

FARKLI ORANLARDA PEYNİRALTI SUYU KATKISI İLE ÜRETİLEN TAZE VE DEPOLANMIŞ TEL KADAYIFLARIN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ

I. Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikler

Songül ÇAKMAKÇI¹ Ferid AYDIN¹

ÖZET: Araştırmada tel kadayıf üretiminde su yerine peyniraltı suyu (PAS) kullanımı ile besinsel, teknolojik, mikrobiyolojik ve duysal olarak meydana gelebilecek değişiklikler ve peyniraltı suyunun değerlendirilmesi ve ikame edilebilirliğinin tespiti amaçlanmıştır.

Araştırma, 5 farklı muamele (kontrol ile yoğurma suyuna % 25, 50, 75 ve 100 PAS ilave edilmiş kadayıf) x 2 depolama süresi (1. ve 7. gün) olmak üzere faktöriyel deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Kızartılmamış tel kadayıflarda, toplam aerobik mezofil bakteri (TAMB), koliform bakteri ve maya ve küf sayıları bakımından PAS düzeyleri arasında önemli bir fark görülmezken, depolama herbir katkı düzeyinde de mikroorganizma sayılarını artırmıştır.

Kontrolle göre farklı düzeylerde PAS katkısı, tel kadayıf tatlısının renk değerini çok önemli ($P < 0.01$), tekstür, koku, şekerlilik, ağızda bıraktığı his ve genel kabuledilebilirlik değerlerini önemli ($P < 0.05$) düzeyde artırmıştır. PAS katkı düzeyleri kadayıf tatlısına herhangi bir yabancı tat ve koku vermemiştir. Depolama ile depolama x PAS düzeyi etkileşimi incelenen duysal özelliklerden hiçbirini üzerine istatistiki olarak önemli ($P < 0.05$) bir etki yapmamıştır.

Tel kadayıf üretiminde su yerine farklı düzeylerde taze PAS kullanımı ile kadayıfın besin değerinin arttığı, kızarma süresinin kısaldığı, şekerlilik hissinin arttığı; böylece zaman, elektrik enerjisi ve şekerden tasarruf sağlanabileceği ortaya çıkmıştır. Bu araştırma bulgularının toplu değerlendirilmesi sonucunda, % 50 PAS katkı düzeyinin tel kadayıf tatlısı üzerine en olumlu duysal özellikleri sağladığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Peyniraltı suyu, Tel kadayıf.

DETERMINATION of SOME QUALITY CHARACTERISTICS of FRESH and STORED TEL KADAYIF (Special Turkish Dessert) MANUFACTURED with DIFFERENT LEVELS of WHEY ADDITION

ABSTRACT: The possibility of using whey to replace water in tel kadayıf production was studied and, the alterations on nutritional and sensory properties of these tel kadayıfs were determined.

In the research five different tel kadayıf were produced (control 0 %, 25 %, 50 %, 75 % and 100 % whey replacement) with the factors of 2 different storage period (1 and 7 days) and two replication.

Microbiological analysis showed that there was no differences between the control and whey containing tel kadayıfs interms of total aerobic mezofil bacteria (TAMB), coliform bacteria and yeast- mould counts while the storage time had influence on the counts. Addition of whey into tel kadayıf dough formulation increased the sensory quality properties of the tel kadayıf desserts (for example, colour, texture, taste and aroma, mouth feel, sweetness and general acceptability) compared to control groups. For example, even 100 % whey replacement did not produce any adverse effect in tel kadayıfs for taste- aroma. Also while no adverse effect was determined with storage period, the following advantages were recorded such as, increase in nutritional quality, decrease in baking time, increase in sweetness with saving sugar and baking energy. In conclusion, it can be suggested that 50 % of whey addition into tel kadayıf dough formulation not only could provide positive properties on sensory characteristics of the tel kadayıf dessert but also utilize the dairy waste.

Key Words: Whey, Tel Kadayıf (A Special Turkish Dessert)

GİRİŞ

Tel kadayıf, Tel Kadayıf Standardı' nda (TS 10344, 1992) elenmiş buğday ununa (TS 4500), içme suyu (TS 266) katılması ile hazırlanan hamurun, tekniğine uygun olarak dökülüp pişirilmesi veya yufka haline getirilip kesilmesi ve gerektiğinde kızartılması suretiyle elde edilen bir yarı mamüldür" şeklinde tanımlanmaktadır. Tel kadayıf, Anonymous (1986)'a göre " un ve suyla

hazırlanıp özel kalıplardan ince şeritler halinde dökülerek sıcak sacta kurutulmuş hamur ve bununla yapılan tatlı" şeklinde tarif edilmektedir. Anonymous (2000)' de Türklerin unlu mamülleri çok sevdiği dolayısıyla her mutfağın malzeme açısından zengin olduğu, bu malzemelerden birinin de kadayıf ve baklava tepsileri olduğu belirtilmektedir. Aynı kaynakta Selçuklu

¹Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
Geliş Tarihi : 03.11.2000

ve Anadolu Beylikleri zamanında imaretler ve aşhanelerde verilen yemekler listesinde kadayıfın da bulunduğu, Prof. Ünver " Berayı Hassa" adındaki mutfak defterlerindeki kayıtlardan Sultan'ın tercihleri arasında kadayıfın bulunduğunu nakletmektedir. Bu bilgilerden kadayıfın tarihçesinin çok eskilere dayandığı anlaşılmaktadır.

