

Geliş Tarihi: 24.07.2003

Piyasaya Sunulan Gofretlerin Kalite ve Bileşenler Yönünden Değerlendirilmesi

Raciye MERAL⁽¹⁾

İsmail Sait DOĞAN⁽¹⁾

Özet: Bu çalışmada, Türkiye piyasasında satışa sunulan farklı firmalara ait kremalı gofretlerin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri incelenerek, gofretlerin standartlara uygunluğu ile firmalar arasındaki farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, Türkiye piyasasında satışa sunulan 9 farklı firmadan, 3 farklı üretim döneminde alınan örneklerin analizleri yapılmıştır. Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlara göre, kuru madde değeri ortalama olarak %97, kül %0.4, asitte çözünmeyen kül %0.07, protein %14.2, yağ %24.6, ekstrakte edilen yağ asitliği %0.99 ve şeker miktarı ise %20.4 bulunmuştur. Araştırmaya konu olan gofretlerin belli bir standart üretime sahip olmadıkları ve incelenen kimyasal özellikleri bakımından farklı firmalar tarafından üretilen kremalı gofretler arasında istatistiksel açıdan fark olduğu ($P<0.05$) saptanmıştır. Farklı üretim dönemlerinde aynı fabrika tarafından üretilen gofretlerin kalite özellikleri de aynı değildir. Elde edilen sonuçlar üretimde mevcut standartlara uyulmadığını ve standart kalitede üretim için standardizasyona gidilmesinin gerekli olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Gofret, bisküvi, protein, un

Determination of the Quality and Composition of Wafers

Abstract: In this study, some physical and chemical properties of wafer samples obtained from the market were investigated. Wafer samples obtained from 9 companies and 3 different production periods were analyzed. Their appropriateness to the wafer standard and differences in quality were established. As a result average dry matter, ash, ash not soluble in acid, protein, fat, extractable fat acidity and sugar content were 97, 0.4, 0.07, 14.2, 24.6, 0.99 and 20.4 %, respectively. The study showed that analyzed wafer samples do not have quality standards and their chemical composition were statistically different from each others ($P<0.05$). In order to make in the high quality wafers it is necessary to obtain standardization in production and effective control by the official authority that will provide consistency. Therefore, day to day variation in the quality will be reduced.

Key words: Wafer, biscuit, protein, flour

Giriş

Günümüzde, gelişen teknoloji, şehirleşme, kadının iş hayatına katılımının artması insanların yeme alışkanlıklarını değiştirmiştir. Ev dışında daha fazla vakit geçirmeye başlayan bireyler, beslenmeye sınırlı vakit ayırmaya, öğünleri geçiştirmeye ve beslenme ihtiyaçlarını genellikle ayaküstü (fast-food) veya kahvaltılık ürünlerle (snack-food) karşılamaya başlamışlardır (Karaoğlu ve ark., 1993). Bu nedenler halkımızın beslenmesinde bitkisel kaynaklı gıdaların önemini arttırmış, unlu mamuller dünyasındaki ürünlerin giderek çeşitlenmesini ve bu ürünlerin tüketicilerin beğenisine sunulmasını sağlamıştır. Öğün dışı tüketilen unlu mamuller arasında bisküvi ve gofret önemli bir yer tutmaktadır. Tüketici tercihleri yaş gruplarına bağlı olarak değişmektedir. Bisküvi tüketiminde 21-35 (%35.5) ve 6-12 yaş gurubu (%23) en fazla tüketimi gerçekleştiren guruplardır. Öğün arası atıştırma alışkanlığının fazla olmasından dolayı bisküvi tüketimi eğitim çağındaki gençlerde daha fazladır (Doğan ve ark., 2004).

Ülkemizde endüstriyel anlamda gofret üretimi 1940'lı yıllarda başlamış ve halkımız giderek çeşitlenen gofretlerle tanışmıştır. 1960'lı yıllara gelene kadar üretim ve tüketim küçük çapta gerçekleşmiş, bu tarihten sonra şehirleşme, halkın gelir seviyesindeki iyileşme tüketimi artırmıştır. Önceleri bakkallarda kese kağıdı içerisinde satılan bu ürünler, sonraları ambalajlı olarak piyasaya sunulmaya başlanmıştır. Giderek artan tüketici talepleri, pazar payı, gofret üreticilerini ürün çeşitlendirme, kaliteli hammadde kullanma, kaliteli ürün üretme zorunluluğuyla karşı karşıya getirmiştir (Ergün, 1997).

