

***Staphylococcus xylosus* ve *Lactobacillus plantarum* Suşlarının Sucuğun Duyusal Özellikleri ve Renk Değerleri Üzerine Etkileri**

Güzin KABAN

Mükerrem KAYA

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,25240, Erzurum (gkaban@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi : 14.09.2007

ÖZET : Araştırmada, geleneksel yöntemle üretim yapan sucuk işletmelerinden temin edilen örneklerden izole edilen, *Staphylococcus xylosus* GM92 ve *Lactobacillus plantarum* GM77 suşlarının, sucuğun duyusal özellikleri ile renk değerleri üzerine etkileri incelenmiştir. Kontrol ve muamele (*S. xylosus* GM92 + *L. plantarum* GM77) grubu olmak üzere iki farklı grup sucuk üretilmiştir. Olgunlaşmanın 3, 9 ve 14. günlerinde sucukların renk değerleri ölçülmüş, duyusal analizler ise 14. günde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca olgunlaşma sırasında ağırlık kaybı ve % nem değeri de tespit edilmiştir. Suşların L* değerinde önemli (P<0.05), a* değerinde ise çok önemli (P<0.01) etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Olgunlaşma süresi ise sadece a* değeri üzerinde önemli (P<0.05) etkide bulunmuştur. Duyusal analizlerde bütün parametrelerde starter kültürlü grup en yüksek puanları almıştır (P<0.05). Nem değeri ise her iki grupta da olgunlaşmanın 7. gününde %40' ın altına düşmüştür. Aynı olgunlaşma gününde ortalama ağırlık kaybı kontrol grubunda %32.53, starter kültürlü sucuklarda ise %34.88 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sucuk; *Staphylococcus xylosus*; *Lactobacillus plantarum*; L*; a*; Duyusal analiz

Effects of *Staphylococcus xylosus* ve *Lactobacillus plantarum* Strains on the Organoleptic Properties and Color Parameters of Sucuk

ABSTRACT : This study was conducted to determine the effects of *Staphylococcus xylosus* GM92 and *Lactobacillus plantarum* GM77 strains, which were isolated from the samples obtained from manufacturers who use traditional methods, on organoleptic properties and color parameters of sucuk. Two different groups of sucuk, control and treatment (*S. xylosus* GM92 + *L. plantarum* GM77) were manufactured. Color parameters were measured at the 3rd, 9th, and 14th days of the ripening period, organoleptic analyses were performed at the 14th day. In addition, weight loss and moisture (%) were also determined during the ripening. It was observed that the strains have a significant effect on L* value (P<0.05) and a very significant effect on a* value (P<0.01). The ripening period only has a significant effect on a* value (P<0.05). The group with starter culture was shown higher scores in all parameters of organoleptic analyses (P<0.05). The moisture was dropped to under 40% in both groups at the 7th day of the ripening. Average weight loss was 32.53% in control group at the same day of ripening while it was 34.88% in sucuk with starter culture.

Keywords: Sucuk; *Staphylococcus xylosus*; *Lactobacillus plantarum*; L*; a*; Organoleptic analysis

GİRİŞ

Ülkemizde yaygın olarak üretilen ve tüketilen sucuk, kıyma makinesinde veya kuterde çekilen et ve yağın çeşitli baharat, şeker, tuz ve kürlleme maddeleri (nitrat/nitrit) ile karıştırılıp doğal veya yapay bağışsıklara doldurulması ve belirli bir sıcaklık ve nispi rutubette olgunlaştırılması ile üretilen fermente kuru et ürünüdür (Gökalp vd 2004).