Türlere özgü bir tatlı çeşidi için yarı mamül bir ürün olan " tel kadayıf" kızartılmamış ve kızartılmış olmak üzere iki tipte piyasaya sunulmaktadır. Değişik şekillerde hazırlanıp, isimlendirilen çok sayıda kadayıf- tatlısı bulunmaktadır. Yıl boyunca lokantalarda en yaygın olarak bulunan çeşidi olan tepsi kadayıf (serme kadayıf), ceviz ve yağ ile hazırlanıp kızartıldıktan sonra şerbetlendirilmektedir. Erzurum ilinde " kadayıf dolması" olarak bilinen çeşidi ise içi cevizli olarak sarılıp yumurtaya bulanarak tavada kızartılıp sonra şerbetlendirilerek tüketilmektedir. Türkiye genelinde en çok bilinen ve tüketilen kadayıf tatlıları daha çok Ramazan ayı ile özdeşleştirilmektedir.

Türkiye' nin yıllık kadayıf üretim ve tüketimine dair resmi bir kayda rastlanmamıştır. Daha çok küçük işletmelerde üretilen tel kadayıf fabrikasyon çapında da üretilmektedir. Ancak üretiminin dağınık olması ve bu özel ürünler üzerinde çalışılmamış ve dikkat çekilmemiş olması bu konuda büyük bir eksiklikler.

Bu araştırmayla tel kadayıf üretiminde önemli bir bileşen olan su yerine farklı oranlarda peyniraltı suyu kullanılarak besinsel, teknolojik ve duyuşsal olarak meydana gelebilecek değişiklikler ve peyniraltı suyunun ikame edilebilirlik, avantaj ve dezavantajlarının tespiti amaçlanmıştır.

Peyniraltı suyu, süt kurumaddesinin yaklaşık yarısını içeren bir yan ürün olması nedeniyle, değerlendirilmemesi demek, peynire işlenen sütün yarısının dökülmesi demektir. Bu açıdan bakıldığında savurganlığın önlenmesi, çevrenin korunması, besinsel ve ekonomik yararların sağlanması için peyniraltı suyunun değerlendirilmesi zorunludur. Dünya çapında 118 milyon ton peyniraltı suyu üretildiği (de Wit, 1998), özellikle peyniraltı suyu proteinlerinin çeşitli fonksiyonel özellikleri nedeniyle sağlıklı, diyetetik ve bebek formülasyonuna uygun gıdaların hazırlanmasında yaygın olarak kullanıldığı belirtilmektedir (Oysun, 1987; Koçak ve Aydemir, 1994; de Wit, 1998; Ju ve Kilara, 1998; Tossavainen ve ark, 1998; Çakmakçı ve Şengül, 1999; Aydın, 2000).

Ülkemiz şartlarında, peyniraltı suyunun hiçbir ek işlem ve masrafa neden olmadan değerlendirilebileceği

alanlardan biri, bazı gıdaların üretiminde su yerine kullanılabilirliği olmalıdır. Bu amaçla yarı mamül gıdalar arasında sayılan kızartılmamış tel kadayıf üretiminde yoğurma suyu yerine kullanılmasının uygun olabileceği ve böylece kadayıfın besin değerinin artırılacağı, ancak fonksiyonel ve duyuşsal özelliklere katkısının ne olabileceği düşünülmüş ve bu araştırma planlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Tel kadayıf üretiminde kullanılan Tip II un piyasadan temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan taze peyniraltı suyu (PAS), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Pilot Süt Fabrikası' nda, Beyaz peynir üretimi sırasında pıhtının süzülmesi boyunca elde edilmiş olan tüm kitleden homojen şekilde alınmıştır. Kullanılan Tip II un ve peyniraltı sularında yapılan bazı analiz sonuçları araştırma sonuçları kısmında verilmiştir.

Metot

Tel Kadayıf Üretimi

Deneme tel kadayıf örnekleri özel bir kadayıf işletmesinde hazırlanan hamurun, işletmenin ticari amaçla ürettiği kadayıflara uyguladığı yöntemle üretilmiştir. Elenmiş toplam 100 kg buğday unu (TS 4500), önce 20 kg'lık 5 kısma ayrılmıştır. Her bir kısım una biri kontrol olmak üzere (yoğurma suyunun tamamı su), diğerlerine sırasıyla % 25 PAS + % 75 su, % 50 PAS + % 50 su, % 75 PAS + % 25 su ve % 100 PAS ilavesiyle deneme tel kadayıf örnekleri üretilmiştir.