Gofrette kalitenin oluşumu, hammadde kalitesi, üretimde kullanılan yarı mamul madde ve yardımcı madde kalitesi, üretim esnasında oluşan sıcaklık, pH değişimi gibi faktörlerle yakından ilgilidir. İyi kalitede gofret yapraklarının hazırlanabilmesi için; unun kalitesi, yağ, su ve diğer katkı maddelerinin katılacak oranları ve özellikleri bilinmelidir (Ünal, 1986).

⁽¹⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 65080 - VAN

Gofret, gofret yapraklarından ara kremalı ve dolgu kaplamalı olarak imal edilir. Gofret yaprağı, un, su ve çok az miktarda şeker, tuz, yağ ve diğer katkıları katılarak hazırlanan oldukça sıvı hamurun pişirilmesiyle elde edilir (TSE, 1989). Üretiminde en önemli hammaddelerden olan un, genellikle nişasta kaynağı olarak kullanılır. Gofret, kurumuş ve oldukça fazla oranda bulunan nişasta taneciklerinin tamamen jelatinize olup dağıldığı kabarmış nişasta jelidir, gevrek ve gözenekli yapıya sahiptir (Doğan, 2000).

Ticari gofretler %35-40 oranında kuru madde içeren oldukça sıvı hamurun pişirilmesi ile elde edilir. Arzu edilen tekstürün, tadın ve rengin oluşması için diğer bazı bileşenler de formüle ilave edilebilir. Tipik bir gofret hamur formülü Çizelge 1’de verilmiştir. Gofret ve gofret ürünleri, tüketici tarafından çoğu zaman bisküvi olarak nitelendirilmekte ve bisküvi firmaları tarafından üretilmektedir (Ergün, 1997).

Çizelge 1. Tipik gofret hamur formülasyonu

Bileşenler	Ağırlık (%)
Un	35
Su	58
Yağ	2
Lesitin	1.2
Tuz	1
Sodyum bikarbonat	5

Gofret üretiminde bisküvilik unlar tercih edilir. Arzu edilen kalitenin yakalanması için unun partikül büyüklüğü belirli bir aralıkta olmalıdır. Çok ince veya çok kaba unlar arzu edilmeyen gofret tabakası oluşumuna neden olur. Üretimde kullanılan un-su oranı oldukça önemlidir. Su, hamurun büyük bir kısmını oluştursa da, pişme sırasında çoğunluğu buharlaştığı için işlemde yardımcı maddedir. Fakat, buharlaşma esnasında kabartıcı rol de üstlenir. Gofret hamurunun hazırlanması sırasında gluten gelişiminin en az seviyede olması için kullanılan su soğuk olmalı ve sıcaklığı sabit tutulmalıdır. Ayrıca sıcaklığın artması istenmeyen mikroorganizmaların gelişmesine neden olabilir (Doğan, 2000; Meral ve Doğan, 2002).

Gofret üretiminde çok az seviyede kullanılan yağ ve lesitin pişen gofret yapraklarının plakadan ayrılmasını kolaylaştırır. Çok az miktarda kullanılan kimyasal kabartma ajanları ürünün gözenekli yapısının oluşumuna katkıda bulunur (Doğan, 2000). Bileşime şekerin ilave edilmesi gofret yapraklarının pişirme plakalarına yapışmasına neden olur. Şeker oranı yüksek formül kullanıldığında özel olarak dizayn edilen ekipman kullanılmalıdır (Hoseney ve ark., 1988).

Hazırlanan gofret hamuru hızlı mikserde karıştırılır ve pişirme plakalarına dökülür. Etkili ve hızlı karıştırma viskozitenin kontrolü açısından kritiktir. Hazırlanan hamurun bekleme süresi viskoziteyi etkilediği için kısa tutulmalıdır. Plakalara dökülen hamur miktarı da gofret

özelliklerini etkiler. Pişirme, genellikle 180-200 °C’ de 3-5 dakikada tamamlanır. Kaliteli gofret üretimi için fırınlarda pişirme hızı, süresi ve sıcaklığının kontrolü aksatılmamalıdır. Daha sonra üretilen gofret yaprakları soğutulur. Soğutulan yapraklar şeker, yağ, nişasta, süt tozu ve aroma maddelerinden oluşan bisküvi kremasına benzeyen bir krema ile sandviç yapılır. Gofretler istenilen boyutlarda kesildikten sonra ambalajlanır (TSE, 2002).

