



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 38-46
ISSN:1309-0550



TULUMBA TATLISININ ÜRETİMİNDE KULLANILAN BAZI BİLEŞEN VE KATKILARIN SON ÜRÜN KALİTESİ-NE ETKİSİ

Fatma Betül ÖZEN¹

Adem ELGÜN¹

Nermin BİLGİÇLİ^{1,2}

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya / Türkiye

(Geliş Tarihi: 14.11.2008, Kabul Tarihi:23.01.2009)

ÖZET

Bu araştırmada, tulumba tatlısının üretiminde farklı kızartma sıcaklıkları (150, 160, 170 ve 180 °C) ve farklı un tipleri (Tip 550, Tip 650 ve kadayıflık un) belirlenerek, standart üretim şartlarında sabit formülasyona çeşitli tahıl ürünleri (kalın irmik, ince irmik, irmik altı un, mısır unu, pirinç unu, gluten ve buğday nişastası), süt ve süt ürünleri (süt tozu, labne ve yoğurt), emülgatörler (SSL, DATEM ve lesitin), kabartıcılar (amonyum karbonat, sodyum bikarbonat ve kabartma tozu) ve tatlandırıcılar (sakkaroz, laktoz ve glikoz şurubu) belirli oranlarda ilave edilerek üretilen tulumba tatlısının fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri tespit edilmiştir. Üretim için en uygun kızartma sıcaklığı ve un tipi sırasıyla 170 °C ve Tip 550 un olarak belirlenmiştir. Gluten ilavesiyle son üründe yağ absorpsiyonunu, diğer tahıl ilavelerine göre daha fazla düşürmüştür. Süt ürünleri grubu tulumbanın yağ absorpsiyonunu %10.40-12.60 oranına kadar düşürmüştür ve bu gruptan süt ve süt tozu diğer katkı gruplarına göre duyuşal özellikleri olumlu yönde etkilemiştir. Formülasyona eklenen kabartıcıların diğer katkı gruplarına göre tulumba verimini artırırken, son ürünün duyuşal özelliklerini bozduğu belirlenmiştir. Tatlandırıcı grubu yağ absorpsiyonunun azaltılmasında etkili olmuştur.

Sonuç olarak tulumba formülasyonunda Tip 550 un, süt tozu, SSL ve irmik altı un kullanımı ile 170°C kızartma sıcaklığı tulumba özellikleri açısından optimum parametreler olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Tulumba tatlısı, kızartma sıcaklığı, un tipi, tahıl ürünü

THE EFFECT OF SOME INGREDIENTS AND ADDITIVES USED IN TULUMBA DESSERT PRODUCTION ON FINAL PRODUCT QUALITY

ABSTRACT

In this research different frying temperatures (150, 160, 170 and 180 °C) and flour types (Type 550, Type 650 and kadayıf flour) were tested for tulumba is one of Turkish traditional sweets. At the standard production conditions, various cereal products (coarse semolina, fine semolina, semolina flour, corn flour, rice flour, gluten and wheat starch) milk and dairy products (milk powder, labne cheese and yogurt), emulgators (SSL, DATEM and lecithin), leavening agents (ammonium carbonate, sodium bicarbonate and baking powder) and sweeteners (sucrose, lactose, and glucose syrup) were added to the formula in certain rates. Physical, chemical and sensory properties of the tulumba samples were determined. The most suitable frying temperature and flour type for tulumba production was found as 170 °C and Type 550 flour, respectively. Gluten addition decreased the oil absorption of tulumba samples less than other cereal ingredients. Dairy products decreased the oil absorption value of tulumba up to 10.40-12.60%. From dairy product group, milk and milk powder improved sensory properties. While leavening agents increased the tulumba yield, they negatively affected the sensory attributes of the end product compared to other additives. Sweeteners group was found effective on decreasing oil absorption.

As result, usage of Type 550 wheat flour, non fat dry milk, SSL and semolina flour in tulumba formulation with 170 °C frying temperature were found optimum parameters in terms of tulumba properties.

Key Words: Tulumba sweet, frying temperature, flour type, cereal product

GİRİŞ

Tulumba tatlısı, hamur işi tatlılar arasında ticari olarak sürümü yüksek, üretim maliyeti düşük ve halkımız tarafından beğenilerek tüketilen geleneksel tatlılardan biridir. Tulumba tatlısı un, su ve sıvı yağ ile hazırlanan hamurun pişirilip soğutulduktan sonra yumurta ilavesi ile homojen bir şekilde yoğrulması, daha sonra kalıplardan sıkılarak kendine özgü şeklin verilmesi, yağda kızartılması ve şerbetlenmesi ile hazırlanan donut benzeri bir tatlı çeşididir (Doğan ve Yurt 2002). Tulumba tatlısının üretiminde değişik ingredient ve katkı maddeleri kullanılarak farklı formülasyonlar ile çok değişik tat ve görünüşte ürünler elde edilebilmektedir.

Kaliteli bir tulumba tatlısı, iyi kabarmış, pembe-kırmızı kabuk renginde, ince gözenekli, yumuşak tekstürlü, gevrek yapılı, parlak sarı iç rengine sahip ve şerbetlendiğinde bu özelliklerini uzun süre koruyabilen, cazip görüntü ve lezzete sahip olmalıdır.

Ürün formülasyonu ve üretim tekniği tulumba tatlısının kalitesini etkileyen önemli faktörlerdir. Üretim tekniğinde, tulumba hamurunun kızartılmasında kullanılan yağ ve kızartma sıcaklığı bu faktörlerin başında gelmektedir (Chanderan ve ark. 1996; Doğan ve Yurt 2002).

Tulumba hamurunun yapımında kullanılan temel ingredientler buğday unu, su, sıvı yağ ve yumurtadır. Diğer tahıl ürünlerinde olduğu gibi, unun protein mik-

²Sorumlu Yazar: nbilgicli@selcuk.edu.tr

tarı, rengi ve su absorpsiyon değeri, tulumba kalitesini de birinci derecede etkileyen faktörlerdir (Elgün ve Ertugay 1995). Tulumba üretiminde temel hammadde olan un dışında çeşitli ingredient ve katkı maddeleri ile formülasyon zenginleştirilebilmektedir. Uygulamada, un ikamesi olarak kısmen, durum irmiği, diğer tahıl unları ve buğday nişastası yaygın şekilde kullanılmaktadır (Elgün ve Ertugay 1995; Kemahlıoğlu ve Ünal 2001). Kullanılan materyal dışında, üretim sırasında gösterilen ustalık da, tulumba kalitesi üzerinde önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tulumba tatlısının üretiminde kullanılan farklı formülasyon ve üretim metotlarına bağlı olarak standart kalitede ürün elde edilememekte, raf ömrü, görünüş, tekstürel, besinsel ve duyuşsal özellikleri bakımından aşırı farklılıklar gösterebilmektedir.

