakınca taşıması nedeniyle, gıda tüzüğüümüzc sınırlanmıştır (Nitrat % 0,05, Nitrit % 0,02). Şekerlerin sucuklarda kullanılma oranı % 0,3 - 0,8 arasında değişmektedir. Sucukların renk, aroma ve lezzet oluşumuna katkıda bulunan şeker, özellikle olgunlaşma esnasında oluşan asitleşme orijinini, büyük oranda mikroorganizmaların karbonhidratları parçalamasından alması nedeniyle önem taşımaktadırlar (2). Bağırsaklara yeni doldurulmuş sucuk hamuru, olgunlaşma esnasında bir takım fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların etkisi altında kalırlar. Bakteriler ve bunların madde değişimi ürünleri, teknolojik yönden kusursuz olan mamülü bozabildikleri gibi, sucuklarda nitrat'ın redüksiyonu ve dolayısıyla renk, dayanıklılık, lezzet oluşması içinde bulunmaları gerekir. Bundan dolayı, sucuk mikroflorası genellikle "arzu edilenler" ve "arzu edilmeyenler" diye 2 ye ayrılmaktadır. Her şeye rağmen, olgunlaşmasını istenilen şekilde tamamlamış sucuklarda, "arzu edilmeyen" mikrofloranın bulunmaması gerekir (20). Sucuklarda katılan baharat ve sarmısak gibi diğer katkı maddelerinin hijyenik durumları iyi ise, miktar yönünden sucuk kalitesini etkilemezler. Bu maddeler daha ziyade üretici ile tüketici arasında sorun olmakta ve kullanılma oranları Firmadan firmaya değişiklik göstermektedir. Fakat, ülkemizde piyasada bulunan baharatlar, her zaman, çok sayıda ve hemen hemen her tür mikroorganizma ihtiva ztiklerinden, sucuk üretiminde daima büyük bir sorun olarak önümüzde durmaktadırlar (8,10,18, 19,20,21).

### **Materyal ve Metot**

Çalışmalarımızda, hava cereyanı, ısı ve rutubet dışarıdan ayarlanabilir aletlerle saptanan sucuklarımızın üretim yöntemleri esas

alınarak (20), bu aletler kullanılmadan fakat dış hava koşullarına bağlı kalmaksızın her mevsim üretici tarafından kolaylıkla uygulanabilecek yöntemin tesbiti için A.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Kontrolü ve Teknolojisi Kürsüsü'nün bodrum katında serin bir odaya sucuk kurutma odası haline getirdik. Odadaki hava cereyanı, odaya konan ve kendi eksenini etrafında dönebilir, 3 ayrı hız ayarı olan bir vantilatör yardımıyla sağlandı. Isı, odada bulunan ayarlı kalorifer sistemine ilâveten, bir elektrik ocağı vasıtasıyla arzu edilen seviyede tutuldu. Rutubet, çoğu sucuk işletmelerinde olduğu gibi, sucukların suyla ıslatılması ile sağlandı.

Sucuk üretiminde kullandığımız et, gövde halinde E.B.K. dan seçilerek alınıyordu. Üretimde kullanılan kıyma ve doldurma makinası kürsümüzde mevcut bulunmakta olup, baharat ve bağırsak piyasadan temin edildi. Kimyasal ve bakteriyolojik analizler için kullanılan alet ve gereçler kürsü olanaklarıyla sağlandı.

Deneylerimizde 3 er parti halinde 12 ayrı sucuk üretildi. Deney 1 de üretilen sucukların terkibi şöyleydi:

Tablo 2: Deney sucuklarının bileşimleri

	1. parti sucuk bileşimi (%)	2. parti sucuk bileşimi (%)	3. parti sucuk bileşimi (%)
Et	90.0	80.0	70.0
Yağ	10.0	20.0	30.0
Nitrat	0.05	0.05	0.05
Nitrit	0.02	0.02	0.02
Tuz	2.5	2.5	2.5
Sarımsak	0.6	0.6	0.6
Kırmızıbiber	1.0	1.0	1.0
Kimyon	1.0	1.0	1.0
Karabiber	0.4	0.4	0.4
Şeker	0.5	0.5	0.5

Sucukların reçeteleri (yağ ve et oranları hariç) literatür 12 den alınmıştır.

