



# Gümüşhane İlindeki Bazı Hazır Gıda Restoranlarından Alınan Parmak Patates Kızartmalarının Fizikokimyasal ve Yağ Asitleri İçeriği ile Duyusal Karakteristikleri Açısından İncelenmesi

Ferhat Yüksel\*<sup>1</sup>, Semanur Postoğlu<sup>1</sup>, Sema Varelci<sup>1</sup>, Cemalettin Baltacı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 29100, Gümüşhane/TÜRKİYE

(İlk Geliş Tarihi 7 Kasım 2018 ve Kabul Tarihi 1 Aralık 2018)

(DOI: 10.31590/ejosat.479946)

## Özet

Bu çalışmanın amacı, Gümüşhane şehrindeki hazır gıda (fast food) restoranlarında satılan patates (parmak) kızartmalarının insan sağlığına etki eden bazı içeriklerini istatistiksel olarak incelemektir. Bu kapsamda 5 firmadan (A, B, C, D, ve E firmaları) temin edilen patates kızartmalarının bazı fizikokimyasal ve yağ asitleri içerikleri ile duyuşsal karakteristikleri araştırılmıştır. Örneklerin yağ içeriklerinin 21,03–41,63 g/100g aralığında değiştii ve yağ içeriklerindeki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $P<0,05$ ). Örneklerin peroksit değerleri 1,40–15,35 meqO<sub>2</sub>/kg aralığında değişim göstermiş olup aralarındaki fark istatistiksel olarak yine anlamlı bulunmuştur. Örneklerin doymuş yağ asitleri ise %45,71–48,14 aralığında değişim göstermiştir. Trans yağ asidi sırasıyla D ve E firmalarında % 0,09–0,18 olarak tespit edilmiş olup diğer firmalarda gözlemlenmemiştir. Örneklerin L\* ve a\* değerleri anlamlı bulunmuş fakat b\* değerlerinde herhangi bir anlamlı farklılık belirlenmemiştir. Duyusal analiz sonucuna göre panelistler tarafından örneklerin genel beğeni skorları için C firması diğer firmalara göre düşük beğeni almış olmasına nazaran diğerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Genel olarak Gümüşhane şehrindeki hazır gıda restoranlarından alınan parmak patates kızartmalarının Türk Gıda Kodeksine uygun olarak üretildiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gümüşhane, Hazır gıda (Fast food) restoran, Patates (parmak) kızartması, Trans yağ, Peroksit. <sup>1</sup>

## Investigation of French-fried finger potatoes taken from some fast food restaurants in Gumushane City in terms of their physicochemical and fatty acid contents and sensory characteristics

### Abstract:

The aim of this study is to evaluate some components, affecting human health, of French-fried finger potatoes sold in fast food restaurants in Gumushane. In this context, some physicochemical and fatty acid contents and sensory characteristics of French-fries potatoes obtained from 5 firms (A, B, C, D, and E firms) were investigated. The oil content of the samples varied between 21.03 and 41.63 g/100 g and the change in oil content was found to be statistically significant ( $P<0.05$ ). The peroxidase values of the samples varied in the range of 1.40–15.35 meqO<sub>2</sub>/kg and the difference between them was statistically significant again. The saturated fatty acids of the samples ranged from 45.71% to 48.14%. The trans fatty acid was determined as 0.09–0.18% for D and E companies, respectively, and it was not observed in other firms. L\* and a\* values of the samples were found to be significant but no significant difference was found in b\* values. According to the results of sensory analysis, C firm has taken the lowest rating score from panelists in terms of overall appreciation scores of samples. There was no statistically significant difference between the other firms. Generally, the French-fried finger potatoes taken from restaurants in Gumushane City were determined that produced as suitable to Turkish food codex.