Unlu mamullerin üretiminde olduğu gibi, tulumba tatlısı üretiminde de işleme kolaylığı, ürün kalitesi, raf ömrü ve besin değerinin geliştirilmesi amacıyla çok değişik ingredient ve katkıları kullanılabilmektedir.

Nişasta katkısı, kızartma işlemi sırasında sahip olduğu jelleşme ve film oluşturma özelliği ile ürüne giren yağ miktarının azalmasını ve arzu edilen gevreklik ve tekstürün gerçekleşmesini sağlamaktadır (Ari 2001).

Donut ve tulumba çalışmalarında vital gluten ilavesi, hamurun su absorpsiyonunu, ürünün protein miktarı ve genleşmesini artırıcı, pişirmede yağ absorpsiyonu düşürücü etki göstermektedir (Rudd ve ark. 1988; Doğan ve Yurt 2002).

Süt ve süt ürünleri unlu mamullerde, ürünü besin maddelerince zenginleştirmek, hamurda tampon etki sağlamak, kabuk ve iç rengini iyileştirmek, tat ve aromayı geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Elgün ve Ertugay 1995).

Emülgatörler ise, hamurun fizikokimyasal yapısını ve ürün kalitesini düzenleyici ve bayatlamayı geciktirici etkiye sahiptir. SSL (Sodyum stearol-2-laktilat), DATEM (Mono ve diglisitlerin diasetil tartarik asit esterleri) ve lesitin fırın ürünlerinde yaygın kullanılan emülgatörlerdir. Literatürde hamurun kızartılması sırasında, lesitin kullanımıyla yağ emiliminin kontrol edildiği ve ürün tekstürünün olumlu etkilendiğini rapor edilmiştir (Doğan ve Yurt 2002).

Tatlandırıcılar birçok unlu mamüle tat ve lezzet verirken pişme sırasında cereyan eden karamelizasyon, dekstrinizasyon ve Maillard reaksiyonları sonucu kabuk renginin, ürün tat ve aromasının oluşumunda da rol oynamaktadırlar. Ürün içinde kalan artık şekerler; yumuşak, düzgün, geç bayatlayan ve ince gözenek yapısına sahip son ürün elde edilmesini sağlamaktadır (Ercan 1990; Elgün ve Ertugay 1995).

Bu çalışmada, farklı üretim şartları ve formülasyonlar denenerek; tulumba tatlısının ürün özelliklerinin iyileştirilmesi, raf ömrü uzun, daha sağlıklı ve tüketici zevkine daha uygun bir ürün üretilmesi hedeflenmiştir. Bunun için en uygun un tipi,

kızartma sıcaklığı ve ürün özelliklerini olumlu etkileyen ingredient ve katkı maddelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Materyal olarak, tulumba üretiminde kullanılmakta olan ve kullanılabilecek ingredient ve katkıları yer verilmiştir. Denemelerde kullanılan farklı tiplerde un (Tip 550, Tip 650 ve kadayıflık un), taze yumurta, şeker, ayçiçek yağı, mısır unu, pirinç unu, buğday nişastası, labne peyniri, yoğurt, sodyum bikarbonat, amonyum karbonat, kabartma tozu Konya piyasasından temin edilmiştir. Ayrıca, irmik ve irmik altı un (Selva Gıda San. A.Ş., Konya), laktoz ve süt tozu (Enka Süt A.Ş., Konya), gluten, SSL (sodyum stearol-2-laktilat), DATEM (Mono ve diglisitlerin diasetil tartarik asit esterleri) ve lesitin (Vatan Gıda A.Ş. İstanbul) kullanılmıştır.

Metot

Denemenin Kuruluşu: Denemelerde farklı un tipi olarak, yarı sert karakterli kuvvetli Tip 550 ve normal ekmeçlik Tip 650 un, yumuşak karakterli olarak zayıf kadayıflık un olmak üzere üç çeşit un kullanılmıştır. Kızartma denemelerinde, dört farklı yağ sıcaklığı (150, 160, 170 ve 180°C), "tulumba tatlısı üretimi" başlığında verilen standart formülasyon için kullanılmıştır.

Tahıl ürünleri (kalın irmik, ince irmik, irmik altı un, gluten, pirinç unu, mısır unu ve buğday nişastası) yer değiştirme esasına göre, formülasyonda belirlenen un miktarının ağırlıkça % 20'si kadar buğday ununa ikame edilerek kullanılmıştır.

Tüm katkılama denemelerinde; ilk deneme desene en iyi sonuçları veren Tip 550 un ve 170 °C sabit üretim şartları kullanılmıştır.

Süt ve süt ürünlerinin (yoğurt, labne ve süt tozu) katkılama miktarları bu ürünlerin kuru maddeleri üzerinden % 2 olacak şekilde ayarlanmış ve formülasyona hamur pişirme aşamasında ilave edilmiştir.

Kabartıcıların (sodyum bikarbonat, amonyum karbonat ve kabartma tozu) kullanım miktarı un esasına göre % 2 olarak belirlenmiş ve doğrudan una ilave edilmiştir.

Tatlandırıcılar (glukoz şurubu, laktoz ve sakkaroz), un esasına göre % 5 oranında, su içinde eritilerek yoğurma aşamasında ilave edilmiştir.

Emülgatörler, un esasına göre, % 0.5 oranında katılmıştır. SSL ve DATEM toz halinde una ilave edilerek, lesitin ise sıcak suda çözülürerek üretimin yoğurma aşamasında ilave edilmiştir.

Tulumba Tatlısı Üretimi: Bu çalışmada kullanılan standart tulumba tatlısı formülasyonunda, Doğan ve Yurt'un (2002) yapmış oldukları çalışmada uygulanan reçete esas alınmıştır. Buna göre 100 g un esasına göre, 10 g sıvı yağ, 40 g yumurta akı, 17 g yumurta

sarısı ve 150 g su temel ingredient olarak kullanılmıştır.