Kızartılmamış Tel Kadayıftan Örnek Alma ve Analizlere Hazırlama

Mikrobiyolojik analizlerde kullanılmak üzere üretimden sonra, herbir kadayıf çeşidinden steril pens ile, steril cam kavanoza 200 g kadar örnek alınmıştır.

Duyusal analizler için ise polietilen torbalara 2' şer adet 500 g kadar kadayıf doldurulmuş ve ağızları bağlanarak 1. ve 7. gün analizlerinde kullanılmak üzere buzdolabı şartlarında ($4 \pm 1^\circ\text{C}$) muhafaza edilmiştir.

Mikrobiyolojik analizler için aseptik şartlarda 25 g tartılarak blender içine konulmuş ve üzerine 225 ml % 0.85' lik fizyolojik tuz çözeltisi ilave edilerek 15000-20000 devir/dakika hızla 2 dakika karıştırılmıştır. Böylece 1/10 luk dilüsyon hazırlanmıştır (TS 10344, 1992). Daha sonra gerekli diğer dilüsyonlar elde edilmiştir.

Analiz Yöntemleri

Mikrobiyolojik Analizler

Taze (1. gün) ve depolanmış (7. gün) tel kadayıf örneklerinde, hazırlanan uygun dilüsyonlardan toplam aerobik mezofil bakteri (TAMB) sayımı Plate Count Agar (PCA) (Oxoid Ltd.) kullanılarak $32 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 ± 3 saat; koliform grubu bakteri sayımı Violet Red Bile Agar (VRBA) (HI-MEDIA) kullanılarak $35 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de 24 saat; maya ve küf sayımı ise Potato Dekstrose Agar (PDA) (Oxoid Ltd.) (pH 3.5) kullanılarak $20-25^\circ\text{C}$ 'de 5-7 gün inkübe edilerek dökme plak yöntemiyle belirlenmiştir (Speck, 1976).

Un, Peyniraltı suyu ve Kızartılmamış Tel Kadayıfta Yapılan Analizler

Unda su ve protein miktarı Anon. (1972), küf miktarı Anon. (1967), yağ miktarı ve Zeleny sedimentasyon değeri Elgün ve ark. (1999), renk yoğunluklarının ölçümü Anon. (1979) ve Certel (1990) tarafından verilen yöntemlerle belirlenmiştir.

Peyniraltı sularında kurumadde ve küf miktarı Gravimetrik yöntemle, yağ miktarı Gerber yöntemiyle, protein miktarı Kjeldahl yöntemiyle belirlenen % azot miktarının 6.38 faktörüyle çarpılmasıyla, asitlik % laktik asit cinsinden ve özgül ağırlık tayini de laktodansimetre kullanılarak Kurt ve ark. (1996)'nın sütte belirttiği şekilde tespit edilmiştir.

Kızartılmamış kadayıf örneklerinde yağ oranları ve hava sirkülasyonlu kurutma dolabında yapılan su tayini Elgün ve ark. (1999)'nın belirttiği yöntemlerle saptanmıştır.

Duyusal Analizler

Kızartılmamış tel kadayıf örnekleri üretimden sonra renk, tat, koku ve görünüş bakımından eğitilmiş panelistlerce değerlendirilmiştir.

Kızartılmış ve şerbetlendirilmiş tel kadayıf (kadayıf tatlısı) örneklerinde 8 kişiden oluşan panelistlerce yapılan duysal analizlerde tarafımızdan geliştirilen hedonik tip skala kullanılmıştır. Herbir muamele kızartılmamış kadayıf örneğinden metal porsiyon kaplarına 5 g tartılmış ve mümkün olduğu kadar düzgün bir şekilde yerleştirilerek yağsız olarak (TS 10344, 1992) 175°C 'de çalışan mutfak tipi fırında kızartılmıştır. Herhangi bir kadayıf çeşidinin ideal şekilde kızarmasıyla kızarma süresi sona erdirilmiştir. Elde edilen kızarmış kadayıflara hemen eşit miktarda soğuk şerbet ilave edilmiş ve 2 saat sonra panelistlere sunulmuştur.

İstatistik Analizler

Araştırma, 5 farklı muamele (kontrol, % 25, % 50, % 75 ve % 100 PAS katkılı kadayıf) x 2 depolama süresi (1. ve 7. gün) olmak üzere faktöriyel deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen veriler Minitab (1996) paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arası farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