İmal edilen gofretler depolama aşamasında, kötü kokulu, nemli ve oda sıcaklığının üstündeki sıcaklıklarda saklanmamalıdır (Ünal, 1986; TSE, 1989). Üretim sonrasında gofret yapraklarında nem dağılımının eşitlenmesi kremanın yapraklara yapışmasını etkilediğinden üzerinde önemle durulmalıdır. Bunlar sağlandığı takdirde kaliteli bir gofret üretimi mümkün olacak, tüketici istekleri en iyi şekilde karşılanacak, giderek büyüyen ülke nüfusumuzun beğenisine yeni ürünler sunulacaktır.

Gıda sanayinin birçok sektöründe olduğu gibi, gofret üretiminde kalite tamamen ustalığın ortaya konulmasıyla sağlanır. İyi tanımlanmış bilimsel verilerden istifade yerine işlemler tamamen deneme ve yanılma ile yapılır. Ayrıca, rekabet edebilme düşüncesiyle maliyetin düşürülmesi için ucuz hammadde kullanma, bazen de taşışş yoluna gidilmektedir. Bu durum tüketici sağlığı açısından oldukça önemlidir.

Ülkemizde gofretlerin kimyasal bileşimi üzerinde yapılan çalışmaya rastlanılmamaktadır. Gofret standardında da belirtilen ürünlerin sahip olması gereken kimyasal özellikler hakkında ayrıntılı bilgi yoktur. Bu çalışmada ülkemizde satışa sunulan farklı firmalara ait kremalı gofretler kalite ve bileşenler yönünden değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada kullanılan kremalı gofret örnekleri Van piyasasından temin edilmiştir. Örneklemede, ülke genelinde dağıtımını ve pazarlamasını yapan 9 adet firma seçilmiştir. Firmalar arasındaki farkın ortaya konulmasının yanı sıra, aynı firma tarafından üretilen ürünlerin kalite değişiminin gözlenmesi için üç farklı üretim dönemlerine ait farklı ambalaj büyüklüklerinde temin edilmiştir. Üretim tarihleri Haziran 2001-2002 arasında olan örneklerin analizleri Temmuz 2002’de yapılmıştır. Örnekler, orijinal ambalajlarında analiz edilinceye kadar Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarında 5°C’de muhafaza edilmiştir.

Yöntem

Elgün ve ark.’nın (1989) bildirdiği şekilde gofret örneklerinin kuru madde, kül, protein, ham yağ miktarı ile %10’luk HCl’de çözünmeyen kül miktarı (TSE, 1989), eksrakte edilen yağda asitlik (TSE, 1986), şeker miktarı

(TSE, 1990), gofret yapraklarının renk değerleri (L, a, b) belirlendi (Doğan, 2002). Program tarafından 0-255 arasında ifade edilen değerler, L=0-100, +a=0-60, +b=0-60 olacak şekilde dönüştürüldü. Gofret kalınlıkları ise kumpasla ölçüldü.

İstatistiksel analizler

Gofret örneklerinde incelenen parametrelere ait elde edilen değerler veri seti analizine tabi tutularak varyans

analizleri yapıldı (SAS, 1988). Önemli bulunan faktörlere ait ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile faktörler arasındaki farklılıklar ortaya konuldu.

Bulgular ve Tartışma

Gofretlerin kimyasal nitelikleri

Gofret örneklerine ait kimyasal özellikler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Gofret örneklerinin kimyasal nitelikleri