**Key words:** Gumushane, fast food restaurant, french-fried finger potatoes, trans fatty acids, peroxidase.

\* Sorumlu Yazar: fyuksel@gumushane.edu.tr, (+90) 456 233 7543-1862, (+90) 456 2337567

## 1. Giriş

Gün geçtikçe hazır yiyecekler beslenmede oldukça önemli hale gelmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlarda çalışan bireyler beslenme alışkanlıklarında hızlı ve pratik tüketimi ön planda tutmaktadır. Hazır gıda (Fast food) üzerine hizmet veren restoranlar bu ihtiyacı karşılamak için ortaya çıkmış ve Dünya da hızla yayılmıştır. Bu hazır gıda işletmelerinde en çok tüketilen ürünlerin başında ise patates kızartması gelmektedir. İyi bir karbonhidrat kaynağı olması onun birçok gıda ile birlikte tüketilmesini sağlamaktadır. Derin yağda kızartılarak üretilen patates kızartmaları yediden yetmişe herkesin severek tükettiği çerez gıda gurupları arasında başı çekmektedir (Ramasawmy vd., 1999; Rababah vd., 2011; Kayacier vd., 2014; Giovanelli vd., 2017). Patatesler iyi oranda karbonhidrat ve protein kaynağı iken düşük oranda yağ içerir. Onlar ayrıca fenolik bileşikler, vitaminler, temel mineral maddeler, karotenoidler ve birkaç mikro besleyici madde içeriği ile beslenmede önemli bir yer edinmişlerdir. Genel olarak patatesler pişirme, fırınlama, haşlama ve kızartma teknikleri ile tüketilmektedir (Santos vd., 2018). Gıdaların üretilmesinde ve hazırlanmasında kızartma tekniği çok yaygın olarak kullanılmaktadır (Chiou vd., 2009). Kızartma tekniği tüketicilere iyi bir tat, koku, tekstür ve altın sarısı renk sağlasa da yağ ve kızartma ürünü yüksek kızartma sıcaklığı altında oksijene ve neme maruz kalmaktadır. Neticede yağların oksidasyonu, hidrolizi ve polimerizasyonu gibi reaksiyonlar oluşmaktadır. Böylece kızartma süresince tat bileşiğinde kayıplar ile akrilamid, peroksit ve trans yağ asitleri gibi arzu edilmeyen bileşikler oluşmaktadır (Li vd., 2017; Aniolowska ve Kita., 2016). Kızartma için genelde bitkisel yağlar tercih edilmekte olup Palm yağı bunların başında gelir. Palm yağı yüksek oranda doymuş yağ içermektedir ve bu sayede kızartmalık ürünlerin ihtiyaç duyduğu hidrojene yağı doğal bir şekilde sağlamaktadır. Palm yağı yüksek doymuşluğu sayesinde kızartma sırasında oluşacak trans yağ ve peroksit gibi bileşiklerin oluşmasını engellemektedir. Bu yüzden hazır gıda restoranlarında çokça tercih edilmektedir. Ayrıca margarin sektörü de Palm yağı kullanarak trans yağ sorununu ortadan kaldırmıştır (Li vd., 2017; Aniolowska ve Kita., 2016; Mba vd., 2015; Astiasaran vd., 2017; Jayawardena vd., 2014)

Bu çalışmanın amacı, Gümüşhane ilinde bulunan bazı hazır gıda restoranlardaki parmak patates kızartmalarının bazı fizikokimyasal (kuru madde, kül, su aktivitesi, ham yağ, peroksit), renk (L\*, a\*, b\*) ve duyuşal özellikleri ile patateslerden elde edilecek ham yağdaki yağ asitlerini incelemektir. Yağ asitleri sonucuna göre kızartmalık olarak kullanılan yağın ne tür bir yağ olduğu, kızartma ile oluşabilecek trans yağ içeriği ve kızartmalık yağların çok fazla kullanılması ile ortaya çıkacak peroksit bileşikleri ile yağların kullanım seviyelerini belirlemek çalışmanın ana hedefleridir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada Gümüşhane ilinde patates (parmak) kızartması üretilen 5 adet hazır gıda restoranı seçilmiş ve örnekler bu seçilen restoranlardan toplanmıştır. Seçilen bu 5 firma A, B, C, D ve E olarak kodlanmıştır. Tüm örnekler aynı gün ve aynı saatte temin edilip kapalı kaplar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Ardından laboratuvar koşullarında doğrayıcı (Bosch, MMR15A1, Almanya) kullanılarak parçalanıp hızlıca kuru madde, kül, su aktivitesi ( $a_w$ ), yağ ve duyuşal analizleri gerçekleştirilmiştir. Yağ

asitleri ve peroksit analizleri için ise kalan örnekler buzdolabının buzluk kısmında  $-20\text{ }^\circ\text{C}$ 'de muhafaza edilip analizleri gerçekleştirilmiştir.

