

## KATIK KEŞİ ÜRETİMİ İÇİN EN UYGUN KURUMADDE VE YAĞ ORANININ BELİRLENMESİ\*

**Kübra Özcan, Hayri Coşkun\*\***

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu, Türkiye

Geliş/Received: 11.08.2023; Kabul /Accepted: 11.10.2023; Online baskı /Published online: 13.10.2023

Özcan, K., Coşkun, H. (2023). Katık Keşi üretimi için en uygun kurumadde ve yağ oranının belirlenmesi. GIDA (2023) 48 (6) 1172-1184 doi: 10.15237/ gida.GD23092

Özcan, K., Coşkun, H. (2023). Determination of the most suitable dry matter and fat ratios for "Katık Keş" production. GIDA (2023) 48 (6) 1172-1184 doi: 10.15237/ gida.GD23092

### ÖZ

Bu çalışmada, geleneksel bir süt ürünü olan Katık Keşi üretimi için en uygun kuru madde ve yağ oranının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen kurutma süresi ve yağ oranları dikkate alınarak yeniden üretilen Keş örnekleri 90 gün buzdolabı sıcaklığında depolanarak bazı kimyasal, biyokimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri incelenmiştir. Keş örneklerinde 42 saat kurutma (kuru madde % 74.37) ve %30 yağ oranı ideal parametreler olarak belirlenmiştir. Katık Keşi örneklerinin 90 günlük depolaması sonunda kuru madde %72.81, yağ % 28.50, protein %27.36, tuz %6.67, asitlik % 0.77, pH 4.17 ve su aktivitesi 0.76 olarak tespit edilmiştir. Depolama boyunca örneklerin proteoliz (WSN) ve lipoliz (ADV) değerlerinde önemli bir değişim olmamıştır ( $P > 0.05$ ). Depolama sonunda örneklerde koliform ve maya-küfe rastlanmamıştır. Katık Keşi örneklerinin  $L^*$  ve  $a^*$  renk değerlerinde depolama boyunca önemli bir değişim olmazken ( $P > 0.05$ ),  $b^*$  değeri depolamanın başında yüksek çıkmıştır ( $P < 0.05$ ). Yapılan duyuşal değerlendirmelerde genel beğeni puanı 3.94 olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Katık Keş, Keş üretimi, Kurut

## DETERMINATION OF THE MOST SUITABLE DRY MATTER AND FAT RATIOS FOR "KATIK KEŞ" PRODUCTION

### ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine ideal dry matter and fat ratios for production of traditional dairy product "Katık Keş". By consideration of the drying time and fat ratio obtained from the study, the samples were reproduced and some chemical, biochemical, physical, microbiological and sensory properties were investigated during storage at refrigerator for 90 days. The ideal dry matter ratio was determined as 74.37% and fat ratio as 30%, by drying 42 hours. At the end of the 90-day storage of "Katık Keş" samples, dry matter was obtained as 72.81%, fat 28.50%, protein 27.36%, salt 6.67%, acidity 0.77%, pH 4.17 and water activity 0.76. There were no significant changes in proteolysis (WSN) and lipolysis (ADV) values of the samples during storage ( $P > 0.05$ ). At the end of storage, coliforms and yeasts-molds were not detected in the samples. While there were no significant changes

\* Bu makale Kübra ÖZCAN'ın, "Katık Keşi üretiminde önemli bazı parametrelerin optimizasyonu" isimli yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır / This article was prepared from Kübra ÖZCAN's master's thesis titled "Optimization of some important parameters in Katık Keş production"

\*\* Sorumlu yazar /Corresponding author:

✉:coskunhayri@ibu.edu.tr

☎: (90) 374 254 1000/5829

Kübra Özcan; ORCID no: 0000-0002-3580-5744

Hayri Coşkun; ORCID no: 0000-0001-9813-0046

in L\* and a\* color values of the samples during storage ( $P > 0.05$ ), b\* value was the highest at the beginning of storage ( $P < 0.05$ ). In sensory evaluations, the general appreciation score was determined as 3.94.