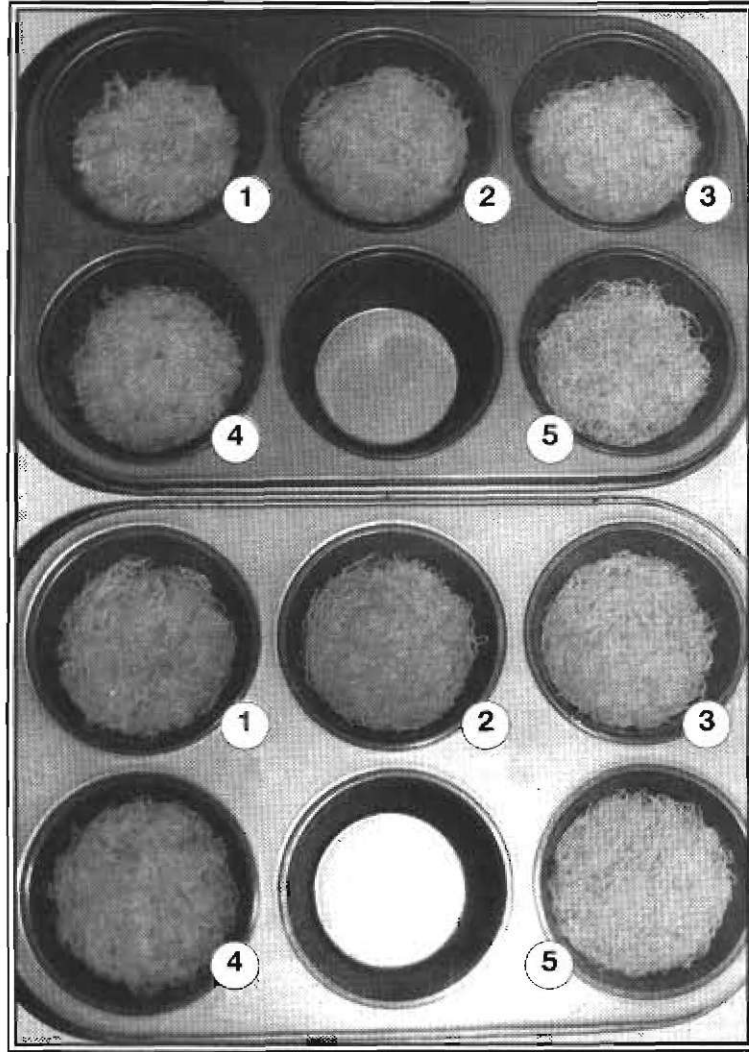
ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Üretim Sırasındaki Gözlemler ve Bazı Besin Unsurlarının Değişimi

Kadayıf üretiminde kullanılan Tip II unda yapılan analizler sonucunda rutubet % 13.5, protein % 11.8, küf % 0.6151, yağ % 1.315, zeleny sedimentasyon % 19.38, renk kriterlerinden L: 98.08, a: -0.44 ve b: +2.02 olarak bulunmuştur. İki tekerrürde kullanılan peyniraltı sularında yapılan bazı analiz sonuçları tekerrür sırasıyla şöyledir: kurumadde % 6.71, 6.76; yağ % 0.60, 0.50; protein % 0.95, 0.90; küf % 0.438, 0.510; asitlik % 0.110, 0.105; özgül ağırlık 1.024, 1.026.

Tel kadayıf üretiminde kontrole (peyniraltı suyu katkısız) göre, PAS katkı oranı arttıkça, üretilen çiğ kadayıfların renklerinin daha açık olduğu, daha fazla kuruluk hissedildiği ve kırılabilirliğin arttığı gözlenmiştir. Ayrıca ağızda daha fazla tatlılık hissi verdikleri ve kokularının da taze peynir kokusuna benzer hoş bir kokuya sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu gözlemlere dayalı olarak özellikle % 25' den fazla PAS katkısıyla üretilen tel kadayıfların tepsisi kadayıf olarak kullanılmasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Kızartılmamış tel kadayıfların kızartılması sırasında da, kontrole göre PAS katkılı olanların daha erken kızardığı (Fotoğraf 1), dolayısıyla elektrik enerjisi ve zaman tasarrufunda da önemli rol oynadığı görülmüştür.

Farklı PAS katkı düzeylerinde üretilen kızartılmamış tel kadayıf örneklerinin kurumadde ve yağ oranları Tablo 1' de verilmiştir. Görüldüğü gibi PAS katkı oranı arttıkça kadayıfın yağ ve kurumadde miktarı artmıştır. Tel Kadayıf Standardı'nda (TS 10344, 1992) kızartılmamış tel kadayıfta rutubet oranının en çok % 35 olabileceği hükmü vardır. Dolayısıyla tüm tel kadayıf örneklerinin standarda uygunluk gösterdiği ortaya çıkmıştır. Kurumadde ve yağ oranı bakımından kontrol ve % 25



Fotoğraf 1. Aynı süre ve şartlarda kızartılan tel kadayıf örneklerinde kızarma farklılıkları (1: % 25 PAS + % 75 su, 2: %50 PAS + % 50 su, 3: % 75 PAS + % 25 su, 4: % 100 PAS, 5: Kontrol % 100 su)

Picture 1. Colour differences of tel kadayıf baked in the same conditions (1: 25 % whey + 75 % water, 2: 50 % whey + 50 % water, 3: 75 % whey + 25 % water, 4: 100 % whey, 5: Kontrol 100 % water)