### 2.1. Fizikokimyasal analizler

Patates kızartmalarının kuru madde, yağ,  $a_w$  ve kül içerikleri AOAC (2000)'deki metoda göre gerçekleştirilmiştir. Örneklerin kuru madde içerikleri,  $105\text{ }^\circ\text{C}$ 'ye ayarlı etüvde sabit tartıma ( $>4$  saat) gelene kadar kurutulması ile tespit edilmiştir. Sabit tartımları yapılmış örneklerin ön yakma işlemi tamamlandıktan sonra  $550\text{ }^\circ\text{C}$ 'de 5 saat kül fırınında (Protherm Furnace ECO, 110/9, Ankara, Türkiye) yakılarak örneklerin kül içerikleri belirlenmiştir. Örneklerin yağ içeriği sokslet cihazı kullanılarak petrol eteri yardımıyla yapılan ekstraksiyon ile belirlenmiştir (nemi uzaklaştırılmış örnekten  $5\pm 0,5$  g, 150 mL petrol eteri ilavesiyle 5 saat ekstraksiyon). Su aktivitesi değerleri ise otomatik su aktivitesi tayin cihazı (LabSwift-aw, Novasina AG, Lachen, Almanya) kullanılarak belirlenmiştir. Örneklerin renk özellikleri (L\*, a\*, b\*) Lovibond marka renk ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir (The Tintometer Limited, İngiltere).

### 2.2. Yağ asidi tayini

Patates kızartması örneklerinden ekstrakte edilen yağların yağ asidi kompozisyonu, Yuksel vd., (2018) tarafından yapılan uygulama metodu modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, ekstrakte edilen 15 mL yağ örnekleri santrifüj tüplerine 100 mg olacak şekilde tartılmıştır. Metillendirme işleminin gerçekleştirilebilmesi amacıyla yağ örneği içeren tüplere önce 100  $\mu\text{L}$  2,0 N KOH ve daha sonra da 10 mL hekzan ilave edilmiştir. Ağzı kapatılan santrifüj tüpleri önce 15 saniye süreyle vortekslenerek iyice homojen bir karışım haline getirilmiş ve daha sonra 5000 rpm'de 5 dk süreyle santrifüj edilmiştir (Nüve, Ankara, Türkiye). Santrifüj işleminin ardından tüplerdeki karışımının üst fazından yaklaşık 1,5 mL alınarak viallere aktarılmış ve gaz kromatografisi ile yağ asidi kompozisyonu belirlemek için analize hazır hale getirilmiştir. Analiz sonunda cihaz yazılımı (Agilent GC-MS 2010) kullanılarak yağ asitlerinin alkonulma süreleri tespit edilmiştir. Önceden alkonulma süreleri belirlenmiş olan yağ asitleri standartları ile karşılaştırma yapılarak analize alınan yağ örneklerinde hangi yağ asitlerinin olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar ise toplam yağ asidi kompozisyonu içinde % dağılım olarak verilmiştir.

### 2.3. Peroksit sayısı tayini

Peroksit sayısı patates kızartması örneklerinden ekstraksiyon ile elde edilen yağ örneklerinde AOCS Official Method Cd 8b-90'de belirtilen yöntemle göre yapılmıştır. Bu amaçla erlenmayer içerisine tartılan 2 g yağ örneği 10 mL kloroform ile çözülmüş ve 15 mL asetik asit ve 1 mL doymuş potasyum iyodür ilavesinden sonra 10 dk karanlık ortamda ve oda sıcaklığında bekletilmiştir. Beklemenin ardından 75 mL destile su ve birkaç damla nişasta (%1'lik) indikatörlüğünde 0,01 N ayarlı sodyum tiyosülfat ile titrasyon işlemine tabi tutulmuştur. Titrasyon bitiş noktası olan berrak renk oluşumuyla elde edilen sarfiyat aşağıdaki formüle yerine konulmuş ve peroksit sayıları hesaplanmıştır. Aynı işlemler kör numune için de tekrar edilmiştir.

$$\text{Peroksit sayısı} = \frac{[(V_1 - V_0) \times N]}{M} \quad [1]$$

$V_1$  ve  $V_0$  sırasıyla örnek ve kör için harcanan miktar, N; titrasyon çözeltisinin normalitesi ve M de örnek ağırlığıdır. Üç paralelli olarak gerçekleştirilmiş olan peroksit sayısı analiz sonuçları meq  $O_2$ /kg yağ şeklinde verilmiştir.