**Keywords:** ‘Katkı Keş’, ‘Keş’ production, ‘Kurut’

### GİRİŞ

“Keş” veya “Kurut”, Türklerin Orta Asya ve Anadolu’da yüzyıllardır üretilip tüketmekte olduğu geleneksel bir süt ürünüdür. Kaşgarlı Mahmud (1008-1105), "Kurut" kelimesini kuru peynir veya yağsız süttten veya ayrandan elde edilen "çökelek" olarak açıklamıştır (Erdi ve Yurtsever, 2005). Türkiye’de birçok Kurut veya Keş çeşidi bulunmaktadır. Bolu’da üretilen Makarnalık Keş, Kızartmalık Keş, Katık Keşi (Coşkun vd., 2008), yine diğer bazı yörelerde üretilen Taze Keş, Sarı Keş, Kuru Keş, Deri Keş, Gök (küflü) Keş, Kars kaymaklı Kurut, Hatay usulü baharatlı Sürük, Bitlis Kurutu ve Giresun Keşi bunlara örnek olarak verilebilir (Ünsal, 2007; Kalender ve Güzeler, 2013). Keş; benzer şekilde İran’da Kaşk, Lübnan’da Kishk, Suriye’de Jub-Jub ve Irak’ta Kuşuk olarak bilinir. Kurut veya Keş Kırgız, Kazak, Tatar ve Özbek Türkleri tarafından yaygın olarak üretilen bir süt ürünüdür (Soltani ve Güzeler, 2009). Bu ürünler kendi aralarında farklı özellik ve lezzetlere sahip olabilmektedirler.

Keş yapımında ilk olarak inek sütünün kaymağı alınarak ısıtılır ve yoğurda işlenir. Sonra yoğurt soğutulur ve bez torbalarda bir gece dinlendirilerek süzülmesi sağlanır. Süzülen yoğurda istenen miktarda tuz katılarak şekil verilir ve güneşte kurutulur. Farklı bir yöntemde ise, yoğurt yayıklanarak tereyağı alınır, geriye kalan ayranın ısıtılmasıyla çökelek elde edilir. Elde edilen çökelek süzülür, tuzlanır ve şekil verilerek kurutulur (Coskun vd., 2008).

Ülkemizde hemen her yörede üretilen Keş veya Kurut örneklerinin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik özellikleri ortaya konmuştur. Akyüz ve Gülümser (1987) Kurut örneklerinde kuru maddeyi %79.69, yağı %10.58, proteini % 52.89, tuzu %9.66, asitliği 59.75 °SH olarak bulmuşlardır. Örneklerde maya-küf sayısı 3.70 log KOB/g şeklinde tespit edilmiştir. Van ve Yöresinde üretilen Kurut örneklerinde yapılan bir araştırmada ortalama kuru madde % 85.51, asitlik % 1.18, tuz % 12.18, yağ % 8.52, protein % 54.64

şeklinde bulunmuştur (Akyüz vd., 1993). Çakır vd. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, Bolu yöresinden alınan 20 Keş örneğinin ortalama pH değerini 3.81, kuru madde oranını %61.59, kül oranını %13.66, protein oranını %32.42, yağ değerini %6.30, tuz oranını %13.26, asitlik değerini %0.22, olgunlaşma derecesini %5.76 ve lipoliz değerini 3.62 ADV şeklinde vermektedirler. Güven ve Karaca (2009) Van ve Şırnak yöresinden aldıkları 22 adet Kurut örnekleri üzerinde yaptıkları çalışmada, kuru madde miktarını %86.86, protein oranını %53.41, yağ oranını %8.44 ve tuz oranını %10.44 olarak bulmuşlardır. Kars ve çevresinde 50 adet Kurut örneği ile yapılan bir araştırmada, örneklerin pH değeri 4.2, asitliği %2.9, tuz miktarı %6.7, nem miktarı %12.1, yağ oranı %45.9 ve protein oranı %25.5 olarak elde edilmiştir (Dinçel ve Alçay, 2017). Mollabashi ve Aydemir Atasever (2018) tarafından yapılan bir çalışmada; geleneksel Kurutun su aktivitesi 0.598 olarak tespit edilmiştir. Gürbüz vd. (2018) Bışkek pazarlarından aldıkları 90 Kurut örneğinin nem oranını %15.54 ve tuz oranını %12.51 olarak rapor etmişlerdir.