Firma Adı	Dönem	KM (%) **	KM’de kül (%)	AÇK (%)*	Protein (N*5.7) (%KM’de)	Yağ (%)	Yağ asitliği	Şeker (%)
A	1	97	0.54	0.06	13.6	24.0	0.96	15.6
	2	97	0.68	0.06	13.6	17.3	0.93	14.4
	3	98	0.66	0.06	12.2	18.8	0.91	13.1
B	1	99	0.44	0.08	12.6	23.1	1.23	21.0
	2	97	0.35	0.07	16.2	24.4	0.84	19.6
	3	97	0.39	0.08	12.5	25.2	0.76	20.7
C	1	99	0.39	0.08	13.5	23.9	1.77	23.6
	2	98	0.30	0.07	15.6	24.9	0.74	19.9
	3	97	0.29	0.07	13.4	28.5	0.77	22
D	1	98	0.33	0.03	14.6	19.9	1.49	25.9
	2	98	0.50	0.06	12.5	21.5	0.97	24.3
	3	97	0.32	0.04	17.1	24.5	0.83	20.8
E	1	96	0.38	0.08	15.6	26.4	0.86	22.9
	2	98	0.50	0.08	15.1	32.5	0.97	24.2
	3	98	0.50	0.08	13.9	23.9	0.82	21.4
F	1	96	0.39	0.08	15.7	27.1	0.83	19.6
	2	97	0.45	0.08	15.0	29.4	0.86	18.9
	3	96	0.30	0.07	20.7	28.5	0.80	18.7
G	1	95	0.67	0.09	14.4	25.5	0.90	17.6
	2	95	0.67	0.09	13.4	26.5	1.23	16.1
	3	97	0.63	0.09	14.4	26.1	1.35	19.2
H	1	97	0.31	0.06	12.3	21.7	0.84	22.2
	2	97	0.29	0.07	12.5	23.1	0.73	21.1
	3	98	0.29	0.06	13.2	22.8	0.70	19.4
K	1	98	0.48	0.07	14.1	24.4	1.72	23.8
	2	98	0.47	0.07	12.4	25.5	0.93	22.5
	3	98	0.38	0.07	13.1	24.8	0.91	22.6
En az		95	0.29	0.03	12.2	17.3	0.70	13.1
En çok		99	0.68	0.09	20.7	32.5	1.77	25.8
Ort.		97	0.48	0.07	14.2	24.6	0.99	20.4
SD		0.88	0.15	0.01	1.87	3.21	0.29	3.11

** Kuru madde * Asitte Çözünmeyen Kül

Kuru madde oranı

Çizelge 2’nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi analiz edilen kremalı gofret örneklerinin kuru madde değerleri %95-99 arasında değişmiştir. Ortalama nem miktarı ise %3 olarak bulunmuştur. İncelenen gofret örneklerinin hepsinin kuru madde ve nem içeriği açısından standarda uygun olduğu görülmektedir. TS 7474 Gofret standardında en yüksek nem değerinin %6 olabileceği belirtilmektedir (Anon., 1989). Yapılan varyans analizi sonucunda, firmalar arasındaki fark önemli (P<0.05), dönemler arasındaki fark ise önemsiz (P>0.05) bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Gofretlerin kuru madde sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Firma	8	19.15	2.40	3.06*
Dönem	2	0.15	0.07	0.09
Hata	43			
Toplam	53			

*P<0.05 düzeyinde önemli

Gofretlerde nem miktarı düştükçe kırılganlık artar ve ürün tüketiciye ulaşmaya kadar yapraklar parçalanır. Nem miktarı arttıkça gofretlerin ağızda parçalanması güçleşerek dişlere yapışma oranı artar. Bu sebeple nem miktarı %4-5 arasında olmalıdır.

Kül oranı

İncelenen gofretlere ait tuz hariç kuru maddede % kül oranları TS 7474 dikkate alınarak değerlendirilmiş ve Çizelge 2' de verilmiştir. Sonuçlar, en az %0.29, en çok %0.68 ve ortalama %0.48 olarak bulunmuştur. Analize alınan gofret örneklerinin tuz hariç % kuru maddede kül miktarları bakımından standartta belirtilen değere (en çok %0.7) uygun olduğu, fakat firmaların kullandıkları unların aynı kalitede olmadığı görülmektedir. Firmalar arasındaki fark $P < 0.01$ olasılık düzeyinde, dönemler arasındaki fark ise $P < 0.05$ olasılık düzeyinde önemlidir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Gofretlerin kül sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Firma	8	0.77	0.09	32.69**
Dönem	2	0.03	0.01	4.52*
Hata	43			
Toplam	53			

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli, ** $P < 0.01$ düzeyinde önemli.

Bazı örneklerin kül miktarının çok düşük çıkmasının üretimde unların protein miktarını düşürmek için kullanılan nişastadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kül miktarı unu karışan kepek oranının göstergesidir. Kül miktarı arttıkça unun rengi esmerleşir ve bu durum ürüne de yansır (Öztürk, 1998).