PAS katkılı kadayıf örnekleri arasında çok önemli ($p < 0.01$) bir farklılık görülmemiştir. En yüksek yağ oranı (% 0.49), en düşük yağ oranı (% 0.22) ise katkısız kadayıfta (kontrol) belirlenmiştir. Kontrol ve % 25 PAS katkılı kadayıflara göre, % 100 ve 75 düzeyinde PAS katkısı yağ oranını % 1 düzeyinde artırmıştır. Kontrole göre % 50 PAS katkısı yağ oranını önemli düzeyde artırmıştır ($p < 0.05$). Kontrol ve % 25 PAS düzeyine göre, % 50, 75 ve 100 PAS katkılı kadayıflarda kurumadde miktarı çok önemli ($p < 0.01$) düzeyde artmıştır. Kontrole göre % 25, 50, 75 ve 100 PAS katkılı kadayıf örneklerinde yağ oranları sırasıyla % 13.6, 50.0, 86.4 ve 122.7, kurumadde miktarı ise sırasıyla % 2.8, 16.1, 18.3 ve 18.6 oranında artmıştır (Tablo 1).

Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda PAS katkısı ile üretilen, taze ve depolanmış kadayıf örneklerinin bazı mikroorganizma içeriği Tablo 2'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi TAMB,

koliform bakteri ve maya-küf içeriği bakımından PAS düzeyleri arasında önemli bir farklılık görülmezken, depolama her bir katkı düzeyinde de adigeçen mikroorganizma sayılarını artırmıştır. Kızartılmamış tel kadayıf üretiminde peyniraltı suyunun katkı maddesi olarak kullanımının mikroorganizma içeriği bakımından herhangi bir olumsuzluk göstermediği ortaya çıkmıştır.

Bu araştırmada bulunan mikroorganizma sayıları, Tel Kadayıf Standardı'nda (TS 10344, 1992) verilen mikroorganizma sayıları ile karşılaştırıldığında tüm PAS katkı düzeyleri için taze kadayıflarda TAMB, koliform bakteri ve maya-küf sayılarının standarda uyduğu (TAMB: en fazla 50000 adet/g, koliform bakteri: bulunmamalı, maya -küf: en fazla 100 adet/ g), ancak 7 günlük depolama sonunda her üç mikroorganizma sayısının da artarak standartta verilen en yüksek sınıra geçtiği saptanmıştır (Tablo 2). Dolayısıyla 1 ve 7 günlük muhafaza periyodu arasındaki optimum sürenin belirlenmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

Tablo 1. Farklı oranlarda PAS katkısının kızartılmamış tel kadayıf örneklerinin yağ ve kurumadde miktarlarına etkisi*
Table 1. The effects of different whey levels on fat and dry matter content of non-baked tel kadayıf samples

PAS İlave Oranı	Yağ Oranı		Kurumadde Oranı	
	(%)	Artış (%)	(%)	Artış (%)
Kontrol	0.22 c	-	74.38 b	-
% 25	0.25 c	13.6	76.44 b	2.8
% 50	0.33 bc	50.0	86.38 a	16.1
% 75	0.41 ab	86.4	88.02 a	18.3
%100	0.49 a	122.7	88.21 a	18.6
Ortalama	0.34		82.69	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre % 1 ihtimalle birbirinden farklıdır.

Tablo 2. Farklı oranlarda peyniraltı suyu katkısının ve depolamanın kızartılmamış tel kadayıf örneklerinin bazı mikroorganizma içeriğine etkisi*
Table 2. The effects of different whey levels and storage period on some microbial counts of non-baked tel kadayıf samples

PAS İlave Oranı	Depolama	Mikroorganizma Sayısı (log CFU/g)		
		TAMB	Koliform	Maya- küf
Kontrol (% 0)	Taze (1. gün)	3.71 bcd	< 1	1.89
	depo (7. gün)	6.92 a	2.75	3.76
% 25	Taze	3.80 bcd	< 1	< 1
	Depo	7.55 a	2.47	4.81
% 50	Taze	3.03 d	< 1	< 1
	Depo	6.64 ab	2.80	4.00
% 75	Taze	3.08 d	< 1	1.15
	Depo	6.29 abcd	2.77	4.16
% 100	Taze	3.49 cd	< 1	< 1
	Depo	7.01 a	2.64	4.00