## 2.4. Duyusal analiz

Parmak patates kızartması örneklerin duyuusal analizleri, Gümüşhane Üniversitesi öğrenci ve öğretim elemanları arasından seçilen yarı eğitimli 20 panelist tarafından gerçekleştirilmiştir. Öncelikle panelist gruba ürün hakkında bilgi verilmiş ve ardından analizler gerçekleştirilmiştir. Rastgele servis edilen örneklerin yüzey rengi, sertlik/yumuşaklık, tat/koku ve genel beğeni bakımından duyuusal değerlendirmeleri yapılmıştır. Değerlendirmede 1-7 aralığında skala kullanılmıştır (1 çok kötü; 7 çok iyi). Panelistlere örnekler arasında su içirilerek ağızlarının nötürleşmesi sağlanmıştır.

## 2.5. İstatistiksel analiz

Tüm istatistiksel analizler SAS istatistiksel paket programının genel lineer model prosedürü kullanılarak analiz edilmiştir (Sürüm 8.2, SAS 2002; SAS Institute inc., Carry, NC, ABD). Elde edilen verilerde sonuçlar üzerine faktörlerin etkisi varyans analizi ile tespit edilmiş, çoklu karşılaştırmalar ile grup ortalamaları karşılaştırılmıştır ( $P < 0,05$ ).

## 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Firmalardan alınan parmak patates kızartmaların fizikokimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Örneklerin kuru madde içerikleri 24,32–46,79 g/100 g aralığında belirlenmiş ve örnekler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur

(Tablo 1,  $P < 0,05$ ). Bu çalışma ile benzer sonuçlar elde eden Ramasawmy vd (1999) yaptıkları çalışmada, kızartılmış patatesten bulunan nem içeriğinin 57,7 g/100 g (42,3 g/100 g kuru madde) olduğunu belirtmişlerdir. Patates kızartmaların kül değerleri 1,28–2,36 g/100 g aralığında değişmiştir. B, C ve E firmalarının kül içerikleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değilken ( $P > 0,05$ ), A ve D firmalarından alınan örneklerdeki fark anlamlı bulunmuştur (Tablo 1,  $P < 0,05$ ). Literatürde bildirilen başka bir çalışmada, dondurulmuş kızartmalık parmak patateslerin kızartıldıktan sonra 0,86 g/100 g kül içerdikleri belirlenmiştir (Bilişli vd., 2002). Bu çalışmadaki kül değerlerin literatürde bulunandan fazla çıkması kızartma esnasında kullanılan tuzdan kaynaklandığı söylenebilir. Örneklerin su aktivite ( $a_w$ ) değerleri 0,88–0,94 aralığında olduğu belirlenmiştir. B, C ve D firmalarındaki örneklerin su aktivitesi değerleri arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemişken ( $P > 0,05$ ) A ve E firmalarına ait örnekler diğerlerinden farklı bulunmuştur (Tablo 1,  $P < 0,05$ ). Patates kızartmalarının ham yağ içerikleri 21,03–41,63 g/100g aralığında değişim gösterirken A ve D firmalarından alınan örneklerin yağ içeriklerinin diğer firmalardan önemli derecede farklı olduğu tespit edilmiştir ( $P < 0,05$ ). Ayrıca A firması dışındaki firmaların patates kızartmaları yüksek yağ içermektedir. Açar (2011) yaptığı tez çalışmasında, kanola yağı ile kızartılan patateslerin kızartma sayısının 0'dan 32'ye doğru gittikçe yağ içeriklerinin 28,91'den 32,37 g/100g'a değiştiğini tespit etmiştir. Buna göre bu çalışmada belirlenen yağ sonuçları, patates kızartmalarında oldukça fazla yağ ile kızartma sayısının çok fazla yapıldığını göstermektedir. Peroksit analiz sonuçlarına göre, patates kızartmalarının 1,40–15,35 meq $O_2$ /kg aralığında peroksit içerdikleri belirlenmiştir. Örneklerin peroksit değerleri arasındaki farklılık da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 1,  $P < 0,05$ ). Kızartılmış yağdaki oksidasyonun ve kızartma sayısının bir göstergesi olan peroksit değeri, Türk Gıda Kodeksi (TGK)'ya göre 10 meq $O_2$ /kg'ı aşmamalıdır (URL-1, 2012; Yüksel, 2014). Fakat bu çalışmada A firmasına ait örneklerde bu kuralın ihlal edildiği belirlenmiştir. Örneklerin ham yağ içerikleri ve peroksit değerlerinden anlaşılmaktadır ki, kızartma işlemi gereğinden fazla yapılmaktadır.