Asitte çözünmeyen kül oranı

Örneklerde bulunan değerler TS 7474'de belirtilen limitlerin (en çok %0.1) altındadır. Örneklerin varyans analiz sonuçları $P < 0.01$ olasılık düzeyinde firmalar arasındaki farkın önemli, dönemler arasındaki farkın ise önemsiz olduğunu göstermektedir (Çizelge 5). Asitte çözünmeyen kül, unda bulunan diğer inorganik maddelerin göstergesi olup, buğdayın hasat edilmesi sırasında topraktan, depolama ve taşıma esnasında çevreden buğdaylara bulaşabilir (Elgün ve Ertugay, 1997).

Çizelge 5. Gofretlerin asitte çözünmeyen kül sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Firma	8	0.00864	0.00108	40.92*
Dönem	2	0.00007	0.00003	1.33
Hata	43			
Toplam	53			

* $P < 0.01$ düzeyinde önemli.

Protein oranı

Analiz edilen örneklerin protein miktarları %12.2 ile %20.7 arasında değişmiştir. Gofret standardında olması

gereken protein miktarı belirtilmemektedir. Ancak elde edilen bu değerlerin tamamı Wade'in (1988) ve Doğan'ın (1998) bildirdikleri ortalama değer üzerindedir ve bu durum krema üretiminde kullanılan süt tozundan kaynaklanmaktadır. Protein değerleri bakımından firmalar arasındaki farkın $P < 0.01$ düzeyinde önemli, dönemler arasındaki farkın ise önemsiz olduğu saptanmıştır ($P > 0.05$) (Çizelge 6).

Çizelge 6. Gofretlerin protein sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Firma	8	85.61	10.70	4.41*
Dönem	2	2.57	1.29	0.53
Hata	43			
Toplam	53			

* $P < 0.01$ düzeyinde önemli.

Sert ve yumuşak buğdaylardan elde edilen %8.1-10.9 arasında proteinli unlar kullanılarak arzu edilen özelliklere sahip gofret yaprağı üretilir (Wade, 1988). Bisküvi üretiminde kullanılan unların gofret üretiminde kullanılabilmesi ve istenilen özelliklere sahip olan ürün üretimini sağladıkları bildirilmiştir (Doğan, 1998).

Proteinin fazla olması nedeniyle hamurda gluten gelişmesi meydana gelebilir. Sonuçta görüntü bozuklukları, hamurun aktarılması sırasında pompaların tıkanması, yapraklarının pişirilmesi esnasında pişirme plakalarına yapışması ve kabarmış yapının oluşması gibi bazı sorunlarla karşılaşılabilir (Doğan, 2000; Meral ve Doğan, 2002).

Ham yağ miktarı

Analize alınan kremalı gofret örneklerinin % yağ oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Yağ oranı en az %17.32, en çok %32.5 olarak bulunmuştur. Karaoğlu ve ark. (1993) yaptıkları bir çalışmada sade aromalı gofretlerin ortalama yağ oranını %23 olarak saptamışlardır. Yağ oranı arttıkça kremalı gofretlerde oksidasyon sonucu zamanla acılaşıma meydana gelebilir. Bu durum tüketici beğenisini olumsuz yönde etkiler.

Gofret örneklerinin yağ değerleri için yapılan varyans analizi sonucunda $P < 0.01$ olasılık düzeyinde firmalar arasındaki farkın önemli, dönemler arasındaki farkın önemsiz ($P > 0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Gofretlerin yağ miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Firma	8	351.07	43.88	9.54*
Dönem	2	10.13	5.06	1.10
Hata	43			
Toplam	53			

* $P < 0.01$ düzeyinde önemli.

Yağ, gofret kreması üretiminde ana bileşenlerden biridir. Ancak, yaprak üretiminde yaklaşık %2-3 gibi düşük oranda kullanılır. Yaprak üretiminde genellikle hidrojene yağ kullanılır (İlbeği, 1992). Yağ oranı yüksek gofretlerde zamanla kremadan yağ sızması meydana gelebilir. Nitekim yağ oranı yüksek çıkan F firmasının 3. döneminde alınan örnekle, E firmasının 1 ve 2. döneminde alınan örneklerin ambalajında zamanla yağlanma gözlenmiştir.