Metot modifiye edilerek uygulanmıştır. Un ve su hamuru 7.5 dakika süreyle pişirilmiş, 45-50 °C ye soğutulduktan sonra hamura yumurta ilave edilip yoğurularak, homojen şekilde karışması sağlanmıştır. Hamur sıcaklığı 30 °C'ye düştüğünde, şekil verme makinesinin rezervuarına doldurulan hamur, 1 cm çaplı kalıptan fritözdeki soğuk yağ (25°C) içerisine 3.0-3.5 cm boyunda parçalar halinde kesilerek bırakılmıştır.

Yağ sıcaklığı ilk 10 dakikada 150°C çıktuktan sonra, her 1 dakikada $\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık sapması olacak şekilde ileri fritöz sıcaklıkları kontrol edilmiştir. Kızartma süresi, ön denemelere bağlı olarak, 20 dakikalık sabit süre olarak belirlenmiştir. Kızartma sıcaklık kontrolünde sapmaları önlemek için fritözün doluluğu, her test için deneme boyunca aynı seviyeye tamamlanmıştır.

Şerbet Hazırlama ve Şerbetleme: 1 kg şeker 1.5 litre suda eritilerek kaynatılmış, oda sıcaklığına soğutulmuş şerbeti hazırlanmıştır. Kızartma yağından çıkarılan sıcak kızarmış tulumba hamurları şerbet içine bırakılmış ve 20 dakikalık bekleme süresinden sonra tulumba örnekleri tel süzgeç ile dışarıya alınarak şerbetleme işlemi tamamlanmıştır.

Laboratuvar analizleri

Analitik Metotlar: Denemede kullanılan unlarda; su (AACC 44-19), kül (AACC 08-01), protein (AACC 46-12), gluten ve gluten index (AACC 38-12), Zeleny sedimentasyon (AACC 56-60), Farinogram (AACC 54-21) ve Ekstensogram (AACC 54-10) değerleri belirlenmiştir (Anon. 1990). Tulumba üretiminde kullanılan hammadde ve deneme desenine göre elde edilen tulumba örneklerinde; su, protein ve yağ analizleri yapılmıştır (Anon. 1980; Anon. 1990).

Araştırma Parametreleri: Tulumba örneklerinin renk (L, a ve b) değerleri Hunter Lab color Quest II Minolta CR-300 (Minolta Camera, Co., Ltd., Osaka Japan) cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Francis 1998). Tulumba örneklerinin boy ve genleşme değerleri dijital mikrometrik kumpas (Mutitoyo 0.001 mm, Japan) kullanılarak ölçülmüştür.

Tulumba örneklerinde verim değeri ise aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Tulumba verimi} = 100 \times (\text{Çiğ Hamur Ağırlığı} - \text{Şerbetli Tulumba Ağırlığı}) / \text{Çiğ Hamur Ağırlığı}$$

Tulumbalar şerbetlendikten 24 saat sonra 8 panelistin katıldığı duyuusal analizde tekstür, simetri, gözenek, sertlik, iç ve dış renk, tat-koku ve genel beğeni 5 puan üzerinden (1-Kötü, 3-Orta, 5- İyi) değerlendirilmiştir.

İstatistik analizler

Araştırma sonunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, farklılıkları istatistik olarak önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortala-

maları ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Analitik Sonuçlar

Denemede kullanılan unlara ait analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Bu verilerden Tip 550 unun kuvvetli ve yüksek paritede, Tip 650 unun orta kuvvet ve düşük paritede, kadayıflık unun ise zayıf karakterde ve yüksek paritede un örneklerini oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Tulumba Tatlısı Üretiminde Kullanılan Unlara Ait Bazı Analiz Sonuçları

Analiz	Tip550	Tip650	Kadayıflık
Su (%)	14	14.5	14.2
Kül* (%)	0.55	0.645	0.565
Protein* (%) (Nx5.70)	13	13.2	9.41
Zeleny Sedimentasyon(ml)	37	32	25
Gluten (%)	33.1	30	23.6
Gluten İndeks (%)	80	70	53
Farinogram Değerleri			
Su Kaldırma (%)	62.5	58.5	51.7
Gelişme Süresi (dk)	2	3.5	2.6
Stabilite (dk)	5.8	4.3	3.0
Ekstensogram Değerleri			
Enerji (cm ²)	113	92	61
Direnç (BU)	414	496	362
Uzama Kabiliyeti (mm)	154	126	115
Maksimum Direnç(BU)	556	562	385

* Kuru madde esasına göre

Farklı Kızartma Sıcaklıkları ve Temel Ingredientlerin Tulumba Özelliklerine Etkisi

Fiziksel ve kimyasal parametreler

Kızartma sıcaklığı, un tipi ve farklı tahıl ürünü kullanımının tulumbanın fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tulumba Verimi: Farklı kızartma sıcaklıklarının, tulumba verimine etkisi incelendiğinde, 170 °C'de kızartma ile en yüksek verim değeri elde edilmiş, 180 °C'de ise tulumba verimi düşmüştür. Bu düşüşün sebebi, yüksek sıcaklıkta tulumbanın kabuk bağlaması ve çatlaması sonucu şerbetin sızması ve buna bağlı şerbet kaybı olarak açıklanabilir.

Farklı tahıl ürünlerinin tulumba formülasyonunda kullanımı incelendiğinde; nişasta ve vital glutenin yüksek verim kayıplarına neden olduğu görülmektedir (Tablo 2). Genleşmede çok etkili olan gluten, kabarmayı arttırarak su kaybını da yükseltmiş ve verim değerini düşürmüştür.

Genleşme: Tulumba örnekleri arasında 170 °C de kızartılanlarda en fazla genleşme gözlenmiş, 180 °C de kızartma genleşmeyi istatistik olarak düşürmüştür (p<0.05). Chanderan ve ark. (1996), genleşmenin, kızartmanın ilk aşamasında suyun buharlaşmasının bir sonucu olarak meydana geldiği belirtilmiştir. 180 °C de kızartılan tulumbalarda daha az genleşme meydana gelmesinin sebebi olarak, yüksek sıcaklık sonucu hamurun erken kabuk oluşması, çatlayarak buhar kaçırması ve yeterli genleşme yapamadığı söylenebilir. Formülasyonda kullanılan farklı tipte unlar gen-

leşmeyi istatistiki olarak değiştirmeyen, tahıl ürünü bileşenlerinden gluten deskriptif olarak en yüksek genleşme değerini vermiştir.