Tarakçı vd. (2001) Ordu yöresinden topladıkları 20 Keş örneğinde maya-küf sayısını 4.68 log KOB/g olarak bulmuşlar ve örneklerde koliform grubu bakteriye rastlamamışlardır. Patır ve Ateş (2002) Elazığ bölgesinden aldıkları 25 Kurut örneğinde koliform bakteri sayısını 2.45 log KOB/g ve maya-küf sayısını 4.05 log KOB/g şeklinde tespit etmişlerdir. Erzurum ve Bingöl çevresinde 43 Kurut örneğinde maya-küf sayısı 5.20 log KOB/g ve koliform grubu mikroorganizma sayısı 2.57 log KOB/g şeklinde bulunmuştur (Atasever, 2007). Kars ilinden alınan 50 Kurut örneğinde koliform bakteriye rastlanmamıştır (Kamber, 2008). İran’da üretilen Kurut örneklerinin 3’ünde koliform, 2 örnekte *Staphylococcus aureus* saptanmış ve *Escherichia coli* tespit edilememiştir (Soltani ve Güzeler, 2009).

Makarnalık Keşin üretim prosesinin optimize edilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, yoğurt üretiminde iki farklı yöntem dikkate alınmıştır. Birinci yöntemde nihai pH 4.00 olacak şekilde yoğurt elde edilmiş ve süzölmüş, ikinci yöntemde ise pH 4.60 olduğunda fermentasyona son verilmiş ve yoğurtlar ısıtılarak süzölmüştür. Çalışmada pH değeri 4.60 olan yoğurtlar için 600 devir 60 dakika, pH 4.00 olan yoğurtlar için 600 devir 90 dakika en uygun santrifüj parametreleri olarak kaydedilmiştir. İlaveten ideal tuz oranının %3, kurutmanın ise 25 °C'de ve 1.50 m/sn hava akım hızında ideal olduğu rapor edilmiştir (Yaman ve Coşkun, 2017). Emirmustafaoğlu ve Coşkun, (2017a) tarafından Kızartmalık Keş üretim parametrelerinin optimizasyonu üzerine yapılan çalışmada; süt yağının %3, yoğurt inkübasyon pH'sının 4.80'de sonlandırılması gerektiği ve yoğurttan serum uzaklaştırılması için en uygun santrifüj yönteminin sıralı bir şekilde 200 devirde 1 saat, 400 devirde 1 saat, 600 devirde 1 saat olduğu saptanmıştır. En ideal tuz oranının %1, ayrıca en ideal kurutma parametrelerinin 25 °C'de 0.5 m/s fan hızında 10 saat olarak tespit etmişlerdir.

Bolu'da üretilen Katı Keşi ve özellikleri üzerinde yapılan bir çalışmada; pH 3.90, kuru madde %67.05 (%44.90-85.12 arasında), yağ %8.78 (%1.50-20.00 arasında), protein %36.59, tuz %5.20, asitlik %1.35 ve su aktivitesi (aw) 0.76 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar maya-küf sayısını 5.98 log KOB/g ve koliform grubu mikroorganizma sayısını 3.36 log KOB/g olarak tespit etmişlerdir (Coşkun vd., 2020). Görüldüğü üzere ürünün kalite özelliklerine önemli etkisi olan kuru madde ve yağ değerleri oldukça değişkenlik göstermektedir.

Katık Keşi üretiminde ideal kuru madde ve yağ oranlarının belirlenmesi üzerine çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, Bolu'da geleneksel olarak üretilen Katık Keşi üretimi için en uygun kuru madde ve yağ oranının belirlenmesi ve depolama boyunca üründe meydana gelen değişmelerin incelenmesi amaçlanmıştır.