Eksrakte edilen yağın asitliği

Gofretlerin uygun olmayan koşullarda depolanması sonucu asitlik değeri artmakta ve bunun sonucu olarak üründe acılaşıma meydana gelebilmektedir (Nas ve ark., 1998). Yağın asitlik tayini bileşimde bulunan yağın bozulma riski hakkında fikir edinmek amacıyla yapılmıştır. TS 7474'e göre eksrakte edilmiş yağ asitliği % kuru maddede en çok %1 olmalıdır (TSE, 1989). Çizelge 2'nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere analize alınan örneklerden B, C, D ve K firmalarının 1. döneminde alınan örnekler ile G firmasının 2 ve 3. döneminde alınan örneklerin yağ asitliği standartta belirtilen limiti aşmaktadır. Yağlarda bulunan serbest yağ asitlerinin miktarı; ısı, ışık, oksijen, ağır metallerin katalize ettiği reaksiyonlar sonucunda artarak yağların bozulmasına, yağlarda acı tadın oluşumuna neden olur. Serbest yağ asitleri rafine edilmiş yağlarda %0.2 oranında bulunur. Bu durum ürünlerin depolanmasında uygun depo koşullarının seçilmesinin zorunludur. Yağ asitliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları, yağ asitliği bakımından firmalar arasındaki farkın $P < 0.05$ olasılık düzeyinde, dönemler arasındaki farkın $P < 0.01$ olasılık düzeyinde önemlidir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Gofretlerin yağ asitliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Firma	8	1.11	0.14	2.63*
Dönem	2	0.10	0.50	9.44**
Hata	43			
Toplam	53			

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli, ** $P < 0.01$ düzeyinde önemli

Şeker oranı

Şeker, gofret yaprağı üretiminde tat ve gevreklik için kullanılır. Çok az kullanılmasına rağmen yaprakların pişirme plakalarına yapışmasına neden olabilir, bu üreticilerin sıklıkla karşılaştıkları bir problemdir (Almond ve ark., 1991). Şeker, gofret kremasının önemli bileşenlerden biridir, krema dolgusunu oluşturur. Elde edilen analiz sonuçlarına göre örneklerin şeker miktarı en az %13.1, en çok %25.8 olarak bulunmuştur. Farklı firmalara ait örneklerle, farklı üretim döneminde üretilen aynı firmaya ait örneklerin şeker içeriği önemli ölçüde değişmektedir ($P < 0.01$) (Çizelge 9).

Çizelge 9. Gofretlerin şeker sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Firma	8	426.7	53.3396	35.49*
Dönem	2	24.9	12.4316	8.27*
Hata	43			
Toplam	53			

* $P < 0.01$ düzeyinde önemli.

Gofretlerin fiziksel nitelikleri

Renk

Gofret yaprağının renk analiz sonuçları Çizelge 10'da verilmiştir. Yaprak rengi pişirme sırasında uygulanan ısı işleminden ve hamur bileşiminden etkilenir. Gofretlerde genellikle açık renk arzu edildiğinden L değerinin yüksek olması arzu edilir. Çalışmada L değeri 67-81 arasında değişmiştir. Renk değerleri bakımından firmalar arasındaki fark $P < 0.01$ olasılık düzeyinde, dönemler arasındaki fark $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 11).

Çizelge 10. Gofret örneklerinin renk analiz sonuçları

Firma Adı	Alınan Dönem	Renk (L)	Renk (a)	Renk (b)
A	1	81	-1	17
	2	81	-1	16
	3	75	2	20
B	1	75	2	18
	2	72	4	26
	3	74	2	18
C	1	73	2	22
	2	73	2	19
	3	71	3	22
D	1	72	3	25
	2	71	3	23
	3	70	4	26
E	1	76	2	19
	2	77	0	17
	3	77	-1	15
F	1	73	2	20
	2	71	3	23
	3	70	4	26
G	1	72	3	22
	2	72	3	21
	3	73	2	20
H	1	76	1	21
	2	71	3	23
	3	70	5	26
K	1	75	2	23
	2	67	7	27
	3	70	5	29
En az		67	-1	15
En çok		81	7	29
Ort.		73	3	21
SD		3.19	1.81	4

Gofret kalınlıkları

Analiz için alınan kremalı gofretlerin, yaprakların, krema tabakasının kalınlığı ile yaprak yüzey girintisi belirlenmiştir. Ölçüm sonucunda firmaların farklı dönemlerde gofret, yaprak, krema kalınlıkları ile yaprak yüzey derinliklerini değiştirmedikleri saptandı. Farklı kalınlık değerleri Çizelge 12’de verilmiştir. Değişiklikler kullanılan kalıp farklılıklarından ve ayarlarından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 11. Gofretlerin renk sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Firma	8	355.03	44.3796	6.68*
Dönem	2	57.15	28.5740	4.30**
Hata	43			
Toplam	53			