Renk: Tulumba örneklerinin dış rengi artan kızartma sıcaklık değerlerine bağlı olarak daha koyu ve kırmızı renk yoğunluğuna sahip olmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Farklı Sıcaklıklarda Kızartılan ve Farklı Un Tipi ve Tahıl Ürünü Kullanılarak Hazırlanan Tulumba Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları*

		Verim (%)	Genleşme (%)	Dış Renk			Yağ** (%)	Protein*** (%)
				L	a	b		
Sıcaklık	150°C	130.0 ab	24.95 ab	45.49 a	2.25 c	17.52 a	40.1 a	9.40 b
	160°C	128.7 ab	24.90 ab	41.72 ab	5.55 b	17.67 a	32.0 b	9.50 b
	170°C	131.6 a	25.45 a	38.82 b	7.14 a	16.54 a	25.7 c	11.40 a
	180°C	128.0 b	24.50 b	31.32 c	7.86 a	13.05 b	19.5 d	11.00 a
Un Tipi	Tip 550	129.1 a	25.95 a	38.82 a	7.16 a	16.11 a	32.9 b	9.150 a
	Tip 650	131.5 a	25.60 a	31.66 b	7.01 a	13.18 b	32.2 b	9.750 a
	Kadayıflık	130.0 a	26.45 a	32.17 b	7.40 a	12.39 c	34.9 a	8.200 b
Tahıl Ürünü	İnce irmik	130.7 abc	24.05 ab	37.58 ab	4.68 ab	16.04 a	32.3 b	10.40 bc
	Kalın irmik	132.4 a	24.10 ab	37.32 ab	4.66 ab	15.52 a	32.4 b	10.05 bc
	İrmik altı un	131.9 ab	23.65 b	37.04 ab	2.83 cd	14.78 a	34.8 a	10.70 b
	Gluten	129.5 bc	25.35 a	37.10 ab	5.25 a	14.86 a	17.8 d	15.40 a
	Mısır unu	130.9 abc	24.10 ab	39.25 a	3.97 bc	15.98 a	29.0 c	9.60 cd
	Nişasta	129.4 c	23.95 ab	36.52 b	1.44 e	12.65 b	34.5 a	8.90 d
	Pirinç unu	130.2 abc	23.75 b	38.67 a	2.67 d	15.10 a	32.6 b	10.20 bc

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0.05$) ** Kuru madde esasına göre *** Protein = $N \times 6.25$, kuru maddede

Tulumba formülasyonunda Tip 550 un kullanımı, parlaklığı ve sarılığı daha yüksek olan ürünlerin elde edilmesini sağlamıştır. Kruger ve Motsuo (1996) ürün parlaklığının un randımanıyla doğrudan ilişkili olduğunu ve randımanın artmasına bağlı olarak son üründe ürün parlaklığının giderek azaldığı ve üründeki sarı renkte artış olduğu gözlemlenmiştir.

Tulumba formülasyonuna tahıl ürünlerinden nişastanın ilavesi, diğer tahıl ürünleri ile karşılaştırıldığında, a ve b değerlerini daha olumsuz etkilemiştir.

Yağ Absorpsiyonu: Kızartılmış üründe yağ absorpsiyonu, hem sağlık ve hem de ekonomik bakımdan istenmez. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre (Tablo 2) örneklerin yağ miktarı artan kızartma sıcaklığına bağlı olarak her 10 °C'lik sıcaklık artışında yaklaşık %20 civarında düşmüştür. Literatürde, kızartma sıcaklığının 11°C yükseltilmesiyle yağ absorpsiyonunun yaklaşık %10 azaldığı, sıcaklığın aynı düzeyde azaltılmasıyla yağ absorpsiyonunun yaklaşık %12 arttığı rapor edilmiştir (Akman 2002). Yağ absorpsiyonu kızartma esnasında yağın üründen buharlaşan suyun yerini almasıdır (Chanderan ve ark. 1996). 150-160 °C kızartılan ürünlerde yumuşak yapı ve kafes oluşumunun gecikmesi sebebiyle yer değiştirme daha kolay olmakta ve bu durum yağ emilimini arttırmaktadır.

Yağ absorpsiyonu, yumuşak kadayıflık un kullanılarak üretilen tulumba örneklerinde, Tip 550 ve Tip 650 unlar kullanılarak üretilen tulumba örneklerinden yüksek bulunmuştur. Glutence zengin kuvvetli unlar daha düşük yağ absorpsiyonu, dolayısıyla daha sağlıklı ürün özelliği vermiştir.

Burada, Maillard reaksiyonunun kırmızı rengin artmasına sebep olduğu düşünülebilir (Burdurlu ve Karadeniz 2002). Ancak grup içerisinde optimum renk oluşumunun 170°C'de kızartılan örneklerde olduğu tespit edilmiştir.

İrmiğe göre daha ince granülasyondaki irmik altı un ve nişasta katkısı örneklerin yağ absorpsiyonunu artırırken, vital gluten ilave edilen örneklerdeki yağ absorpsiyonu diğer örneklerin yarısı kadar olmuştur. Başlangıçta glutenin kızartma sırasında suyu tuttuğu, daha ileri ki aşamalarda ise film oluşturarak yağ emilimini engellediği düşünülebilir.

Protein Miktarı: Tulumba tatlısı örnekleri protein miktarı açısından karşılaştırıldığında, 170 ve 180 °C'de kızartılan örneklerin protein değerlerinin diğer sıcaklıklarda kızartılan örneklerden daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 2). Bunun sebebi, özellikle yüksek su kaybına bağlı olarak, protein miktarında ki oransal artış olabilir.

Diğer un tiplerine göre düşük proteine sahip olan kadayıf unu kullanılması, doğal olarak son üründeki protein miktarını istatistiki olarak düşürmüştür ($p < 0.05$).

Vital gluten ilavesinin protein oranını artırırken, nişasta ilavesinin protein miktarını düşürdüğü ve katkı maddelerindeki protein seviyelerinin ürünlerdeki protein miktarlarını aynı yönde etkilediği gözlenmiştir.

Duyusal özellikler

Kızartma sıcaklığı, un tipi ve tahıl ürünü kullanımının tulumbanın duyusal özelliklerine etkisi Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tekstür: Kızartma sıcaklığı varyasyon kaynağına göre, en düşük ürün içi tekstür puanı, 150 °C de kızartılan ürünlerde belirlenmiştir. Düşük sıcaklık iri gözenek ve kaba ve sert tekstüre sebep olmaktadır. 150 °C'de kızartılan ürünlerde, kızartmanın başlangıç

aşamasında kafes oluşmadığı için bir taraftan su kaybı devam ederken, kabuğun meydana gelmesi de gecikmektedir. Bu sebepten meydana gelen kuru ve sert yapı, ürünün iç tekstürünü de olumsuz yönde etkilemektedir.