Fermente gıda üretimi en eski gıda işleme tekniklerinden biri olarak bilinmektedir. Bilim ve teknolojiadaki ilerlemeler ışığında mikroorganizmaların fermente gıdalardaki fonksiyonları anlaşıldıktan sonra endüstriyel üretime doğru geçiş başlamıştır. Endüstriyel üretimde, geleneksel ürünlerin sahip olduğu tat ve lezzet karakteristiklerine erişmek için starter kültür kullanımı neredeyse bir zorunluluk haline gelmiştir. Ancak günümüzde halen pek çok ülkede geleneksel olarak üretilen gıdalara olan talep artan bir şekilde devam etmektedir (Caplice ve Fitzgerald 1999). Benzer durum ülkemizde de söz konusu olup endüstriyel olarak üretilen sucuklar özellikle tat ve aroma bakımından tüketiciler tarafından pek arzu edilmemektedir. İthalat yolu ile sağlanan starter kültürlerden beklenen etki arzu edilen ölçüde

sağlanmaktadır. Bu nedenle sucuk üretiminde etkin olabilecek starter kültürlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Laktik asit bakterileri ve katalaz pozitif koklar fermente ürünlerin fermentasyonunda ve olgunlaştırılmasında teknolojik olarak önemli olduğu düşünülen iki bakteri grubudur (Aymerich vd. 2003). Laktik asit bakterilerinin, bozucu floraya ve patojenlere karşı (sıklıkla *L. monocytogenes*, *S. aureus*) inhibe edici etkiye sahip olması kadar lezzet gelişimine de katkısı söz konusudur (Schillinger ve Lücke 1989). Katalaz pozitif koklar ise olgunlaşma süresince proteoliz, lipoliz, peroksitlerin parçalanması ve renk stabilitesi gibi arzu edilen reaksiyonlarda rol alırlar (Garcia-Varona vd. 2000). Aroma bileşikleri üzerine yapılan araştırmalar katalaz pozitif koklar ile laktik asit bakterilerinin aroma oluşumu üzerinde önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir (Berdagué vd.1993; Montel vd. 1996; Olesen vd. 2004).

Fermente kuru bir et ürünü olan sucuktan laktik asit bakterilerinin izolasyonu, identifikasyonu ve identifiye edilen suşların antagonistik aktivitelerine yönelik pek çok araştırma bulunmaktadır (Gürakan vd.1995; Yaman vd. 1998; Toksoy vd. 1999; Çon ve Gökalp 2000; Özdemir 1999; Coşansu vd. 2007).

Bununla birlikte yapılan araştırmalarda tanımlanan laktik asit bakterilerinin teknolojik özellikleri ve sucuk üretiminde starter kültür olarak kullanabilme imkanları hakkında detaylı bir sonuca rastlanmamıştır. Diğer taraftan sucuk üretiminde önemli fonksiyonları olan Gram pozitif, katalaz-pozitif kokların izolasyonu ve identifikasyonuna yönelik herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle mevcut araştırmada geleneksel üretim yapan işletmelerden temin edilen sucuk örneklerinden izole edilen *Staphylococcus xylosus* GM92 ve *Lactobacillus plantarum* GM77 suşları (Kaban ve Kaya 2007), starter kültür olarak kullanılmış ve bu suşların sucukların duyusal özellikleri ve renk değerleri üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Sucuk hamuru %80 yağsız sığır eti ve %20 sığır et yağı kullanılarak hazırlanmıştır. Formülasyonda yer alan baharat ve katkı maddelerinin seçiminde Gökalp (1982)'ın önerdiği reçete esas alınmış, ancak tuz oranı %2.5, şeker oranı ise %0.4 olarak belirlenmiştir (Kaya ve Gökalp 2004). Her bir kg et-yağ karışımı için 25 g tuz, 10 g sarımsak, 4 g sakkaroz, 7 g kırmızı biber, 5 g karabiber, 9 g kimyon ve 2.5 g yenibahar, 150 ppm NaNO₂ kullanılmıştır.