Tablo 1. Örneklerin bazı fizikokimyasal analiz sonuçları

Örnek	Kuru Madde (g/100g)	Kül (g/100g)	$a_w$	Yağ (g/100g)	Peroksit (meq $O_2$ /kg)
A	43,03±0,05 <sup>a</sup>	2,36±0,01 <sup>a</sup>	0,94±0,01 <sup>a</sup>	21,03±0,01 <sup>c</sup>	15,35±0,51 <sup>a</sup>
B	24,32±0,01 <sup>c</sup>	1,37±0,01 <sup>c</sup>	0,88±0,02 <sup>b</sup>	39,74±0,01 <sup>a</sup>	3,13±0,18 <sup>d</sup>
C	46,79±0,01 <sup>a</sup>	1,28±0,01 <sup>c</sup>	0,89±0,01 <sup>b</sup>	41,63±0,01 <sup>a</sup>	1,40±0,15 <sup>e</sup>
D	31,95±0,01 <sup>b</sup>	1,77±0,01 <sup>b</sup>	0,90±0,01 <sup>b</sup>	33,49±0,02 <sup>b</sup>	5,87±0,21 <sup>b</sup>
E	30,18±0,01 <sup>b</sup>	1,36±0,01 <sup>c</sup>	0,93±0,01 <sup>a</sup>	40,63±0,03 <sup>a</sup>	4,22±0,24 <sup>c</sup>

a–e: Her bir sütündeki farklı harfler,  $p < 0,05$  güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Firmalardan alınan patates (parmak) kızartmalarının renk analiz ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$ ) sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. En yüksek parlaklık ( $L^*$ ) değeri 77,73 ile A firmasına ait iken en düşük ise 70,94 ile C firmasının örneklerinde belirlenmiştir. Maksimum ve minimum  $a^*$  değerleri sırasıyla -2,29 ve -4,39 olarak tespit edilmiştir. Örneklerin  $L^*$  ve  $a^*$  değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilirken ( $P<0,05$ ),  $b^*$  değerlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 2,  $P>0,05$ ). Kızartılmış ürünlerin renk içerikleri kullanılan kızartma yağına, kızartma sıcaklığına ve süresine bağlı olarak değiştiği literatürde belirtilmiştir (Yüksel, 2017).

Tablo 2. Örneklerin renk analiz sonuçları

Örnek	$L^*$	$a^*$	$b^*$
A	77,73±2,15 <sup>a</sup>	-2,38±0,81 <sup>a</sup>	32,54±2,07 <sup>a</sup>
B	76,34±1,27 <sup>ab</sup>	-4,37±0,41 <sup>b</sup>	32,53±2,77 <sup>a</sup>
C	70,94±1,87 <sup>c</sup>	-2,91±1,30 <sup>a</sup>	32,01±0,86 <sup>a</sup>
D	74,10±2,58 <sup>b</sup>	-2,29±0,61 <sup>a</sup>	33,71±2,38 <sup>a</sup>
E	75,30±0,44 <sup>ab</sup>	-4,39±1,15 <sup>b</sup>	34,12±2,17 <sup>a</sup>

a-c: Her bir sütündeki farklı harfler,  $p<0,05$  güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Örneklerin duyu analizi sonuçları