Kadayıflık unla üretilen tulumba örneklerinin tekstür puanı diğer örneklerden istatistiki olarak düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Bu durum, kadayıflık unların düşük protein içeriğiyle istenilen yapıyı oluşturamamasıyla açıklanabilir (Pekak 2006).

Tablo 3. Farklı Sıcaklıklarda Kızartılan ve Farklı Un Tipi ve Tahıl Ürünü Kullanılarak Hazırlanan Tulumba Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları*

		Tekstür	Simetri	Gözenek	Sertlik	İç Renk	Dış Renk	Tat-Koku	Genel Beğeni
Sıcaklık	150°C	3.40 b	4.05 a	3.40 c	3.15 c	3.75 c	2.80 c	3.40 c	3.42 c
	160°C	3.85 a	4.05 a	3.95 b	3.85 b	4.05 b	3.80 b	3.90 b	3.92 b
	170°C	4.10 a	4.25 a	4.20 ab	4.00 ab	4.30 a	4.70 a	4.25ab	4.25 a
	180°C	4.00 a	4.10 a	4.25 a	4.25 a	4.15 ab	4.60 a	4.65 a	4.28 a
Un Tipi	Tip 550	4.68 a	4.31 a	4.25 a	4.56 a	4.50 a	4.87 a	4.68 a	4.55 a
	Tip 650	4.68 a	4.12 ab	3.93 a	4.12 ab	3.75 ab	4.37 a	4.62 a	4.25 b
	Kadayıflık	3.75 b	3.68 b	3.93 a	3.81 b	3.68 b	3.56 b	3.75 b	3.74 c
Tahıl Ürünü	İnce irmik	3.68 a	3.75 a	3.37 c	3.68 c	4.00 ab	3.50 cd	3.93 a	3.70 c
	Kalın irmik	4.00 a	4.06 a	4.00 b	3.87 cd	4.00 ab	4.00 bc	3.93 a	3.98 c
	İrmik altı un	4.52 a	4.20 a	4.16 b	4.44 ab	4.06 ab	4.74 a	4.42 a	4.40 a
	Gluten	4.37a	3.75 a	3.90 bc	4.62 a	4.00 ab	3.25 d	4.18 a	4.00 b
	Mısır unu	3.56 a	3.75 a	3.77 c	4.18 bc	3.75 b	3.43 cd	4.43 a	3.84 c
	Nişasta	4.43 a	4.00 a	4.43 a	4.00 cd	4.25 a	4.68 a	4.37 a	4.30 a
	Pirinç unu	4.03 a	3.80 a	4.18 ab	4.37 ab	4.23 a	4.11 b	4.37 a	4.14 ab

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0.05$)

Simetri: Denemede kullanılan farklı faktörlerden sadece un tipi simetri üzerinde istatistiki olarak önemli bulunmuş olup, kadayıflık un kullanımı tulumba örneklerinin simetri değerini düşürmüştür ($p<0.05$). Bu düşüş, kadayıflık unlardan hazırlanan hamurun az su çekmesinden dolayı (Pekak 2006) diğer unlarla eşit miktarda ilave edilen suyun, diğer hamurlara kıyasla daha cıvık hamur oluşumuna sebep olması ve bunun sonucu olarak da hamurun kalıptan zor çıkması, şekil ve simetrisinin bozulması şeklinde açıklanabilir.

Gözenek: Tulumba üretiminde kullanılan kızartma sıcaklığı ve farklı tahıl ürünü katkıları örneklerin gözenek değerleri üzerinde etkili bulunmuş olup, artan kızartma sıcaklığı tulumbarın gözenek yapısını geliştirirken, tahıl katkılarından nişasta ve pirinç unu gözenek yapısını olumlu etkilemiştir.

Sertlik: Tulumbada, yumuşak iç tekstür yanında, ince kabuklu, kıtır sert yapı tercih edilmektedir. Farklı kızartma sıcaklıkları ve ingredient kullanımının sertlik üzerine etkisi incelendiğinde (Tablo 3); 150 °C de kızartılan tulumbarın diğer sıcaklık derecelerine göre daha düşük sertlik beğeni değerleri verdiği görülmektedir. En yüksek puanlar 170–180 °C'de kızartılan ürünler için elde edilmiştir. Burada 180 °C nin verim düşüklüğü ve renk dezavantajı dikkate alındığında, 170 °C kızartma sıcaklığının optimal olduğu sonucuna varılmaktadır.

Farklı un tiplerinden Tip 550 un ve farklı tahıl katkılarından gluten kullanımı en yüksek sertlik beğeni değeri vermiştir.

Renk: Tulumba örnekleri, iç ve dış renk açısından değerlendirildiğinde, artan sıcaklık değerlerine bağlı olarak duyusal değerlendirme puanları da yükselmiş-

tir. Düşük kızartma sıcaklıklarında ise istenilen renk oluşmadığı için beğenilmemiştir.

Farklı un tipi kullanımında ise; Tip 550 ve 650 unlardaki protein oranının yüksekliğine bağlı olarak artan Maillard reaksiyonu ile, arzu edilen renk oluşumunun gerçekleştiği düşünülebilir (Burdurlu ve Karadeniz 2002).

Farklı tahıl ürünlerinden gluten katkısı örneklerde esmer koyu istenmeyen renk oluşumuna, mısır unu ise açık mat renge sebep olduğu için, diğer katkı maddelerine göre daha az beğenilmişlerdir. İrmik altı un muhtemelen yüksek protein içeriği ve Maillard reaksiyonuna bağlı olarak, tulumbarın dış rengini geliştirmiştir. İç rengi, tahıl ürünü katkılamalarından fazla etkilenmemiştir.

Tat-Koku: Araştırmada kullanılan faktörlerden kızartma sıcaklığı ve un tipi üretilen tulumbarın tat-koku değerleri üzerinde istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuş olup, yüksek kızartma sıcaklık dereceleri ve Tip 550 yada 650 un kullanımı tulumba örneklerinin tat-koku açısından daha fazla beğenilmesine sebep olmuştur.