Denemelerde, iki farklı grup sucuk üretilmiştir. Starter kültür kullanılmadan hazırlanan grup, kontrol olarak değerlendirilmiştir. Diğer gruba ise geleneksel sucuk örneklerinden izole edilen *Lactobacillus plantarum* GM77 ve *Staphylococcus xylosus* GM92 suşları (Kaban ve Kaya 2007) starter kültür olarak ilave edilmiştir. Suşlar kullanılmadan önce, *Lactobacillus plantarum* GM77 suşu MRS sıvı besiyerine, *Staphylococcus xylosus* GM92 ise TSB sıvı besiyerine aşılanmış ve 30°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Sucuk hamurlarına *L. plantarum* GM77 yaklaşık 10⁷kob/g, *S. xylosus* GM92 ise 10⁶kob/g seviyesinde inoküle edilmiştir. Her bir grup için ikiye üretim yapılmıştır.

Sucuk hamurunun hazırlanmasında laboratuvar tipi kuter (MADO Typ MTK 662, Dornhan/Schwarzwald) kullanılmıştır. Kutere ilk önce et konmuş, 4 devirden sonra baharatlar, sakkaroz, yağ, nitrit, tuz ve starter kültürler ilave edilmiştir. Her bir gruba ait sucuk hamuru, laboratuvar tipi pistonlu doldurucu (MADO Typ MTK 591, Dornhan /Schwarzwald) kullanılarak suni bağırsaklara (38 mm, Naturin Darm) 200±10g civarında doldurulup bağlanmıştır. Hazırlanan sucuklar, kondensasyonu önlemek için 4 saatlik dengeleme işlemine tabii tutulduktan sonra sıcaklığı ve bağıl nemi otomatik olarak ayarlanabilen klima odasına alınmıştır. Sucukların olgunlaştırılması sırasında sıcaklık ilk üç gün 24 ±1°C, bağıl nem %90±2, 4-7. günlerde sıcaklık 22 ±1°C'de, bağıl

nem %85 ± 2, 9-14. günlerde ise sıcaklık 18±1°C ve bağıl nem %80±2 olarak ayarlanmıştır.

Nem ve kuru madde miktarlarının belirlenmesi

Örneklerin kuru madde ve nem miktarları nikel kaplarda tartılan 10g analiz numunesinin 100°C'de kurutma dolabında sabit tartım elde edilinceye kadar kurutulması ile belirlenmiştir (Gökalp vd. 2001).

Ağırlık kaybının belirlenmesi

Deneme sucuklarının her bir grubundan belirli günlerde 3 sucuk alınarak tartım yapılmış ve 0. gün tartımları dikkate alınarak ağırlık kayıpları hesaplanmıştır.

Renk analizi

Örneklerin kesit yüzey renk yoğunlukları Minolta (CR-200, Minolta Co, Osaka, Japan) kolorimetre cihazı kullanılarak belirlenmiştir. L*, a* ve b* değerleri üç boyutlu renk ölçümünü esas alan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu CIELAB (Commision Internationale de l'E Clairage) tarafından verilen kriterlere göre yapılmıştır. Buna göre; L*; L*=0, siyah; L*=100, beyaz (koyuluk/açıklık); a*; +a* =kırmızı, -a*= yeşil ve b*; +b*= sarı, -b*= mavi renk yoğunluklarının göstermektedir.

Duyusal analizler

Deneme sucuklarının duyusal olarak değerlendirilmesi 10 panelist tarafından yapılmış ve değerlendirmede Hedonik tip skala (1-9) kullanılmıştır. Sucuklar panelistlere dilimlenerek sunulmuştur. Duyusal analiz değerlendirme formu, kesit yüzey rengi, dış yüzey rengi, tekstür, tat ve koku ile genel kabul edilebilirlik parametrelerini içermektedir.