* P<0.01 düzeyinde önemli., ** P<0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 12. Gofret örneklerinin kalınlık değerleri

Firma adı	Gofret kalınlığı (cm)	Yaprak kalınlığı (cm)	Krema kalınlığı (cm)	Yüzey şekil girintisi (cm)
A	1.45	0.50	0.60	0.60
B	1.65	0.50	0.60	0.60
C	1.35	0.35	0.45	0.50
D	1.75	0.35	0.45	0.60
E	1.35	0.35	0.50	0.70
F	1.35	0.35	0.40	0.45
G	1.55	0.40	0.40	0.40
H	1.65	0.35	0.60	0.50
K	1.50	0.35	0.45	0.40

Analize alınan gofret örneklerinde yaprak kalınlığı ve yüzey girintisi azaldıkça kırılmanın arttığı saptanmıştır. Kalınlık, pişirme sırasında gofret plakalarına dökülen hamur miktarından ve plakaların hamur üzerine uyguladığı basınçtan etkilenir.

Sonuç

Kremalı gofret örneklerinin ortalama kuru maddeleri %97 olarak bulunmuştur. Analize alınan gofret örnekleri ortalama kuru madde değerleri bakımından standarda uygun olup, firmalar arasındaki farkın önemli (P<0.05), dönemler arasındaki farkın ise önemsiz (P>0.05) olduğu görülmüştür.

Gofret örneklerinin kül değeri en düşük %0.29, en çok %0.68 bulunmuştur ve bu değerler standartlarda belirtilen limitlerin altındadır. Farklı firmalar tarafından üretilen kremalı gofretler arasındaki fark (P<0.01), dönemler arasındaki fark ise (P<0.05) olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Asitte çözünmeyen kül değeri en az %0.03, en çok %0.09, ortalama %0.07’dir. Gofret örneklerinin tamamı bu

özellik açısından standartlara uygundur. Ortalama asitte çözünmeyen kül değerleri karşılaştırıldığında firmalar arasındaki farkın önemli (P<0.01), dönemler arasındaki farkın ise önemsiz olduğu görülmüştür (P>0.05).

Protein değerleri %12.2 ile %20.8 arasında değişmiştir. Ortalama değerlerden elde edilen varyans analizi sonuçları incelendiğinde firmalar arasındaki farkın P<0.01 olasılık düzeyinde önemli, dönemler arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir (P>0.05). Protein oranının belirtilen değerlerinin üzerinde bulunması krema üretiminde kullanılan süt tozundan kaynaklanmaktadır.

Kremalı gofretlerin yağ değerleri ortalama %24.6 olmuştur. Varyans analizi sonucunda firmalar arasındaki fark P<0.01 olasılık düzeyinde önemli, dönemler arasındaki fark önemsiz (P>0.05) bulunmuştur.

Yağ asitliği değerleri %0.7 ile %1.8 arasında değişmiştir. C, D, G, K firmasına ait örneklerin ortalama yağ asitliği değerlerinin standartlarda belirtilen limitleri aştığı saptanmıştır. İncelen gofretlerin kalite özelliklerinin aynı olmadığı ve tüketici açısından önem taşıyan yağ asitliği bakımından da üretim dönemleri arasında fark olduğu belirlenmiştir.

İncelenen gofret örneklerinin şeker değeri en az %13.1, en çok %25.8, ortalama ise %20.42 tür. Firmalar ve dönemler arasındaki fark önemli (P>0.01) bulunmuştur.

Bu çalışma, farklı firmalar tarafından üretilen kremalı gofretlerin bileşiminin farklı olduğunu, ancak aynı firmanın farklı üretim döneminde ürettiği ürünlerde ise önemli bir değişikliğin olmadığını ortaya koymaktadır.

Firmalar arası farklılık gofret üretiminde bir standardizasyon olmadığını, üretiminde kalitenin tamamen ustanın becerisine bağlı olduğunu göstermektedir.

Üretim sonrasında kremalı gofretlerin depolandığı ortamlarda kaliteyi etkilemektedir. Standart kalite de ürün üretebilmek için kalite kriterlerinin ve üretimde kullanılan bileşenlerden formülde bulunması gereken en az ve en çok miktarları belirlenmelidir. Bu şekilde gofret üreticilerine yol gösterilerek standart kalitede gofret üretmelerine yardımcı olunabilir.