Genel Beğeni: Genel beğenide 170 ve 180 °C'de kızartılan ürünler, renk cazibesi yanında kıtır kabuk, yumuşak ve ince gözenekli iç yapı ve düşük yağ emilimi kombinasyonu ile daha yüksek damak zevki sağlamıştır.

Un tipi faktörüne göre; kuvvetli Tip 550 un ile hazırlanan tulumbar en fazla, zayıf kadayıf unu ile hazırlananlar ise en düşük beğeni toplamıştır. Duyusal değerlendirmeden yola çıkarak tulumba yapımı için kadayıflık un kullanımının uygun olmadığı söylenebilir.

Farklı tahıl ürünleri katkılarından, nişasta ve irmik altı un duyuşal değerdendirmeler sonucunda yakın puanlamalarla diğer katkı maddeleri ilave edilmiş örneklere göre daha çok beğenilmiştir. Burada diğer özelliklere ilaveten, diş ve iç renk cazibesi etkili olduğu düşünölmektedir.

Farklı Katkı Maddelerinin Tulumba Özelliklerine Etki

Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

Tulumba formölyasyonunda kullanılan farklı katkı maddelerinin son ürünün fiziksel ve kimyasal özelliklerine olan etkisi Tablo 4 de özetlenmiştir.

Tulumba Verimi: Taze süt ilavesi ile hazırlanan örneklerin verim değeri, diğer süt ürünleri ile hazırla-

nan tulumba örneklerinin verim değerdinden yüksek bulunmuştur.

Kullanılan emölgatörler arasında lesitin en yüksek tulumba veriminin elde edilmesini sağlamıştır.

Tulumba formölyasyonunda kabartıcıya yer verilmesi, diğer katkı gruplarına göre verim değerdlerinin yükselmesine neden olmuştur.

Genleşme: Farklı süt ve ürünlerinin katkılanması ile tulumbada genleşme değerdindeki değişim Tablo 4 de verilmiştir. Buna göre formölyasyonda süt tozu kullanımı ile süt katkılı tulumba örneğinden daha yüksek genleşme değeri elde edilmiştir. Süte göre yağsız süt tozunun yüksek genleşme sağlamlasının nedeni, sütteki hacim düşürücü faktörlerin işlemede giderilmiş olmasına bağlanabilir (Elgün ve ark. 1987).

Tablo 4. Farklı Süt ve Ürünleri, Emölgatör, Kabartıcı ve Tatlandırıcılar Kullanılarak Hazırlanan Tulumba Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları*

		Verim (%)	Genleşme (%)	Dış Renk			Yağ** (%)	Protein*** (%)
				L	a	b		
Süt ve Süt Ürünü	Süt	133.2 a	24.5 b	35.11 a	8.84 a	14.73 a	11.50 b	10.20 b
	Süt tozu	129.8 b	26.4 a	34.34 a	7.04 b	13.60 a	10.40 c	11.70 a
	Yoğurt	129.7 b	25.6 ab	35.87 a	8.07 a	13.97 a	11.70 ab	9.90 b
	Labne	129.0 b	26.0 ab	36.47 a	7.28 b	15.70 a	12.60 a	8.70 c
Emölgatör	Lesitin	132.6 a	25.90 a	41.62 a	4.02 a	16.80 a	32.95 b	8.15 b
	SSL	129.6 b	24.30 b	41.61 a	4.50 a	17.51 a	33.70 b	8.20 b
	DATEM	130.6 b	24.95 ab	42.98 a	2.52 b	15.63 a	36.65 a	9.50 a
Kabartıcı	Sodyum bikarbonat	134.2 a	23.80 a	27.63 b	2.87 a	10.33 b	26.27 c	7.90 a
	Kabartma tozu		24.80 a	36.85 a	2.68 a	13.94 a	34.80 b	8.70 a
	Amonyum karbonat	134.2 a	22.65 b	37.29 a	1.31 b	12.84 a	42.80 a	8.30 a
Tatlandırıcı	Glukoz	131.2 a	24.35 b	36.41 a	7.25 a	15.34 a	9.90 b	8.40 a
	Laktöz	131.8 a	24.10 b	31.81 b	8.31 a	13.49 a	13.10 a	8.70 a
	Sakaroz	131.8 a	25.50 a	33.39 ab	7.32 a	13.49 a	13.20 a	8.30 a

* Aynı harfle işaretilenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0.05$) ** Kuru madde esasına göre

*** Protein = $N \times 6.25$, kuru maddede

Emölgatör katkılamasında lesitin katkılı örnekler SSL katkılı tulumba örneklerinden daha yüksek genleşme değeri vermişti ($p < 0.05$). Genel olarak emölgatörlerin gluten ile kompleks oluşturup, gluten gelişimini teşvik etmesinden dolayı katıldığı ürünün hacmini olumlu etkilemesi beklenirken (Elgün ve Ertugay 1995), diğer katkı gruplarının genleşme üzerindeki etkileri ile karşılaştırıldığında beklenen etkinin elde edilemediği görölmektedir.

Tulumba formölyasyonunda kullanılan kabartıcılar da, diğer katkı grupları ile birlikte değerdendirildiğinde beklenen aksine örneklerin genleşme değerdini olumsuz etkilemiştir.

Tatlandırıcılar arasında sakaroz kullanımı diğer tatlandırıcılara göre daha yüksek genleşme değeri vermiştir ($p < 0.05$). Genel olarak tatlandırıcı katkılı örnekler ile yüksek genleşme değerdlerinin elde edilememesi, şekerlerin hamur karıştırma esasında hamuru sertleştirici etkisi (Herken 1998) ve gaz kaçağı nedeniyle, örneklerin genleşme değerdlerini düşürmesinden kaynaklanmış olabilir.

Renk: Tulumba örneklerinin dış renk değerdleri incelendiğinde, süt ve yoğurt katkılı örnekler süt tozu ve labne katkılı örneklere göre daha kırmızı kabuk rengi vermiştir.

Emölgatör katkılarından DATEM kullanılarak üretilen tulumba örneklerinde kabuk kırmızılığı diğer emölgatörlere göre azalmıştır. Diğer katkı madde grupları ile karşılaştırıldığında, tüm emölgatör katkılı örneklerin parlaklık değerdinin yüksek olduğu görölmektedir. Emölgatörlerin hamurdaki serbest suyu tutabilmesi ve bundan dolayı da Maillard reaksiyonunun hızında meydana gelen düşme sonucu tulumba renginde açılma olduğu (Pyler 1988) düşünölebilir.