İstatistiksel Analizler

Araştırma tam şansa bağlı deneme planına göre iki tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede, starter kültür (kontrol ve starter: *L. plantarum* GM77 + *S. xylosus* GM92) ve olgunlaşma süresi faktör olarak seçilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 13 paket programı kullanılarak varyans analizine tabii tutulmuş, önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Deneme sucuklarının nem miktarı üzerinde olgunlaşma süresi çok önemli (P<0.01) etkiye sahiptir (Çizelge 1). Bu değişkene ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre 0. gün ile 1. güne ait ortalama değerler arasında istatistiki olarak bir farklılık söz konusu değildir

(Çizelge 2.). Olgunlaşmanın 3. gününden itibaren kurumaya bağlı olarak nem miktarı azalmış ve analiz günlerine ait ortalamalar istatistiki olarak birbirlerinden farklılık göstermiştir. En düşük ortalama değer 28.07±0.88 ile 14. günde tespit edilmiştir (Çizelge 2.). Varyasyon kaynaklarından starter kültür kullanımı ise Çizelge 1' den de görüldüğü üzere nem miktarı üzerinde önemli bir etki göstermemiştir (P>0.05). Bu sonuç kontrol grubunda oluşan asitlik artışının kuruma açısından yeterli olduğunu göstermektedir. Kaban (2004) ile Gençcelep vd., (2007) ise starter kültür kullanımının nem üzerinde önemli etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu farklılıkların doğal flora ile

hammadenin başlangıç pH değerinin değişiminden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Starter kültür x olgunlaşma süresi etkisi bulunmamıştır (Çizelge 1.). Benzer sonuç Kaban (2004) tarafından da belirlenmiştir. Gençcelep (2006) ise starter kültür x olgunlaşma süresi etkisinin % nem değeri üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu, starter kültür ilave edilmiş örneklerde 3. günden sonra nem değerinin daha hızlı düştüğünü belirtmiştir. Karakaya ve Göğüş (1993) tarafından yapılan çalışmada da starter kültür ilave edilmiş örneklerin daha kısa sürede olgunlaştığı tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Deneme sucuklarının nem değerlerine (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Starter kültür (S)	1	2.001	1.680
Olgunlaşma süresi (O)	5	649.315	545.130**
SxO	5	2.112	1.773
Hata	12	0.000	
Genel	24		

**P < 0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 2. Deneme sucuklarının nem değerlerine (%) ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları*

O	0	1	3	7	9	14
	56.98±1.61a	57.74±1.01a	48.57±0.94b	35.77±1.49c	33.31±1.21d	28.07±0.88e
S	Kontrol			Starter Kültür		
	43.69±11.85a			43.12±12.53a		

* Aynı satırda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0.05). ±: standart sapma, O: Olgunlaşma süresi(gün), S: Starter kültür

Olgunlaşmanın 7. gününde kontrol grubunda ortalama ağırlık kaybı %32.53, starter kültürlü sucuklarda ise %34.88 olarak belirlenmiştir. Kaban (2004) olgunlaşmış sucuklarda (9. gün) ortalama ağırlık kaybını %36.33, 14 günlük olgunlaşma sonunda ise %43.27 olarak belirlemiştir. Gençcelep (2006) ise ortalama ağırlık kaybını %42.20 olarak tespit etmiştir.

Deneme sucuklarının kesit yüzey renk değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre starter kültür kullanımı, L* değerinde önemli (P<0.05), a* değerinde ise çok önemli (P<0.01) etkiye sahiptir. Varyasyon kaynaklarından olgunlaşma süresi ise sadece a* değeri üzerine önemli (P<0.05) etkide bulunmuştur. Aynı şekilde starter kültür x olgunlaşma süresi etkisi a* değeri üzerinde p<0.05 seviyesinde etkili olmuştur (Çizelge 3.).