Örnek	Yüzey Rengi	Sertlik/Yumuşaklık	Tat/koku	Genel Beğeni
A	4,65±1,31 <sup>a</sup>	3,05±1,57 <sup>bc</sup>	3,70±1,17 <sup>b</sup>	3,60±1,14 <sup>a</sup>
B	4,60±1,73 <sup>a</sup>	4,25±1,74 <sup>a</sup>	3,60±1,63 <sup>b</sup>	3,90±1,33 <sup>a</sup>
C	3,35±1,39 <sup>b</sup>	2,65±1,56 <sup>c</sup>	1,95±1,23 <sup>c</sup>	2,35±1,34 <sup>b</sup>
D	4,65±1,60 <sup>a</sup>	4,50±1,57 <sup>a</sup>	4,65±1,46 <sup>a</sup>	4,35±1,42 <sup>a</sup>
E	4,90±1,33 <sup>a</sup>	3,95±1,43 <sup>ab</sup>	3,75±1,07 <sup>b</sup>	3,60±1,09 <sup>a</sup>

a-c: Her bir sütündeki farklı harfler,  $p<0,05$  güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Çalışmadaki renk bulgularının birbirine yakın olması kızartma için kullanılan yağın ve kızartma şartlarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Örneklerin duyu analizi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir. Yüzey rengi, sertlik/yumuşaklık, tat/koku ve genel beğeni bakımından en düşük skorlar C firmasından temin edilen kızartılmış parmak patateslerde belirlenmiştir. Örneklerin genel beğeni skorları 2,35-4,35 aralığında değişmiş ve C firması dışındaki firmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir.

Firmalardan alınan parmak patates kızartmalarının yağ asidi analiz sonuçları Tablo 4’de verilmiştir. Tüm örneklerde belirlenen yağ asitleri (10 adet); Laurik, miristik, palmitik, stearik, oleik, linoleik, linolenik, araşhidik, behenik ve elaidik yağ asitleridir. En yüksek doymuş yağ asidi içeren örnek 48,14 g/100 g olan C

firmasına ait olan patates kızartmalarıdır. En düşük doymuş yağ asidi kompozisyonu ise 45,71 g/100 g olarak A firmasına ait örneklerde belirlenmiştir. A, B, ve C firmalarında herhangi bir trans yağ asidi tespit edilmemiştir. Fakat D ve E firmalarında 0,09 ve 0,18 g/100 g elaidik asit tespit edilmiştir. Örneklerin linolenik yağ asitlerinde anlamlı farklılık tespit edilmemişken ( $P>0,05$ ) diğerlerinde farklılığın anlamlı olduğu belirlenmiştir (Tablo 4,  $P<0,05$ ). 14 Avrupa ülkesinden alınan bazı gıdalardaki trans yağ asidi ve yağ kompozisyonunun incelendiği bir çalışmada, patates kızartmalarında en çok elaidik asidin tespit edildiği ve trans yağ miktarlarının da %12 ila %35 aralığında olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada patates kızartmalarında genelde hidrojenize yağ ya da palm yağının kızartmalık yağ olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Aro vd., 1998).