Kabartıcılardan sodyum bikarbonat parlaklık ve sarılık değerdlerini, amonyum karbonat ise kırmızılık değerdlerini en fazla düşürmüştür. Kabartıcı katkıları tulumbalarda istenen kırmızı renk yerine, hoşa gitmeyen esmer kahverengi tonlarında ürün elde edilmesine sebep olmuştur.

Yağ Absorpsiyonu: Süt ve süt ürünlerinin tulumba formölyasyonda kullanılması tulumbanın yağ emilimini %10.40-12.60 arasında değıştirmiş ve en düşük yağ

oranı süt tozu kullanılarak hazırlanan örneklerde gerçekleşmiştir.

Emülgatör katkılarından DATEM %36.65 ile en yüksek yağ emilimi vermiştir. Lesitin ve SSL katkılı tulumba örnekleri de sırasıyla %32.95 ve 33.70 yağ değerleri ile süt ürünü katkılı tulumba örneklerinden yaklaşık 3 kat daha fazla yağ absorpsiyonuna neden olmuştur. Bunun sebebi tulumba hamurunun içerisinde emülgatörlerden dolayı yüzey geriliminin düşmesine bağlı olarak serbest su miktarının artması, kızartma esnasında bu suyun kolayca buharlaşması ile yerine yağın geçmesi sonucu yağ miktarında artış meydana getirmesi olabilir.

Kabartıcı olarak kullanılan sodyum bikarbonat en düşük yağ emilimini verirken, bunu artan yağ absorpsiyon değerleri ile kabartma tozu ve amonyum karbonat takip etmiştir. Amonyum karbonat %42.80'lik absorpsiyon değeri ile çalışmada denenen bütün ingredient ve katkıları arasında en yüksek yağ emilimine neden olmuştur.

Glukozun tulumba formülasyonda yer alması ile yağ absorpsiyonunu diğer tatlandırıcılara göre düşmüştür. Bu durum glukozun higroskopitesinin yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Tablo 5. Farklı Süt ve Ürünleri, Emülgatör, Kabartıcı ve Tatlandırıcılar Kullanılarak Hazırlanan Tulumba Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları*

		Tekstür	Simetri	Gözenek	Sertlik	İç Renk	Dış Renk	Tat-Koku	Genel Beğeni
Süt ve Süt Ürünü	Süt	4.10 a	4.65 a	4.60 ab	4.00 ab	4.90 a	3.80 b	4.45ab	4.35 a
	Süt tozu	4.25 a	4.20 a	4.75 a	4.25 a	4.50 b	4.60 a	4.75 a	4.47 a
	Yoğurt	4.20 a	4.20 a	4.25 bc	3.80 bc	4.35 b	3.80 b	4.10 c	4.09 b
	Labne	3.95 a	3.50 b	3.90 c	3.55 c	4.30 b	3.15 c	3.60 c	3.71 c
Emülgatör	Lesitin	3.37 b	4.31 a	3.51 b	3.87 c	4.25 a	4.37 a	3.62 a	3.90 b
	SSL	4.12 a	4.37 a	4.50 a	4.75 a	5.00 a	4.62 a	4.62 a	4.59 a
	DATEM	4.31 a	4.37 a	4.37 a	4.25 b	4.50 a	3.37 b	4.25 a	4.20 ab
Kabartıcı	Sodyum bikarbonat	2.25 c	3.62 a	2.00 b	2.87 b	1.62 b	1.06 b	1.25 b	2.09 c
	Kabartma tozu	3.25 b	3.91 a	3.37 a	3.00 ab	3.00 a	2.75 a	3.25 a	3.19 b
	Amonyum karbonat	3.56 a	3.87 a	3.75 a	3.62 a	3.75 a	2.87 a	2.81 a	3.53 a
Tatlandırıcı	Glukoz	3.00 b	3.50 a	4.15 a	3.75 ab	4.00 b	3.87 a	4.25 a	3.78 a
	Laktoz	2.75 b	3.00 a	3.75 a	2.87 b	4.37ab	4.25 a	4.50 a	3.64 a
	Sakkaroz	4.25 a	4.25 a	4.37 a	4.37 a	4.62 a	3.00 b	3.25 b	3.89 a

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0.05$).

Tatlandırıcılardan sakkaroz daha iyi tulumba tekstürü verirken, glukoz ve laktoz kullanımı ile gözenek kabalaşmış, tekstür puanları düşmüştür.

Simetri: Tulumba örneklerinin simetri değerleri incelendiğinde; labnenin diğer süt ve ürünlerine göre simetri değerini düşürdüğü görülmektedir (Tablo 5). Labnenin tulumba hamurunu yumuşatması hamurun yapışkan bir yapı kazanması sonucu kalıptan çıkışını zorlamış ve budan dolayı da şekil bozukluğu meydana gelmiştir.

Formülasyonda kabartıcı kullanımı, kızartma aşamasında derin çatlaklara sebep olduğundan genel olarak kabartıcı kullanılan tulumbarın simetri değeri, tatlandırıcı grubu hariç diğer katkı maddeleri ile hazırlanan örneklerden düşük bulunmuştur.

Protein Miktarı: Süt ve süt ürünleri bileşimlerinde protein oranına bağlı olarak son üründeki protein miktarını etkilemiş ve süt tozu ilavesi ile en yüksek protein değerine sahip tulumba örnekleri elde edilmiştir.

Emülgatör olarak DATEM yerine, lesitin veya SSL kullanımı protein değerini düşürmüştür.

Duyusal özellikler

Tulumba formülasyonunda farklı katkı maddelerinin kullanımının tulumbanın duyusal özelliklerine etkisi Tablo 5' de özetlenmiştir.

Tekstür: Süt ve ürünlerinin tulumba içi tekstürü üzerine etkisi istatistiki olarak farksız bulunmuş olup, diğer katkı maddeleri ile deskriptif karşılaştırılmasında ise etkilerinin olumlu olduğu görülmüştür.

Emülgatör katkılarından lesitin, diğer emülgatörlere göre tekstürü bozucu etkide bulunmuştur.

Kabartıcılar genel olarak değerlendirildiklerinde, diğer katkı maddelerine göre tekstür puanlarının düşmesine, tekstürün olumsuz etkilenmesine neden olmuşlardır. Kabartıcılar içinde, sodyum bikarbonat tekstürü en fazla düşüren katkı maddesi olmuştur.