L* değeri, kontrol grubunda 38.98±2.02, starter kültürlü örneklerde 42.25±1.44 olarak belirlenmiştir. Bu iki ortalama değer arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.). Açıklık-koyuluk göstergesi olan L* değerinin starter kültürlü gruplarda yüksek çıkması bu örneklerde rengin daha açık olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifade ile kontrol grubunda renk, starter kültürlü gruba göre daha koyudur. Yoğurt bakterileri ve farklı karbonhidrat kaynaklarının sucuk üretiminde kullanılabilirliği üzerine yürütülen bir çalışmada, tüketime hazır sucukların kesit yüzey renk değerleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Karakaya ve Kılıç 1994). Diğer taraftan Aksu (2003) *L. plantarum*+*S. carnosus* ticari starter kültürünü kullanarak ürettiği sucuklarda olgunlaşma sırasında L* değerinin 42.73±0.73–48.19±1.77 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Çizelge 3. Deneme sucuklarının kesit yüzey renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
		L* değeri	
Starter kültür (S)	1	31.981	8.876*
Olgunlaşma süresi (O)	2	4.185	1.162
SxO	2	0.385	0.107
Hata	6	3.603	
Genel	12		
		a* değeri	
Starter kültür (S)	1	46.453	22.849**
Olgunlaşma süresi (O)	2	12.877	6.334*
SxO	2	16.061	7.900*
Hata	6	2.033	
Genel	12		
		b* değeri	
Starter kültür (S)	1	0.364	0.370
Olgunlaşma süresi (O)	2	2.001	2.034
SxO	2	0.658	0.669
Hata	6	0.984	
Genel	12		

**P < 0.01 seviyesinde önemli, *P<0.05 seviyesinde önemli

Çizelge 4. Deneme sucuklarının kesit yüzey L* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları*

Faktör	L* değeri		
Olgunlaşma süresi	3	9	14
	40.46±1.81a	41.71±2.41a	39.68±3.01a
Starter kültür	Kontrol	Starter kültür	
	38.98±2.02a	42.25±1.44b	

*Aynı satırda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0.05), ±: standart sapma.

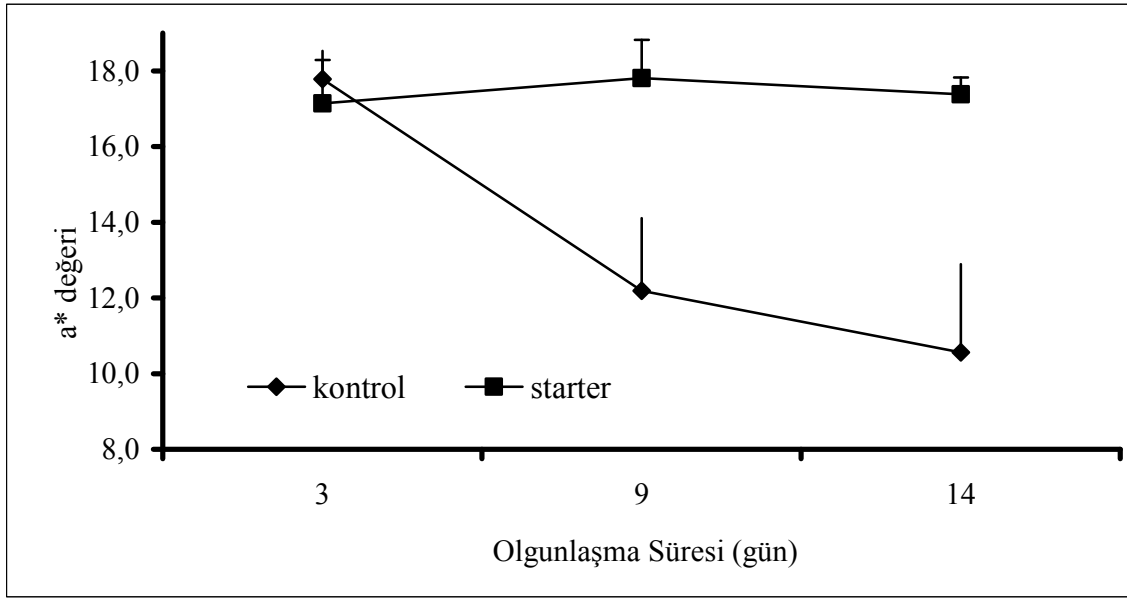
Deneme sucuklarının kesit yüzey a* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. Kırmızı renk yoğunluğunu ifade eden a* değeri starter kültürlü örneklerde daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç düşük pH nedeni ile nitritin, nitrit okside redüksiyonunun daha hızlı olduğunu ve oluşan nitrit oksidin miyogloblin ile birleşerek daha fazla oranda nitrosomiyogloblin oluşturduğunu göstermektedir. Daha açık bir ifade ile bu sonuç starter kültürlü örneklerde toplam renk pigmentleri içerisinde nitrosomiyogloblin oranının fazla olduğunu göstermektedir (Potthast 1986). Olgunlaşma sırasında da en yüksek a* değeri 3. günde belirlenmiş ancak bu