#### *Deney I de uygulanan teknolojik yöntem:*

Önce et kemik ve yağlarından ayrıldı. Yukarıda bildirilen oranlarda safi et ile yağ, kuşbaşı haline getirilip diğer katkı maddeleriyle karıştırıldılar. Bu şekilde 4°C de 12 saat bekletildikten sonra, kıyma makinasının 3 nolu aynasından geçirilip bağırsaklara dolduruldu. Daha sonra kurutma odasına asılan sucuklar, olgunlaşmaya bırakıldılar.

#### *Olgunlaşma esnasında izlenen yöntem:*

Olgunlaşma esnasında uygulanan ısı, rutubet ve hava cereyanı miktarları, literatür (20) de bildirilen ve sucuklarımızın modern

aletler kullanılarak üretimlerinde uygulanan yöntem esas alınarak ayarlandı. Yani, sucukların olgunlaşmaları esnasında ilk 24 saat için, literatür (20) de istenilen % 96 rutubet oranı, sucukların 6 şar saat ara ile (günde 4 defa), bir hortum yardımıyla püskürtme süretille ıslatılmalarıyla ve odanın tabanının daima ıslak utulması ile sağlandı. Yine literatür (20) de olgunlaşmanın ilk 24 saati için istenilen 24°C lik ısı, oda kaloraferi ve sıcak hava püskürten elektrikli bir ısıtıcı yardımı ile, 22°C - 27°C ler arasında tutularak temin edildi. Olgunlaşma odasındaki hava cereyanı, ayarlanabilir bir vantilatör yardımıyla sucuklar olgunlaşmaya kadar 0,5-1,5 m/sn arasında tutuldu. Olgunlaşmanın 2 nci günü, günde 4 defa yapılan ıslatılma 3 defaya ve ısı da 20°C-25°C ler arasına indirildi. Olgunlaşmanın 3 ncü gününde sucukların ıslatılması 2 defaya, ısı da 18°C-22°C ler arasına düşürüldü. Olgunlaşmanın 4 ncü gününde sucuklar günde sadece 1 defa ıslatıldılar. Isı, aynen muhafaza edildi. Olgunlaşmanın 5-6 ve 7 nci günlerinde ıslatılma yapılmadığı gibi, ısı da değiştirilmedi. Sucuklar böylece olgunlaşmanın 8 ci gününde satışa hazır vaziyete geldiler.

Deneylerimizin hepsinde, sucukların satışa hazır duruma gelmesinin saptanmasında uygulanan organoleptik, kimyasal (Rutubet, yağ, protein, kül) ve bakteriyolojik muayeneler (total jerm, proteolitik bakteriler, mikrokoklar, laktobasiller ve anaerob bakteriler) ile yöntemler ve besi yerleri de literatür (20) den alınmıştır.

#### *Deney II de üretilen sucukların bileşimi ve uygulama yöntemi :*

Bu deneyde de 3 ayrı parti halinde sucuk üretilmiş ve sucuk bileşimleri aynen muhafaza edilmiştir. Ancak, 2 nci parti sucuklara nitrit, 3 ncü parti sucuklara ise nitrat veya nitrit katılmamıştır,

Sucuk hamuru hazırlanmasında önce et, kıyma haline getirildi. Buna baharat ile diğer katkı maddeleri ilâve edildikten sonra + 4°C lik ısıda 12 saat bekletilip bağırsaklara dolduruldu. Üretimin diğer safhaları aynen Deney I de olduğu gibidir. Olgunlaşma esnasında ilk gündeki sucukların ıslatılma işlemi 4 defadan 3 defaya düşürülmüş, diğer safhalarda değişiklik yapılmamıştır. Sucuklar, olgunlaşmaların 8 günde tamamlamışlardır.

#### *Deney III de üretilen sucukların bileşimi ve uygulama yöntemi :*

Bu bölümde de üretilen 3 parti sucukların bileşimleri, aynen Deney I de olduğu gibi tutulmuştur. Yalnız, et ve yağ oranları her 3 partide de % 80 et ve % 20 yağ olarak sabitleştirilip, 1 nci parti sucuklara nitrat katılmamış, buna karşılık % 0,8 Glucono-delta-Lac-

ton (GdL) katılmıştır. 3 ncü parti sucuklara ise nitrit katılmamıştır.

Sucuk hamurunun hazırlanması Deney I deki şekilde, olgunlaşma ise Deney II de anlatıldığı gibi uygulanmıştır.