Tablo 4. Örneklerin yağ asidi kompozisyonu

Örnek	Laurik (C-12:0)	Miristik (C-14:0)	Palmitik (C-16:0)	Stearik (C-18:0)	Oleik (C-18:1)	Linoleik (C-18:2)	Araşhidi k (C-20:4)	Behenik (C-22:0)	Linolenik (C-18:3)	Elaidik (C-18:1t)
A	TE	0,81±0,01 <sub>c</sub>	37,80±0,09 <sub>d</sub>	7,10±0,0 <sub>2<sup>a</sup></sub>	38,48±0,1 <sub>9<sup>e</sup></sub>	7,18±0,02 <sup>d</sup>	0,50±0,0 <sub>1<sup>a</sup></sub>	TE	TE	TE
B	0,29±0,0 <sub>1<sup>b</sup></sub>	1,05±0,02 <sub>ab</sub>	41,46±0,03 <sub>b</sub>	4,49±0,0 <sub>2<sup>c</sup></sub>	42,22±0,1 <sub>1<sup>a</sup></sub>	9,82±0,03 <sup>c</sup>	0,40±0,0 <sub>2<sup>b</sup></sub>	0,76±0,0 <sub>1</sub>	0,22±0,0 <sub>2<sup>a</sup></sub>	TE
C	0,36±0,0 <sub>1<sup>a</sup></sub>	1,05±0,01 <sub>ab</sub>	42,41±0,04 <sub>a</sub>	4,32±0,0 <sub>1<sup>d</sup></sub>	41,05±0,0 <sub>7<sup>c</sup></sub>	10,03±0,0 <sub>1<sup>b</sup></sub>	0,36±0,0 <sub>1<sup>b</sup></sub>	TE	0,23±0,0 <sub>1<sup>a</sup></sub>	TE
D	0,27±0,0 <sub>1<sup>b</sup></sub>	1,03±0,01 <sub>b</sub>	41,25±0,06 <sub>c</sub>	4,25±0,0 <sub>1<sup>e</sup></sub>	41,37±0,0 <sub>4<sup>b</sup></sub>	10,80±0,0 <sub>5<sup>a</sup></sub>	0,39±0,0 <sub>1<sup>b</sup></sub>	TE	0,22±0,0 <sub>1<sup>a</sup></sub>	0,09±0,0 <sub>1<sup>b</sup></sub>
E	0,29±0,0 <sub>1<sup>b</sup></sub>	1,08±0,02 <sub>a</sub>	41,34±0,04 <sub>bc</sub>	4,68±0,0 <sub>2<sup>b</sup></sub>	40,55±0,0 <sub>1<sup>d</sup></sub>	10,79±0,0 <sub>3<sup>a</sup></sub>	0,39±0,0 <sub>1<sup>b</sup></sub>	TE	0,22±0,0 <sub>1<sup>a</sup></sub>	0,18±0,0 <sub>1<sup>a</sup></sub>

a–e: Her bir sütündeki farklı harfler, p<0,05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

TE: Tayin edilemedi

Palm yağı %50 doymuş ve %50 doymamış yağ asidi profiline sahiptir ve kızartmalık ürünlerde yaygın bir biçimde tercih edilmektedir (Mba vd., 2015). Yapılan bu çalışmada da patates kızartmalarının yaklaşık %50 oranında doymuş yağ içermesi firmaların kızartmalık yağ olarak palm yağı ya da hidrojenize yağ tercih ettiği söylenebilir. Palm yağı, içermiş olduğu yüksek doymuşluk sayesinde hidrojenasyon işlemi gerektirmemesi ve bu işlemle oluşabilecek trans yağların oluşmaması bu yağın kızartmalık yağ olarak tercih edilmesinde en büyük neden olarak öne çıkmaktadır.

Bu araştırma ile Gümüşhane ilindeki bazı hazır gıda restoranların satmış oldukları parmak patates kızartmalarının özellikleri incelenmiştir. Kızartmalık yağın kalite parametrelerinden olan peroksit sonuçlarına göre firmalardan sadece A firmasının değerleri TGK yönetmeliğine uymadığı ve 10 meqO<sub>2</sub>/kg (URL–1, 2012) olan değeri aştığı belirlenmiştir. Yağ asidi sonuçları, firmaların parmak patates kızartmalarında doymuş yağ asit içeriği yüksek yağları tercih ederek kızartma ile oluşabilecek trans yağ oluşumunu engelledikleri belirlenmiştir. Firmalardan alınan örnekler üzerinde yapılan duyuşal değerlendirmede ise, C firması dışındaki firmalarda benzer sonuçların olduğu ortaya çıkmıştır. Patates kızartması örneklerine ait kuru madde, kül, a<sub>w</sub>, yağ, L\*, a\*, b\* ve duyuşal verilerin, kızartmada kullanılan hammadeye ve kızartma şartlarına bağlı olarak değiştikleri söylenebilir. Hazır gıda restoranlardaki kızartmalık ürünlerin sağlık açısından oluşturdukları riskler göz önüne alındığında, ilgili kurumların bu firmalardaki denetimlerini sıklaştırmaları sağlıklı tüketim için oldukça önemlidir.

## Kaynaklar

Açar M., (2011). Kızartılmış patateslerde kızartma sayısının ve süresinin kızartma yağı ve patatesteki yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, yüksek lisans tezi, 78s.