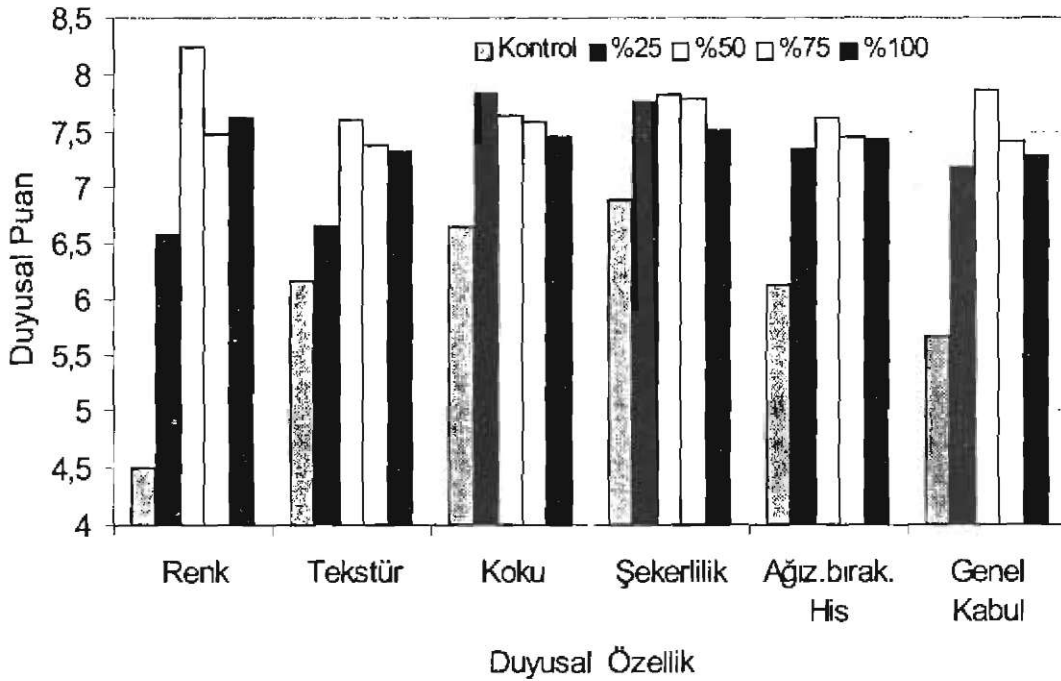
*TAMB değerlerinde aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre % 1 ihtimalle birbirinden farklıdır.

Tel Kadayıf Tatlılarının Duyusal Analiz Sonuçları

Denemede elde edilen kadayıf tatlısı örneklerine ait duyusal analiz sonuçları ortalamalarına uygulanan varyans analiz sonuçları Tablo 3, Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Tablo 4' de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, PAS düzeyi incelenen duyusal özelliklerden renk üzerine çok önemli ($p<0.01$), tekstür, koku, şekerlilik, ağızda bıraktığı his ve genel kabul edilebilirlik üzerine de önemli ($p<0.05$) düzeyde etkili olmuştur. Depolama ile Depolama x PAS düzeyi etkileşimini incelenen duyusal özelliklerden hiçbirisi üzerine istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bir etki yapmamıştır.

Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre (Tablo 4), kontrole göre farklı düzeylerde peyniraltı suyu katkısı, kadayıf tatlısının renk, tekstür, koku, şekerlilik, ağızda bıraktığı his ve genel kabul edilebilirlik değerlerini önemli düzeyde artırmıştır (Şekil 1). Peyniraltı suyu katkısı düzeyleri arasında tekstür, koku, şekerlilik, ağızda bıraktığı his ve genel kabul edilebilirlik bakımından önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Ancak renk bakımından % 100, 75 ve 50 peyniraltı suyu katkısı

kadayıflar % 25 katkılı kadayıfa göre rengi önemli düzeyde artırmıştır (Tablo 4). Kızartılmış bütün kadayıf örneklerine aynı miktarda şerbet ilave edilmesine rağmen PAS katkılılarda daha fazla şekerlilik hissedilmesi, peyniraltı suyunda bulunan fazla miktardaki laktozun sağladığı ilave tatlılığa; kontrole göre PAS katkılı kadayıf tatlılarının renk değerlerinin yüksek olması da yine laktoz ile proteinler arasında meydana gelen Maillard reaksiyonuna bağlanabilir. Gerek kontrol gerekse PAS katkılı kadayıf tatlıları arasında yumuşaklık, kalınlık ve yabancı tat ve koku bakımından önemli bir farklılık belirlenmemiştir. PAS katkı seviyesi arttıkça kadayıf tatlısının peynirli kadayıfa benzer bir lezzete sahip olduğu bazı panelistlerce not edilmiştir. Bu durum PAS ilaveli tel kadayıfın, künefe benzeri, "yeni bir lezzet" olarak da değerlendirilebileceği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. %100, 75 ve 50 oranında peyniraltı suyu katkılı çığ kadayıfların depolanmasından sonra kızartılıp tatlı haline getirilmesi halinde renk, tekstür, koku, ağızda bıraktığı his ve genel kabul edilebilirlik değerlerinde artış görülmüş ancak bu artışlar istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır.



Şekil 1. Farklı oranlarda peyniraltı suyu katkısının tel kadayıf tatlısının bazı duyusal özelliklerine etkisi
Figure 1. Sensory properties of tel kadayıf dessert produced with different levels of whey replacement

Taze ve depolanmış çiğ kadayıftan yapılan kadayıf tatlıları arasında duyuşsal kriterler bakımından önemli bir fark görülmemiştir. Kontrole göre peyniraltı suyu katkısının yumuşaklık ve kalınlık ile yabancı tat ve koku üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır. Uygulama ortalamalarına göre depolanmış kadayıftan üretilen

tatlıların yumuşaklık, renk, kalınlık, tekstür, koku, ağızda bıraktığı his ve genel kabul edilebilirlik değerlerinde artış, şekerlilik ile yabancı tat ve koku değerlerinde ise düşüş ortaya çıkmış ancak farklılıklar istatistik olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmamıştır (Tablo 4).