#### *Deney IV de üretilen sucukların bileşimi ve uygulama yöntemi :*

Bu bölümde üretilen 3 parti sucuğun bileşimi, hamurun hazırlanışı ve sucukların olgunlaşması aynen Deney II de anlatıldığı gibi yapılmıştır. Farklı olarak, her 3 partideki sucuklar, hem tabii bağırsaklara ve hem de Batı Almanya menşeyli suni bağırsaklara doldurulmuştur.

### **Sonuçlar**

Deney I de her 3 ayrı bileşimdeki sucuklar için, et seçiminin olgunlaşmanın sonuna kadar aynı yöntemler kullanılmıştır. Ancak, Et/Yağ oranları ayrı tutulup, aynı şartlarda olgunlaşma olasılıkları incelenmiştir. Olgunlaşma neticesinde her 3 partiye ait sucukların herhangi bir güçlükle karşılaşmadan satışa hazır vaziyete geldikleri görüldü. Bu sucuklardan yapılan organoleptik muayenelerde, 10 tam not üzerinden 1 nci parti sucuklar 7,5; 2 nci parti sucuklar 8 ve 3 ncü parti sucuklar 7 almıştır.

Deney II ye ait numunelere uygulanan organoleptik muayeneler sonucunda 1 nci parti sucuklar 8, 2 nci parti sucuklar 7,5 ve 3 ncü parti sucuklar 6 almışlardır.

Deney III e ait numunelerin organoleptik muayenelerinde, 1 nci parti sucuklar 9; 2 nci parti sucuklar 8 ve 3 ncü parti sucuklar 7,5 almıştır.

Deneylerimizdeki sucuklarda, kimyasal muayene olarak, olgunlaşmanın 8 nci gününde yani, sucuklar satışa arzedildikleri zaman rutubet, yağ, protein, kül ve pH ları tesbit edilmiş ve neticeler bir tablo halinde çıkarılmıştır (Tablo 3).

Tabloda da görüldüğü gibi, olgunlaşmanın 8 nci gününde saptanan rutubet miktarlarına göre % 35,7 rutubet oranıyla GdL li sucuklar kurumalarını en erken yapmıştır. Yağ ve Protein oranları sucuk bileşimine katılma oranlarına göre % 21, 3 40,2 ve % 14,0-35,0 arasında değişmektedir. En düşük pH 4,9 ile GdL katılmış sucuklardan elde edilmiştir.



TABLO 3. Deney sucuklarına ait kimyasal analiz sonuçları. (% olarak.)

Numune Sucuklar	Rutubet	Yağ	Protein	Kül	pH
% 90 Et + % 10 Yağ + NO <sub>3</sub> + NO <sub>2</sub>	37.8	21.3	35.0	5.0	5.2
% 80 Et + % 20 Yağ + NO <sub>3</sub> + NO <sub>2</sub>	38.2	31.1	24.8	5.1	5.2
% 70 Et + % 30 Yağ + NO <sub>3</sub> + NO <sub>2</sub>	39.4	40.2	14.0	5.2	5.3
% 80 Et + % 20 Yağ + GdL + NO <sub>2</sub>	35.7	32.2	25	5.5	4.9

Deneylere ait bakteriyolojik analiz neticeleri de yine bir tablo halinde çıkarılmıştır (Tablo 4).

Deney sucuklarının mikroflorası arasında büyük fark görülmemesine rağmen en fazla mikroflora, bileşiminde nitrat ve nitrit bulunmayan deney sucuklarında ele edilmiştir. Buna karşılık, en az mikroflorayı ise içerisine GdL ve nitrit katılan deney sucukları ihtiva etmektedir.