Kaynaklar

- Almond, N., M.H. Gordon, P. Reardon, P. Wade, 1991. Wafer Based Product, Chap. 8. *Biscuits, Cookies and Cracker. Vol.3* (Editors: Wade, P.). Elsevier Science Inc., New York, USA. 331.
- Doğan, İ.S., E. Küçüköner, 1998. Düşük yağ ve kalori içeren gıdalarda kullanılan bazı yağ ikamelerinin rolü. *Gıda Dergisi*, 24 (6): 417-424.
- Doğan, İ.S., 1998. *Tahıl Teknolojisi* (Ders Notları, basılmamış). Y.Y.Ü. Ziraat Fak., Gıda Mühendisliği Bölümü, Van.
- Doğan, İ.S., 2000. *Bisküvi ve Kraker Üretim Teknolojisi* (Ders notları, basılmamış). Y.Y.Ü. Ziraat Fak., Gıda Mühendisliği Bölümü, Van.

- Doğan, İ.S., 2002. Bisküvi üretiminde kalite kriteri olarak renk ölçümüne yeni bir yaklaşım. **Türkiye 7. Gıda Kongresi**. 22-24 Mayıs 2002, Ankara 462.
- Doğan, İ.S., R. Meral, G. Söylemez, 2004. Bisküvi tüketim alışkanlığının belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Dünya Gıda** 10(1):60-64.
- Elgün, A., Z. Ertugay, 1997. **Tahıl İşleme Teknolojisi**. 3. Baskı. A.Ü, Ziraat Fak., Yay. No: 718, Erzurum. 376.
- Elgün, A., M. Certel, Z. Ertugay, G. Kotancılar, 1998. **Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu**. A.Ü, Ziraat Fak., Yay. No: 867, Erzurum. 238.
- Ergün, Ö., 1997. Sektörün üç tatlısı. **Gıda Teknolojisi**, 2 (2): 18-24.
- Hoseney, R.C., P. Wade, J.W. Finley, 1988. Soft Wheat Products, Chap. 5. **Wheat Chemistry and Technology** (Editors: Pomeranz Y.). American Association of Cereal Chemist Inc., MI, USA. 436.
- İlbeği, İ., 1992. **Bisküvi Sanayinin Teknolojik Düzeyi Üzerine Bir Araştırma** (Yüksek Lisans tezi, basılmamış). A.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karaoğlu, N., S. Başoğlu, S.M. Mercanlıgil, N. Karakaynak, G. Yalçın, 1993. Bisküvi, kraker, kek, bar ve gofretlerin besin değerleri, protein, yağ, nem, kül, karbonhidrat ve enerji miktarları. **Beslenme ve Diyet Dergisi**, 22(1): 69-82.
- Kent, N.L., A.D. Evers, 1994. **Technology of Cereals**. 4th Edition. Elsevier Science Inc., New York, USA. 177.
- Meral, R., İ.S. Doğan, 2002. Gofret üretiminde bileşenlerin ve proses aşamalarının rolü. **Hububat 2000 Kongresi**, 3-4 Ekim 2002, Gaziantep.
- Nas, S., H.Y. Gökalp, M. Ünsal, 1998. **Bitkisel Yağ Teknolojisi**. 2 Baskı. P.Ü, Mühendislik Fak., Yay No: 005, Denizli. 328.
- Öztürk, S., 1998. Bisküvi üretiminde kullanılan hammaddeler ve özellikleri. **Unlu Mamuller Teknolojisi**, 7(2):76-78.
- SAS, 1988. **User's Guide**. Statistics, SAS Institute Inc., Carry, NC, USA.
- TSE, 1986. **Bisküvi Standardı**. TS 2383. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, 1989. **Gofret Standardı**. TS 7474. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, 1990. **Akide Şeker Standardı**. TS 7780. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, 2002. **Anteroğlu Gıda İthalat ve İhracat Limited Şirketi**. Özel Görüşme, Van.
- Ünal, S., 1986. **Hububat Teknolojisi**. E.Ü, Mühendislik Fak., Yay. No: 29, İzmir. 128.
- Wade, P., 1988. Wafers, Chap. 7. **Biscuits, Cookies and Cracker**. Vol 1. Elsevier Science Inc., New York, USA. 167.