#### **MATERYAL VE YÖNTEM**

Çalışmada kuru madde standardizasyonu için %3.1 yağlı UHT süt (kuru madde %11, pH 6.87);

yağ standardizasyonu için %3.1 yağlı UHT süt, %1.4 yağlı UHT süt (kuru madde %10, pH 6.54), %0.5 yağlı UHT süt (kuru madde %9, pH 6.38) ve depolama çalışması için de %3.1 yağlı UHT süt kullanılmıştır. Yoğurt yapımında starter kültür olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (Chr. Hansen Holding A/S, Danimarka) laktik asit bakterileri içeren hazır toz kültür aktive edilerek kullanılmıştır.

#### **Katık Keşi üretimi için en uygun kuru madde oranının belirlenmesi**

Katık Keşi üretiminde, genel olarak Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017a) tarafından Kızartmalık Keş için verilen yöntem, bazı parametreler modifiye edilerek takip edilmiştir. En ideal kuru madde için, piyasadan alınan %3.1 yağlı UHT sütün sıcaklığı 44 °C'ye getirilmiş ve daha önceden aktive edilen yoğurt starteri ile %2 oranında inoküle edilerek inkübasyona bırakılmıştır. Ortamın pH'sı 4.80'e düştüğünde örnekler 7 °C'de bir gece dinlendirilmiştir. Ertesi gün yoğurt santrifüj tamburunun içindeki süzme bezine aktararak bir müddet kendi haline bırakılmıştır. Bilahare santrifüj 200 rpm'de 2 saat, 400 rpm'de 1.5 saat ve 600 rpm'de 1 saat çalıştırılarak serum uzaklaştırılmıştır. Santrifüjlemeden sonra elde edilen süzölmüş yoğurdun tuz oranı %3 olacak şekilde kuru tuz ilave edilerek iyice karıştırılmıştır. Daha sonra tuzlanmış süzme yoğurt kalıplara (çap 7 cm ve yükseklik 4 cm silindirik kalıp) yaklaşık 156 g olacak şekilde sıkıca doldurulmuştur. Ardından kalıplar oda sıcaklığında bir gece (yaklaşık 14 saat) dinlendirilmiş, bilahare örnek alınarak öngörülen analizler yapılmıştır. Keş örnekleri, sıcaklığı 25 °C ve fan hızı 0.5 m/s olan endüstriyel kurutucuda (Eksis Endüstriyel Kurutma Sistemleri, Isparta) kurutulmuştur. Katık Keşi örnekleri önce 12 saat kurutulmuş, daha sonra çatlamaları önlemek için streçlenerek buzdolabı sıcaklığında 12 saat dinlendirilmiştir. Bu işlem kurutma bitene kadar tekrar edilmiştir. Kuruma esnasında örnekler altı saatte bir alt-üst edilmiştir. Kurutmanın 6., 18., 30., 42. ve 54. saatlerinde örnekler alınarak hedeflenen analizler yapılmıştır. Analizler bitene kadar örnekler buzdolabında saklanmıştır. En uygun kuru madde oranına sahip Katık Keşi örnekleri duyuşal analizlerle belirlenmiştir.

Böylece en ideal kurutma süresi de elde edilmiştir. Çalışma iki tekerrürlü yürütülmüştür.

### **Katkı Keşi üretimi için en uygun yağ oranının belirlenmesi**

En uygun yağ oranı tespiti için Katık Keşi üretimi yukarıda anlatıldığı gibi yapılmıştır. Üretimde aynı üretici firmanın %3.1 yağlı, %1.4yağlı ve %0.5 yağlı UHT sütleri kullanılarak, üç farklı yağ oranına sahip Katık Keşi örnekleri üretilmiştir. Örnekler sıcaklığı 25 °C ve fan hızı 0.5 m/s olan endüstriyel kurutucuda, 12 saat arayla 42 saat tutularak kurutulmuştur. Katık Keşi örneklerinden kurutma öncesi ve sonrası örnekler alınarak hedeflenen analizler yapılmıştır. Çalışma sonunda yapılan duyu analizlerinde en beğenilen yağ oranına sahip örnek dikkate alınarak bir sonraki aşamaya geçilmiştir. Üretim iki tekerrürlü yapılmıştır.