ortalama değer 9. güne ait ortalama değerden istatistiki olarak farklı bulunmamıştır (Çizelge 5.). Sucukların a* değeri üzerinde önemli etkisi saptanan starter kültür x olgunlaşma süresi interaksyonu Şekil 1'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi olgunlaşmanın 3. gününde kontrol ile starter kültürlü örneklerde birbirlerine yakın değerler ölçülmüştür. Starter kültürlü örneklerde a* değeri 9. günde az bir artış daha sonra ise azalma göstermiştir. Buna karşın kontrol grubunda her iki analiz gününde de önemli düşüşler kaydedilmiştir. Bu sonuçlar starter kültürlü örneklerde renk stabilitesinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5. Deneme sucuklarının kesit yüzey a* değerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları*

Faktör	a* değeri		
	3	9	14
Olgunlaşma süresi	17.46±0.87a	15.00±3.48ab	13.97±4.17b
Starter kültür	Kontrol		Starter kültür
	13.51±3.66b		17.44±0.77a

*Aynı satırda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0.05), ±: standart sapma



Şekil 1. Deneme sucuklarının a* değeri üzerine starter kültür x olgunlaşma süresi interaksiyonunun etkisi.

Olgunlaşmanın 14. gününde kontrol ile starter kültür içeren sucuk gruplarından alınan örnekler hedonik tip skala kullanılarak 10 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Her iki tekrerde de panelistler tarafından verilen puanlar ortalama alınmaksızın istatistiki analizlere tabii tutulmuş, varyans analizi sonucunda kullanılan suşların çok önemli (P<0.01) etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6.).

Kesit yüzey rengi için kontrol grubunda ortalama puan 5.35±1.69, starter kültür içeren örneklerde 7.05±0.89 olarak belirlenmiştir. Dış yüzey rengi açısından da her iki grup arasında farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 7.). Kontrol grubu hem kesit yüzey hem de dış yüzey rengi bakımından starter kültürü gruba göre düşük puan almasına karşın ortalama puan 5'in altına düşmemiştir. Diğer bir ifade ile açık soluk, koyu mat kahverengi gibi arzu

edilmeyen renkler görülmemiştir. Starter kültürü örnekler de ise pembemsi kırmızı renk yoğunluğu fazla olduğundan daha yüksek puan almışlardır. Bu sonuçlar, kırmızı renk yoğunluğunun göstergesi olan a* değerine ait verilerle paralellik göstermektedir. Tekstür bakımından da starter kültürü örnekler daha yüksek puanlar almışlardır. Ancak kontrol grubu sucukların tekstür puanları renk puanlarından daha yüksektir. Kontrol grubu ile starter kültür içeren örnekler arasında tat ve koku açısından da istatistiki olarak önemli farklılık olmakla birlikte kontrol grubu sucuklarda da tipik sucuk tat ve kokusu belirlenmiştir. Kontrol grubu, incelenen duyuşal parametreler içerisinde en yüksek puanı tat ve koku duyuşal kriterinden almıştır. Genel kabul edilebilirlik açısından da yine starter kültürü grup en yüksek puanı almıştır (Çizelge 7.).