Tablo 3. Tel kadayıf tatlı örneklerinin duyuşsal özelliklerine ait varyans analizi sonuçları
Table 3. ANOVA results of sensory properties for baked tel kadayıf samples

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Duyuşsal Özellikler									
		Yumuşaklık		Renk		Kalınlık		Tekstür		Koku	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
PAS düzeyi	4	1.06	1.70	8.48	13.86**	0.04	0.09	1.44	4.39*	0.86	3.16*
Depo	1	0.86	1.38	0.03	0.05	0.83	2.20	0.83	2.52	0.31	1.13
PAS x depo	4	0.27	0.44	0.48	0.79	0.07	0.18	0.07	0.20	0.17	0.62
Hata	10	0.62		0.61		0.38		0.33		0.27	
Genel	19										
Varyasyon Kaynakları	S.D.	Duyuşsal Özellikler									
		Yabancı Tat ve Koku		Şekerlilik		Ağızda Bıraktığı His		Genel Kabul			
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F		
PAS düzeyi	4	0.22	0.28	0.61	4.15*	1.49	5.71*	2.77	5.28*		
Depo	1	0.68	0.87	0.24	1.61	1.25	4.80	0.93	1.78		
PAS x depo	4	0.05	0.06	0.23	1.56	0.41	1.59	0.22	0.43		
Hata	10	0.79		0.15		0.26		0.52			
Genel	19										

*İşaretili F değerleri % 5, **işaretili F değerleri % 1 ihtimal sınırına göre önemlidir.

Tablo 4. Kadayıf tatlı örneklerinin duyuşsal analiz sonuçlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları
Table 4. Duncan results for sensory properties of baked tel kadayıf samples

PAS Düzeyi	Depo-lama	Duyuşsal Özellikler (ideal: 10 puan, en kötü: 1 puan)								
		Yumuşaklık	Renk	Kalınlık	Tekstür	Koku	Yabancı tat ve Koku	Şekerlilik	Ağızda bıraktığı His	Genel Kabul edilebilirlik
Kontrol (% 0)	Taze	6.17a	4.95bc	7.06a	5.94c	6.75ab	7.06a	7.28ab	6.17c	5.74 bc
	Depo	6.45a	4.05c	7.34a	6.37bc	5.55b	6.72a	6.52b	6.06c	5.59b
	Ort.	6.31a	4.50c	7.20a	6.16b	6.65b	6.89 a	6.89	6.12 b	5.66b
% 25	Taze	6.36a	6.73ab	7.23a	6.65abc	7.75ab	7.86a	8.06a	7.45ab	7.20abc
	Depo	7.05a	6.48ab	7.55a	6.69abc	7.95a	7.13a	7.50a	7.30abc	7.18abc
	Ort.	6.71a	6.60b	7.39a	6.67ab	7.85a	7.50a	7.78a	7.37 a	7.19a
% 50	Taze	7.00a	8.11a	7.00a	7.22abc	7.50ab	7.60a	7.73a	7.00abc	7.45ab
	Depo	8.09a	8.35a	7.84a	7.99a	7.80ab	7.22a	7.91a	8.24a	8.27a
	Ort.	7.54a	8.23a	7.42a	7.61a	7.65a	7.41a	7.82a	7.62a	7.86a
% 75	Taze	7.16a	7.00a	7.06a	7.17abc	7.56ab	7.39a	7.95a	7.23abc	7.03abc
	Depo	7.50a	7.96a	7.52a	7.60ab	7.60ab	7.12a	7.63a	7.67ab	7.78a
	Ort.	7.33a	7.48ab	7.28a	7.38a	7.58a	7.25a	7.79a	7.45a	7.41a
% 100	Taze	7.48a	7.45a	7.34a	7.14abc	7.00ab	7.26a	7.33ab	6.89bc	6.91abc
	Depo	7.16a	7.80a	7.49a	7.52ab	7.90a	7.14a	7.70a	7.97ab	7.66a
	Ort.	7.32a	7.62ab	7.41a	7.33a	7.45ab	7.20a	7.51a	7.43a	7.28a
PAS Düzeyi Ort.	Taze	6.83a	6.85a	7.14a	6.82a	7.31a	7.43a	7.67a	6.95a	6.86a
	Depo	7.25a	6.92a	7.54a	7.23a	7.56a	7.06a	7.45a	7.45a	7.29a
	Ort.	7.04	6.88	7.34	7.03	7.44	7.25	7.56	7.20	7.08

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar kendi grubunda % 5 düzeyinde birbirinden farklıdır