### **Depolama çalışması**

Çalışmadan elde edilen en ideal parametreler (kurutma sıcaklığı 25 °C, fan hızı 0.5 m/s, süre 42 saat ve süt yağ oranı % 3.1) dikkate alınarak depolama çalışması için tekrar Katık Keşi üretilmiş ve üretilen örnekler 4 °C'de 3 ay depolanmıştır. Depolanmanın 0., 30., 60. ve 90. günlerinde öngörülen analizler yapılmıştır. Çalışma iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

### **Uygulanan Analizler**

Çalışmada kullanılan hammadde süt ve Katık Keşi örneklerinde kuru madde gravimetrik yöntemle, yağ tayini Gerber yöntemiyle, tuz miktarı tayini, pH ve % asitlik tayini Kurt vd. (1996)'nin belirttiği yöntemlere göre; protein tayini Metin (2016)'e göre Kjeldahl yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Katık Keşi örneklerinde su aktivitesi ( $a_w$ ) tayininde Novasina marka (LabMASTER-aw, İsviçre) cihaz kullanılmıştır. Suda çözünen azot (WSN) Bütikofer vd. (1993) tarafından bildirilen yöntemle göre, asitlik derecesi değeri (acid degree value) (ADV) Salji ve Kroger (1981) ile Case vd. (1985)'nin belirttiği yöntemle göre yapılmıştır. Mikrobiyolojik analizler için dilüsyonlar Halkman ve Akçelik (2000)'e göre hazırlanmıştır. Koliform grubu bakteri sayımında Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanılmış, petriyeler 35 °C'de 48 saat inkübasyondan sonra etrafında zon oluşan mor-kırmızı renkteki koloniler sayılmıştır (Frank vd.,

1985). Maya-küf sayımında Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar kullanılmış ve ekimi yapılan petriyelerin 25 °C'de 3-5 gün inkübasyonu sonunda oluşan koloniler sayılmıştır (Halkman, 2005). Katık Keşi örneklerinin CIE L\*, a\* ve b\* değerleri, renk tayin cihazı (Konica Minolta CR400, Japonya) kullanılarak ölçülmüştür. En uygun kuru madde ve yağ oranı belirleme çalışmasının duyu analizlerinde tercih testi, depolama çalışması duyu analizlerinde puantajla derecelendirme testi kullanılarak 10 kişilik eğitilmiş bir grup tarafından gerçekleştirilmiştir (Metin, 1977). Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey testi kullanılmıştır (Devore ve Peck, 1993). İstatistiksel analizlerde SPSS Statistics 25.0 programı kullanılmıştır.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

### **Katkı Keşi üretimi için ideal kuru madde oranı**

Üretilen Katık Keşi örneklerinin farklı sürelerde kurutulması neticesinde alınan örneklerde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Katkı Keşi örneklerinin Kuru madde değeri kurutma öncesinde yaklaşık %40 iken, 54 saatlik kurutma sonunda yaklaşık %77'ye çıkmıştır ( $P < 0.05$ ) (Çizelge 1). Bu değerler; Güven ve Karaca (2009)'nın Şırnak bölgesine ait Kurut örnekleri için rapor ettikleri ortalama %87.87 değerinden düşük; Tarakçı vd. (2001)'nin Ordu ve yöresi Keş örnekleri için tespit ettikleri en düşük kuru madde oranı %60.69 ve en yüksek %78.40 değerlerine benzerlik göstermektedir.

Yağ değerleri kurutma başlangıcında %16.63'ten, 54 saatlik kurutma sonunda %29.75'e çıkmıştır ( $P < 0.05$ ). Kurutmanın da etkisiyle kuru madde değerlerinde meydana gelen artışa paralel olarak yağ değerleri de artış göstermiştir. Çalışmadan elde edilen yağ oranları Akyüz vd. (1993)'nin elde ettiği yağ oranlarından (ortalama %8.52) yüksektir. Katık Keşi örneklerinde kurumaya bağlı olarak tuz değerleri de artmıştır ( $P < 0.05$ ). Tuz oranları başlangıçta %3.29 iken, kurutmanın sonunda %5.42'ye çıkmıştır. Tuz değerleri Kamber (2008) ile Tarakçı vd. (2001) tarafından