Çizelge 6. Deneme sucuklarının (14. gün) duyu analizi puanlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kesit Yüzey Rengi	
		KO	F
Starter kültür	1	28.900	15.801**
Hata	38	1.829	
Genel	40		
Dış Yüzey Rengi			
Starter kültür	1	44.100	24.536**
Hata	38	1.797	
Genel	40		
Tekstür			
Starter kültür	1	25.600	12.040**
Hata	38	2.126	
Genel	40		
Tat ve Koku			
Starter kültür	1	15.625	9.114**
Hata	38	1.714	
Genel	40		
Genel Kabul Edilebilirlik			
Starter kültür	1	19.600	16.625**
Hata	38	1.179	
Genel	40		

**P < 0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 7. Deneme sucuklarının (14. gün) duyu analizi sonuçlarına ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları *

	Starter kültür	
	Kontrol	Starter kültür
Kesit yüzey rengi	5.35±1.69b	7.05±0.89a
Dış yüzey rengi	5.15±1.60b	7.25±1.02a
Tekstür	5.90±1.86b	7.50±0.89a
Tat ve koku	6.45±1.57b	7.70±0.98a
Genel kabul edilebilirlik	6.10±1.29b	7.50±0.83a

*Aynı satırda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05) .

Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği'nde nem için verilen %40 sınır değeri (Anon 2000) dikkate alındığında kullanılan başlangıç fermantasyon sıcaklığında (24±1 °C) ve %0.4 sakkaroz ilavesinde hem kontrol grubunun hem de starter kültürü sucukların 7 günlük bir olgunlaştırma periyodu sonunda olgunlaştıkları sonucuna varılabilir. Açıklık-koyuluk göstergesi olan L* değeri ile kırmızı rengin bir göstergesi olan a* değeri starter kültürü grupta daha iyi sonuçlar vermektedir. Diğer taraftan starter kültür kullanılarak üretilen sucuklar incelenen duyu parametreler açısından daha yüksek değerler almaktadır.

KAYNAKLAR

Aksu, M.I., 2003. Türk Sucuğu Üretiminde *Urtica dioica* L. (Isırgan Otu) Kullanımının Sucuğun Kalitesi Üzerine Etkisi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 27:685-693.

- Anonymous, 2000. Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2000/4), 10.02.2000/23960 sayılı Resmî Gazete.
- Aymerich, T., Martín, B., Garriga, M., Hugas, M., 2003. Microbial Quality and Direct PCR Identification of Lactic Acid Bacteria and Nonpathogenic Staphylococci from Artisanal Low-Acid Sausages. Applied and Environmental Microbiology, 69(8): 4583-4594.
- Berdagué, J.L., Montel, P., Montel, M.C., Talon, R., 1993. Effects of Starter Cultures on the Formation of Flavour Compounds in Dry Sausage. Meat Science, 35(3), 275-287.
- Caplice, E. and Fitzgerald, G. F., 1999. Food Fermentations: Role of Microorganisms in Food Production and Preservation. International Journal of Food Microbiology, 50, 131-149.
- Coşansu, S., Kuleasan, H., Ayhan, K. and Materon, L., 2007. Antimicrobial Activity and Protein Profiles of *Pediococcus* spp. Isolated from Turkish, Sucuk. Journal of Food Processing and Preservation, 31(2): 190-200.
- Çon, A.H., Gökçalp, H.Y., 2000. Production of Bacteriocin-Like Metabolites by Lactic Acid Cultures Isolated from Sucuk Samples. Meat Science, 55: 89-96.
- García-Varona, M., Santos, E.M., Jaime, I., Rovira, J., 2000. Characterisation of Micrococccaceae Isolated from Different Varieties of Chorizo. International Journal of Food Microbiology, 54: 189-195.