Aniołowska M. & Kita A. (2016). The effect of frying on glycidyl esters content in palm oil. Food Chem., 203, 95–103.

www.ejosat.com ISSN:2148-2683

Aro A., Amaral E., Kesteloot H., Rimestad A., Thamm M. & Van Poppel G. (1998). Trans Fatty Acids in French Fries, Soups, and Snacks from 14 European Countries: The TRANSFAIR Study. J Food Compos Anal., 11, 170–177.

AOAC., (2000). Analyses code 990.03, In official methods of analysis of AOAC International. Washington DC: Assoc Off Anal Chem, 17th Ed. 1(4): 26–27.

AOCS Official Method Cd 8b-90, Reapproved (2017). The American Oil Chemists' Society, Peroxide Value, Acetic Acid, Isooctane Method.

Astiasarán I., Abella E., Gatta G. & Ansorena D. (2017). Margarines and fast-food french fries: low content of trans fatty acids. Nutr., 9, 662.

Bilişi A., Çevik İ. & Şentürk A. (2002). Bazı patates çeşitlerinin derin dondurmaya elverişliliği üzerine araştırmalar. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi, 1, 12-18.

Chiou A., Kalogeropoulos N., Salta F.N., Efsthioiu P. & Andrikopoulos N.K. (2009). Pan-frying of French fries in three different edible oils enriched with olive leaf extract: Oxidative stability and fate of microconstituents. LWT - Food Sci Techno., 42, 1090–1097.

Giovanelli G., Torri L., Sinelli N. & Buratti S. (2017). Comparative study of physico-chemical and sensory characteristics of French fries prepared from frozen potatoes using different cooking systems. Eur Food Res Technol., 243:1619–1631

Jayawardena J.M.S.R., Jayasooriya L.J.P.A.P., Kulatilake M. & Madhujith T. (2014). A study on practices used in preparation of selected snacks and their trans fatty acid content. Food, Nutr Livest., Abstract No: 144.

Kayacier A., Yuksel F. & Karaman S., (2014). Response surface methodology study for optimization of effects of fiber level, frying temperature, and frying time on some physicochemical,

- textural, and sensory properties of wheat chips enriched with apple fiber, *Food Bioprocess Technol.*, 7: 133–147.
- Li X., Li J., Wang Y., Cao P. & Liu Y. (2017). Effects of frying oils fatty acids profile on the formation of polar lipids components and their retention in French fries over deep-frying process. *Food Chem.*, 237, 98–105.
- Mba O.I., Dumontn MJ. & Ngadinn M. (2015). Palm oil: Processing, characterization and utilization in the food industry – A review. *Food Biosci.*, 10, 26–41.
- Rababah, T. M., Yücel, Y., Ereifej, K. I., Alhamad, M. N., Al-Mahasneh, M. A., Yang, W., Muhammad, A. H. & Ismaeal, K., (2011). Effect of grape seed extracts on the physicochemical and sensory properties of corn chips during storage. *J Am Oil Chem Soc.*, 88: 631–637.
- Ramasawmy G., Goburdhun D. & Ruggoo A. (1999). Effects of different preparation technologies on proximate composition and calorie content of potato products. *Sci Technol – Res.*, 4, 181-194.
- Santos C.S.P., Molina-Garciaa L., Cunhaa S.C. & Casala S. (2018). Fried potatoes: Impact of prolonged frying in monounsaturated oils. *Food Chem.*, 243, 192–201.
- URL-1, (2012). Türk gıda kodeksi bitki adi ile anılan yağlar tebliği, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/04/20120412-7.htm> (12.04.2012)
- Yüksel F., (2014). Bayat ekmeğin kızartılmış buğday ve mısır cipsinde kullanımı. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi.
- Yüksel F. (2017). Effect of powder of macaroni boiling water (by-product) on textural, oil uptake, physico-chemical, sensory and morphological properties of fried wheat chips. *J Food Meas.*, 11: 290–298.
- Yüksel F., Akdoğan H.B. & Çağlar S. (2018). Keten tohumu ile zenginleştirilmiş eriştelerin fizikokimyasal, duyusal, pişme özellikleri ve yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi. *GIDA*, 43 (2): 222-230.