### Tartışma

Ülkemizde üretilen fermente sucukların büyük kısmı sonbahar aylarında evlerde, kasap dükkânlarında ve küçük işletmelerde hava koşullarına bağlı olarak üretilmektedir. Bilindiği gibi, bu aylarda hava sıcaklığı, nem oranı ve rüzgâr ekseriya sucuk olgunlaşmasını sağlayacak nitelikte bulunmaktadır. Bu şekilde üretim yapan iş yerlerinde, sucuklara renk verici maddelerden nitrat, nitrit ve şeker gibi maddeler katılmamakta, hatta kullanılan etin olgunlaşması sağlanmadan üretim yapılmaktadır. Sucuk üreten büyük işletmelerde, teknolojik kurallara imkânlar dahilinde uyulmak istenmektedir. Bu gibi yerlerde, genel olarak olgunlaşmış etler üretime alınmakta ve sucukların olgunlaşması için özel bir yer bulunmaktadır. Bu yer, ekseriya fabrika binalarının üst katında bulunmakta ve yan tarafları da açık olmaktadır. Böylece, hava (rüzgâr) içeri girebilmekte ve sucukların kurumalarını sağlamaktadır. Ayrıca, hava koşullarının elvermediği zamanlarda, sucukların kukurumalarını (olgunlaşmaları) temin için kapalı odalar da bulunmaktadır. Kurutma odalarında sucukların olgunlaşması için gerekli şartlar, o iş yerinde çalışan ustanın tecrübesine göre ve her iş yerinde ayrı ayrı uygulanmaktadır. E.B.K. da, olgunlaşma odalarının ısısı, içeriye sıcak hava püskürtmekle, rutubet, sucukların ıslatılması ile ve hava ceryanı da, içeriye

TABLO 4. Deneylere ait bakteriyolojik analiz neticeleri.

Numune Sucuklar	Total jerm /g.	Proteolitik bak/g.	Mikrokok /g.	Koliform bak/g.	Laktobasil-ler (g.	Anaeroblar	
						Nor.	Spor.
% 80 Et + % 20 Yağ + NO <sub>3</sub> + NO <sub>2</sub>	1.5 x 10 <sup>1</sup>	2.5 x 10 <sup>1</sup>	4.4 x 10 <sup>1</sup>	1.8 x 10 <sup>1</sup>	7.2 x 10 <sup>1</sup>	+	—
% 80 Et + % 20 Yağ + NO <sub>3</sub>	4.1 x 10 <sup>1</sup>	8.2 x 10 <sup>1</sup>	7.1 x 10 <sup>1</sup>	1.9 x 10 <sup>1</sup>	9.3 x 10 <sup>1</sup>	+	—
% 80 Et + % 20 Yağ	2.2 x 10 <sup>1</sup>	3.3 x 10 <sup>1</sup>	9.2 x 10 <sup>1</sup>	3.1 x 10 <sup>1</sup>	8.7 x 10 <sup>1</sup>	+	—
% 80 Et + % 20 Yağ + GdL + NO <sub>2</sub>	9.1 x 10 <sup>1</sup>	1.4 x 10 <sup>1</sup>	5.3 x 10 <sup>1</sup>	4.8 x 10 <sup>1</sup>	4.5 x 10 <sup>1</sup>	+	—
% 80 Et + % 20 Yağ + NO <sub>3</sub> + NO <sub>2</sub> suni bağırsaklara doldu.	2.1 x 10 <sup>1</sup>	2.0 x 10 <sup>1</sup>	6.6 x 10 <sup>1</sup>	2.7 x 10 <sup>1</sup>	4.1 x 10 <sup>1</sup>	+	—

püskürtülen sıcak havanın hareket ettirilmesiyle sağlanmaktadır. Ancak, E.B.K. nun çeşitli sucuk üreten kombinalarında dahi bu uygulama farklıdır. Bu nedenle, E.B.K. nun çeşitli kombinalarında üretilen sucuklar da, gerek aroma ve gerekse lezzet farklılıklar göstermektedir. Hattâ bu kombinaların sucuklarını yakından tanıyan herhangi bir şahıs piyasada satılan sucuğun hangi kombinada üretildiğini kolaylıkla ayırtedebilmektedir.

Bütün et mamülleri işletmelerinde sucuk hamurunun hazırlanışı hemen hemen aynı olup et, genellikle olgunlaştıktan sonra üretime alınmaktadır. Bundan sonra et ya önce kıyma haline getirilerek arkasından da baharat ve diğer katkı maddeleriyle karıştırılıp, bir gece soğuk depoda bekletilmektedir. Kuşbaşı halindeki et ertesi günü kıyma makinasından geçirildikten sonra ve kıyma halinde bekletilen et ise doğrudan doğruya bağırsaklara doldurulup, olgunlaşma odalarına götürülmektedirler.

Deneylerimizde, sucuk hamurunun hazırlanışını piyasada uygulanan her iki şekilde de hazırladık. Aralarında, dikkate alınacak bir fark bulamadık. Olgunlaşma aynı sürede gerçekleşti ve kalite yönünden de bir ayrıcalık tesbit edilemedi.