Sonuç ve Öneriler

Tel kadayıf üretiminde su yerine farklı düzeylerde taze peyniraltı suyu kullanımının büyük avantajlar sağladığı görülmüştür. Kızarma süresinin azaldığı, şekerlilik hissinin arttığı ve böylece hem elektrik enerjisinden ve zamandan tasarruf, hem de kontrole göre daha az şeker şerbeti (sakkaroz) ile aynı tatlılığın sağlanabileceği ortaya çıkmıştır. Kızartılmamış kadayıflarda kontrole göre peyniraltı suyu katkısının kurumadde ve yağ miktarını artırdığı, dolayısıyla besin değerini yükselttiği belirlenmiştir. Kontrole göre peyniraltı suyu katkısının mikroorganizma yüküne etkisi olmadığı, ayrıca kadayıf tatlısına yabancı bir tat ve koku vermediği belirlenmiştir. Araştırma bulgularının toplu değerlendirilmesi sonucunda, % 50 peyniraltı suyu katkı düzeyinin kadayıf tatlısı üzerine en olumlu etkiyi gösterdiği saptanmıştır.

Tel kadayıf üretiminde peyniraltı suyu katkısı büyük avantajlar sağlamıştır. Ancak bu araştırma sonuçları esas alınarak katkı düzeyleri ve muhafaza süresinin optimize edilmesi, başta elektrik enerjisi sarfiyatı olmak üzere, yoğurma süresi, şeker miktarı, besin değeri ve tüketici tercih düzeyi gibi konularda araştırmalara devam edilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

Teşekkür

Bu araştırmanın yürütülmesinde bize hem maddi açıdan destek olan, hem de işletmelerinde kadayıf üretiminin gerçekleştirilmesinde yardımcı olan KELEŞ Tel Kadayıf Fabrikası (Erzurum) yetkililerine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1967. ICC, Standard Methods of the International Association for Cereal Chemistry. Detmold, Germany.
Anonymous, 1972. Approved Methods. Formerly Cereal Laboratory Methods. 8 th Ed. The Association of Cereal Chem. St. Paul, Minn. USA.

- Anonymous, 1979. DIN 6174, Farbmétrische Bestimmung von Farbabstanden bei Körperfarben nach der CIELAB Formel. Beuth-Vertrieb GmbH., Berlin 30, Köln 1.
Anonymous, 1986. "Büyük Larousse" Sözlük ve Ansiklopedisi (10.cilt).Gelişim Yayınları A.Ş. Büyükdere Cad.Apa Ofset arkası,Levent, İstanbul.
Anonymous, 2000. Osmanlı döneminde mutfak kültürü. <http://www.kultur.gov.tr/kultursanat/b.h.osmanli>.
Aydın, F., 2000. Ekmeğin Zenginleştirilmesinde Süt ve Süt Ürünlerinin Kullanılması. Dünya Gıda Derg. 57 (8): 93-96.
Certel, M., 1990. Makarnalık (*Tr. durum*) ve Ekmeklik (*Tr. aestivum*) Buğdaylardan Farklı Isıl İşlem Uygulamalarıyla Üretilen Bulgur ve Ürünlerinin Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Kalite Özellikleri (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
Çakmakçı, S., M. Şengül, 1999. Peyniraltı suyu proteinlerinin bazı gıdalardaki fonksiyonel ve besinsel özellikleri. 2000' li Yıllarda Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kongresi. 18-20 Ekim 1999. Ege Üniv. Atatürk Kültür Merkezi, İzmir.
de Wit, J.N., 1998. Nutritional and functional characteristics of whey proteins in food product. J. Dairy Sci. 81, 597-608.
Elgün, A., Z. Ertugay, M. Certel, H.G. Kotancılar, 1999. Tahıl Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:335, Ziraat Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum.
Ju, Z.Y., A. Kilara, 1998. Gelation of pH - aggregated whey protein isolate solution induced by heat protease, calcium, salt and acidulant. J. Agric. Food Chem., 46, 1830-1835.
Koçak, C., S. Aydemir, 1994. Süt proteinlerinin fonksiyonel özellikleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yay. No:20.
Kurt, A., S. Çakmakçı, A. Çağlar, 1996. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi (Genişletilmiş 6. Baskı), Atatürk Üniv. Yay. No:252/D, Ziraat Fak. Yay. No:18, Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
Minitab, 1996. Minitab Reference Manuel, Minitab Inc. USA.
Oysun, G., 1987. Ultrafiltrasyon yöntemi ile peynir suyundan elde edilen konsantr proteinin besinlerin zenginleştirilmesinde kullanılması. Gıda 12 (6):353-357.
Speck, M.L., 1976. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association Inc., Washington, USA.
Tossavainen, O., P. Rantamak, M. Outinen, T. Tupasela, P. Koskela, 1998. Functional properties of the whey protein fractions produced in pilot scale processes. Milchwissenschaft, 53 (8): 453-458.
TS-10344, 1992. "Tel Kadayıf". Türk Standardları Enstitüsü, Necatibey Cad. No:112, Bakanlıklar, Ankara.