- Gençcelep, H., 2006. Sucuk Üretiminde Değişik Starter Kültürler ve Farklı Nitrit Seviyelerinin Biyojen Amin Oluşumu Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Erzurum.
- Gençcelep, H., Kaban, G., Kaya, M., 2007. Effects of Starter Cultures and Nitrite Levels on Formation of Biogenic Amines in Sucuk. *Meat Science*, 77:424-430.
- Gökalp, H.Y., 1982. Değişik Olgunlaşma Sıcaklıklarında Farklı Starter Kültürleri Uygulayarak Türk Tipi Sucuk Üretimi. Doçentlik Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye.
- Gökalp, H.Y., Kaya M., Tülek Y., Zorba Ö., 2001. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniv. Yayın No:751, Ziraat Fak. Yayın No:318, Ders Kitapları Serisi, No: 69, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Gökalp, H. Y., Kaya, M., Zorba, Ö., 2004. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Atatürk Üniv. Yayın No:786, Ziraat Fak. Yayın No: 320, Ders Kitapları serisi No:70, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Gürakan, G.C., Bozoğlu, T.F., Weiss, N., 1995. Identification of *Lactobacillus* Strains from Turkish-Style Dry Fermented Sausages. *LWT-Food Science and Technology*, 28(1): 139-144.
- Kaban, G., 2004. Sucuk Üretiminde Starter Kültür Kullanımının *Staphylococcus aureus*'un Gelişimi Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Erzurum.
- Kaban, G., Kaya, M., 2007. Identification of lactic acid bacteria and Gram-positive catalase-positive cocci isolated from naturally fermented sausage (sucuk). (Submitted for publication).
- Karakaya, M., Göğüş, A.K., 1993. Sucuk Üretiminde Farklı Karbonhidrat Kaynaklarının Kullanılma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. *Gıda*, 18(5): 319-323.
- Karakaya, M., Kılıç, A., 1994. Yoğurt Bakterilerinin (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*) Sucuğun Fermantasyonu Üzerine Etkisi. *Gıda*, 19(2): 97-101.
- Kaya, M., Gökalp H. Y., 2004. The Behavior of *Listeria monocytogenes* in Sucuks Produced with Different Lactic Starter Cultures. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Science*, 28 (6): 1113-1120.
- Montel, M. C., Talon, J.R., Berdague, J.L., Rousset-Akrim, S., 1996. Biochemical Activities of Micrococcoaceae and Their Effects on the Aromatic Profiles and Odours of a Dry Sausage Model. *Food Microbiology*, 13: 489-499.
- Olesen, P.T., Stahnke, L.H., 2004. The Influence of Environmental Parameters on the Catabolism of Branched-Chain Amino Acids by *Staphylococcus xylosus* and *Staphylococcus carnosus*. *Food Microbiology*, 21: 43-50.
- Özdemir, H., 1999. Türk Fermente Sucuğunun Florasındaki Dominant Laktobasil Türlerinin Sucuğun Organoleptik Nitelikleri İle İlişkisi. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 46(2-3):189-198.
- Potthast, K., 1986. Fleischfarbe, Farbstabilität und Umrötung. In: Chemisch-physikalische Merkmale der Fleischqualität, Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach S 89-110.
- Schillinger U., Lücke F.K. 1989. Antibacterial Activity of *Lactobacillus sake* Isolated from Meat. *Applied Environmental Microbiology*, 55: 1901-1906.
- Toksoy, A., Beyatlı, Y., Aslım, B., 1999. Sucuk ve Sosilerden İzole Edilen *Lactobacillus plantarum* Suşlarının Bazı Metabolik ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin İncelenmesi. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 23:533-540.
- Yaman, A., Gökalp, H.Y., Çon, A.H., 1998. Some Characteristics of Lactic Acid Bacteria Present in Commercial Sucuk Samples. *Meat Science*, 49: 387-397.