Gözenek: Tulumba örneklerinin gözenek değerlendirmesinde, en yüksek puan süt tozu katkılı örneklerde en düşük puanlama ise labne katkılı örneklerde elde edilmiştir.

Emülgatörler içinde lesitin, kabartıcılar içinde sodyum bikarbonat kullanımı gözenek yapılmasının bozulmasına neden olmuştur. Kabartıcı katkıları üründeki çok büyük gözeneklerin oluşmasına sebep olduğundan gözenek değerlendirmesinde yapılan puanlamalar diğer katkı maddelerine göre düşük olmuştur.

Sertlik: Tulumba örneklerinin sertlik puanlarının değerlendirilmesinde, süt ürünlerinden süt tozu, emülgatörlerden SSL, kabartıcılardan amonyum karbonat, tatlandırıcılardan sakkaroz katkılı tulumbarın kendi grupları içinde en yüksek sertlik beğeni puanla-

rını alarak, kıtır yapıları gereği panelistler tarafından daha çok beğenilmişlerdir.

Renk: Tulumba örneklerinin renk değerlendirilmesinde; süt ve ürünlerin arasında süt en iyi iç rengi, süt tozu ise en iyi dış renk özelliği vermiştir (Tablo 5).

Formülasyonda kullanılan kabartıcılar diğer katkı grupları ile karşılaştırıldığında en düşük tulumba iç ve dış renk değerlerini vermiştir. Kabartıcılar içinde sodyum bikarbonat, diğer kabartıcılara göre, tekstür, gözenek ve sertlik değerlerinde olduğu gibi iç ve dış renk üzerinde de en olumsuz etkiye sahip olmuştur.

Formülasyonda sakkaroz kullanımı diğer tatlandırıcılara göre dış rengi olumsuz etkilemiştir. Ancak en cazip iç rengini sağlamıştır.

Tat-Koku ve Genel Beğeni, açısından süt ve süt tozu katkılı tulumba örnekleri en yüksek puanları toplamıştır.

Emülgatörlerden SSL ve DATEM benzer tat-koku ve genel beğeni değerleri vererek lesitinli örneklerden daha çok tercih edilmişlerdir.

Kabartıcılar simetri dışındaki tüm duyuşal özelliklerde olduğu gibi, tat-koku ve genel beğeni puanlarını diğer gruplardaki örneklere göre deskriptif olarak düşürmüşlerdir. Kabartıcı grubu içinde sodyum bikarbonat bu özellikleri en olumsuz yönde etkileyen katkı olmuştur.

Tatlandırıcılardan sakkaroz kullanımı tat-koku değerini olumsuz etkilemiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Optimum tulumba üretimi için 170 °C kızartma sıcaklığı ve Tip 550 un kullanımı, teknolojik, besinsel ve ekonomik açıdan en iyi sonuçları vermiştir.

Tahıl ürünleri grubundan irmik altı un ve buğday nişastası duyuşal özellikleri geliştirirken, buğday nişastası, verim ve yağ emilimini olumsuz etkilemiştir. Vital gluten, son üründe yüksek protein oranı ve düşük yağ absorpsiyonu ile öne çıkmıştır.

Süt ve ürünlerinin tulumba formülasyonunda kullanılması, yağ emilimini yüksek oranda azaltırken, duyuşal özellikler bakımından özellikle süt tozu ve taze süt, diğer süt ürünleri ve diğer katkı gruplarına göre daha üstün duyuşal özellikler vermiştir.

Emülgatör grubundan SSL tulumba duyuşal özellikleri açısından olumlu sonuç vermiştir.

Kabartıcılar ise, verimdeki olumlu etkilerine karşılık, tulumbanın dış ve iç rengini olumsuz etkilemiş, duyuşal olarak beğenilmemiştir.

Bu çalışmada, gruplar halinde denenen farklı ingredient ve katkı maddelerinden, Tip 550 un, süt tozu, SSL ve irmik altı un tulumba kalitesi açısından olumlu sonuç vermiştir. Ancak bundan sonraki çalışmalarda gruplar halinde denenen bu katkıların farklı kombinasyonlar halinde tulumba formülasyonunda denemesine ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akman, N., 2002. Doughnut Üretimi. Bitirme Projesi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya.
- Anonymous 1980. Official Methods of Analysis. (13th ed.) Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Anonymous, 1990. American Association of Cereal Chemists. Approved Methods of the AACC. 8th ed. St. Paul, Minn.: AACC Press.
- Ari, İ. Ş., 2001. Nişasta. Bitirme Projesi. Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya.
- Burdurlu, H. S., Karadeniz, F. 2002. Gıdalarda Maillard Reaksiyonu. Gıda. 27 (2) : 77-83.
- Chanderan K., Chee C., Guruprasad A. 1996. Effects of Frying Parameters on Physical Changes of Tapioca Chips During Deep-Fat Frying. International Journal of Food Science and Technology. 31 : 249.
- Doğan, İ. S., Yurt, B. 2002. Tulumba Tatlısında Yağ Emilimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Gıda 27 (1): 65-71.
- Elgün, A., Ertugay Z. 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi No:718, Erzurum.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Koca, A. F. 1987. Tam Süt ve Yağsız Süt Tozunun Hamur ve Ekmek Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Gıda 6 (12): 369-376.
- Ercan, R. 1990. Karbonhidratların Ekmekçilikteki Önemi. Gıda 15 (1) 29-34
- Francis, F.J. 1998. Colour Analysis. In: Nielson SS, editor. Food analysis. Gaithersburg, Md.: Aspen Publishers Inc.
- Herken, E. N., 1998. Bisküvi Üretim Teknolojisi ve Türkiye’de Bisküvi Sanayisinin Problemleri ile Çözüm Önerisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Konya
- Kemahloğlu, K., Ünal, S. 2001. İrmik Altı Unlarının Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Gıda 26 (5) 315-321.
- Kruger, E.J. Motsuo, R.B. 1996. Pasta and Noodle Technology. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, USA.
- Pekak, 2006. Bir Ticari Değirmende Kadayıflık Un Üretiminin Optimizasyonu Üzerine Bir Çalışma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Konya
- Pylar, E.J. 1988. Baking Science and Technology. Sosland Publishing Company 3th.Edt. USA.
- Rudd, R., Olewink, M., Kulp, K. 1988. Wheat Flour Quality Requirements for Batter Systems. Cereal Foods World. 33: 696.