Olgunlaşma odalarında ısı, rutubet ve hava cereyanı miktarları literatür (20) de yerli sucukların ısı, rutubet ve hava cereyanı dışarıdan ayarlanabilir aletlerle üretimi için belirtilen kriterler esas alınarak aynı şartlar yaratılmaya çalışıldı. Ve neticede de görüldü ki, sucukların olgunlaşma safhasında geçirdikleri ilk 24 saat zarfında buldukları odanın ısısının 22-27°C ler arasında, rutubetin ise % 85-96 arasında (günde 3-4 kere ıslatılma) ve hava cereyanının 0,5-1,5 m/sn arasında tutulması ve bu ölçülerin olgunlaşmanın sonuna doğru (metodlar bölümünde anlatıldığı şekilde) düşürülmesiyle, olumlu netice alınabilmektedir. Hattâ, deney sucuklarının bazıları sadece % 10 yağ katılarak üretilmiş ve olgunlaşması oldukça güç ve rizioklu olan bu tür sucuklar dahi, kurumalarını belirtilen şartlarda bileşimlerinde % 20 ve % 30 oranlarında yağ ihtiva eden deney sucuklarıyla aynı zaman içerisinde ve kolaylıkla tamamlamışlardır.

Bazı deney sucuklarına, nitrat ve nitrit beraberce ilâve edilmiş, diğer bir kısım deney sucukları yalnız nitrat ilâvesiyle ve diğer bir kısım deney sucukları da nitrat ve nitrit gibi renk verici maddeler katılmadan üretilmiştir. Aynı, şartlarda üretilen bu tür sucukların yapılan muayenelerinde en olumlu netice nitrat ve nitritin beraberce kullanıldığı deney sucuklarından alınmıştır. Bu sucuklarda renk oluşumu diğerlerine nazaran daha iyi teşekkül etmiş ve pH 5,2 ye

kadar düşmüştür. Fakat her şeye rağmen, satışa arzedildiklerinde, sucukların bozulmalarına veya dayanma sürelerinin azalmasına neden olan mikroorganizmaları az da olsa içlerinde bulundurmaktadırlar. Nitrat ve nitrit ilave edilmeyen sucuklarda, arzu edilen renk teşekkül etmemiş ve pH da 5,5 den aşağı düşmemiştir. Bu sucukların olgunlaşma sonundaki mikroflorası da diğer deney sucuklarına nazaran daha fazla olmuştur.

Diğer bir grup deney sucuğu da, halen Avrupa'da çiğ sucuk üretiminde yaygın olarak kullanılan GdL ve nitrit beraber katılarak üretilmiştir. Bu sucuklarda renk teşekkülü ve kıvam oluşması bütün deney sucuklarından daha önce oluşmuştur. Bütün sucuklarda olgunlaşmanın 8 nci gününde ölçülen rutubet miktarlarına göre % 35,7 lik bir miktarla GdL li sucuklar en ön sırayı almışlardır. pH derecesi yalnız bu sucuklarda, 5,0 in altına düşmüş ve sucuk mikroflorası da en az bu deney sucukların da tesbit edilmiştir.

Suni bağırsak kullanılarak üretilen sucuklar ile tabii bağırsakla üretilen sucuklar arasında gerek kalite ve gerekse mikroflora yönünden belirli bir fark görülmemiştir.

Netice olarak söylenebilir ki belirtilen ısı, rutubet ve hava cereyanı miktarlarının sağlanabileceği her yerde, sucukların kurumaları büyük ölçüde standard bir şekilde ve dış hava şartlarına bağlı kalmaksızın her mevsim üretilebilecektir.

Sucuklara katılan baharatların ve kullanılan bağırsakların, sucukları bozan veya dayanıklılığını azaltan mikroorganizmaları çok sayıda ihtiva ettiği göz önüne alınacak olursa, sucukların rutubet miktarını ve pH larını daha çabuk düşürücü rol oynayan GdL katılarak sucuk üretilmesinin, Ülkemizde de uygulama safhasına konulmasının gerektiği sonucuna varmak güç olmayacaktır.

### Literatür

- 1- **Barth, W.** (1960): *Die Beeinflussung der Bakterienflora von Rohwurst* Vet. med. Diss. Berlin.
- 2- **Coretti, K.** (1966): *Beziehung zwischen pH-Wert, Saeuregrad und Geschmack bei einwandfreien und fehlerhaften Rohwürsten* Fleischwirtschaft, 46, 251.
- 3- **Coretti, K.** (1974): *Rohwurst heute: Herstellung und Lagerung*. Fleischwirtschaft 2, 170.
- 4- **Grau, R.** (1965): *GdL und seine Anwendbarkeit bei der Herstellung von Fleischerzeugnissen* Fleischwirtschaft 45, 1455.

- 5- **İnal, T.** (1964): *Sucuk ve salamlarda mikrop florası* A.Ü. Vet. Fak, Derg., XI, 1-2, 108.
- 6- **İnal, T.** (1964): *Sucukların olgunlaşması ve aroma kazanmasında bakterilerin rolü.* Türk Askeri Vet. Hekimler Der. 45, 222.
- 7- **İnal, T.** (1969): *Sucuklarda bakteriyel bozulmalar-sebepleri ve önleme çareleri.* Bornova Vet. Araştırma Enstitüsü Derg. 79, 19.
- 8- **İnal, T.** (1966): *Çiğ sucuklarda konstant pH-değerleri sağlamak mümkün müdür?* Türk Vet. Hekimler Derneği Derg. 36, 3-4, 128.
- 9- **İnal, T.** (1969): *Versuche zur Qualitaet Fleischwirtschaft* 4, 487.
- 10- **İnal, T.** (1965): *Baharat sterilizasyonu ve gıda sanayiindeki önemi* Türk Vet. Hekimler Derneği Derg. özel baskı?
- 11- **Klöckenhoff, H.** (1965): *Gesisterprüfung im Fleischer-Handwerk* Verlagsanstalt des Wesdeutschen Handwerks GmbH-Dortmund.
- 12- **Koch, H.** (1952): *Die Fabrikation feiner Fleisch- und Wurstwaren* Verlagshaus Sponholz GmbH-Frankfurt-Main.
- 13- **Lienhop, E.** (1968): *Handbuch der Fleischwarenherstellung* Verlag Günter Mampel-Braunschweig.
- 14- **Lerche, M., H. Rievel und V. Goertler** (1957): *Lehrbuch der tierärztlichen Lebensmittelüberwachung.* Verlag M.H. Scheper Hannover.
- 15- **Meyer, E. und H. Keller** (1954): *Bakteriellen Aromatisierung von Rohwurst* Fleischwirtschaft 6, 453.
- 16- **Miinivaara, F.P. und N.S. Pohja** (1957): *Erfahrungen bei der Herstellung von Rohwurst mit Bakterienkulturen.* Fleischwirtschaft 2. 789.
- 17- **Omurtag, A.C., M.T. Orbey ve S. Yıldız** (1972): *Rasyonel ve dengeli beslenmede yerli sucuklarımızın besin değerleri üzerinde araştırma.* 15. Türk Mikrobiyoloji Kongresi, 2 323.
- 18- **Özer, İ. ve E. Özalp** (1969): *Yerli sucuklarda katkı maddeleri olarak kullanılan baharatın bakteriyolojik nitelikleri üzerinde araştırmalar.* A.Ü. Vet. Fak. Derg, XVI, 1.
- 19- **Özer, İ. ve E. Özalp** (1968): *Yerli sucuklarda mikroflora ve enterotoxigenik Staphylococcus'lar üzerinde araştırmalar.* Türkiye Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Cemiyeti Yayını No: 3, Ankara.

- 20- **Yıldırım, Y.** (1977): *Yerli sucuklarımıza uygulanan değişik teknolojik yöntemlerin mikroflora ve kalite üzerine etkileri.* F. Ü. Vet. Fak. Der. 4, 52.
- 21- **Yıldırım, Y., A. Yücel ve A. Yurtyeri.** (1977): *Soya unlu sosis üretimi* Vet. Hekimler Derneği Derg. 4, 25.
- 22- **Yurtyeri, A.** (1970): *Sucuk ve sosislerin protein kaliteleri üzerinde histolojik, histometrik ve kimyasal araştırmalar.* Doç. Tezi, Ankara.
- 23- (1968-1969-1970-1971-1972-1973-1974-1975): *E. B.K. faaliyet Raporları.*
- 24- (1976): *IV. Beş yıllık kalkınma flânı özel ihtisas komisyonu et ve mamülleri sanayi raporu.*

*Yazı 30.1.1978 günü alınmıştır.*

*Eingeganger ab 30.1.1978.*