Kurut örnekleri için bildirilen ortalama değerden düşüktür. Örneklerin % asitlik değerleri kurutma boyunca artış göstermiş ve 54. saatin sonunda %0.80 olmuştur. Kurutma boyunca asitlik değerleri artarken, pH değerleri düşüş göstermiş ( $P > 0.05$ ) ve kurutmanın 54. saatinde en düşük pH değeri (4.30) elde edilmiştir. Elde edilen pH ve asitlik değerleri, Patır ve Ateş (2002) tarafından verilen pH (ortalama 4.26) ve asitlik (%2.40) değerlerinden düşüktür. Katık Keşi örneklerinin kurutulmasıyla su aktivitesi ( $a_w$ ) değerleri, kurutma boyunca su kaybıyla beraber düşüş göstermiştir ( $P$

$< 0.05$ ). Su aktivitesi değeri kurutma başlangıcında 0.93, kurutmanın 54. saatinde 0.75 olmuştur. Kurutma sonunda elde edilen değer (54. saat), Coşkun vd. (2008)'nin 20 gün kurutulan Keş örnekleri için bildirdikleri değer (0.75) ile benzerdir.

Katık Keşi örneklerinin kurutulması esnasında iç ve dış yüzeyde meydana gelen renk değişimleri Çizelge 2'de bir araya getirilmiştir.

Çizelge 1. İdeal kuru madde oranının belirlenmesi sırasında Katık Keşi örneklerinin bazı kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler

Table 1. Changes in some chemical properties of 'Katık Keş' samples during determination of the ideal dry matter ratio

Özellikler Properties	Kurutma süreleri (saat) ( $\bar{x} \pm SD, n=2$ )					
	Drying times (hour) ( $\bar{x} \pm SD, n=2$ )					
	0	6	18	30	42	54
Kuru madde (%) Dry matter (%)	39.90 $\pm$ 0.085 <sup>a*</sup>	44.07 $\pm$ 2.256 <sup>a</sup>	58.38 $\pm$ 3.663 <sup>b</sup>	70.45 $\pm$ 1.188 <sup>c</sup>	74.37 $\pm$ 1.315 <sup>c</sup>	77.20 $\pm$ 0.092 <sup>c</sup>
Yağ (%) Fat (%)	16.63 $\pm$ 0.530 <sup>a</sup>	17.13 $\pm$ 0.177 <sup>a</sup>	20.38 $\pm$ 3.359 <sup>ab</sup>	28.63 $\pm$ 1.59 <sup>bc</sup>	29.63 $\pm$ 3.359 <sup>c</sup>	29.75 $\pm$ 1.061 <sup>c</sup>
Tuz (%) Salt (%)	3.29 $\pm$ 0.082 <sup>a</sup>	3.17 $\pm$ 0.408 <sup>a</sup>	4.73 $\pm$ 0.653 <sup>ab</sup>	4.79 $\pm$ 0.571 <sup>ab</sup>	5.66 $\pm$ 0.490 <sup>b</sup>	5.42 $\pm$ 0.326 <sup>b</sup>
Asitlik (%) Acidity (%)	0.37 $\pm$ 0.064 <sup>a</sup>	0.48 $\pm$ 0.019 <sup>a</sup>	0.61 $\pm$ 0.038 <sup>a</sup>	0.76 $\pm$ 0.198 <sup>a</sup>	0.77 $\pm$ 0.269 <sup>a</sup>	0.80 $\pm$ 0.256 <sup>a</sup>
pH	4.52 $\pm$ 0.071 <sup>a</sup>	4.52 $\pm$ 0.014 <sup>a</sup>	4.55 $\pm$ 0.057 <sup>a</sup>	4.45 $\pm$ 0.085 <sup>a</sup>	4.38 $\pm$ 0.141 <sup>a</sup>	4.34 $\pm$ 0.113 <sup>a</sup>
Su aktivitesi ( $a_w$ ) Water activity ( $a_w$ )	0.93 $\pm$ 0.000 <sup>d</sup>	0.92 $\pm$ 0.001 <sup>d</sup>	0.88 $\pm$ 0.013 <sup>cd</sup>	0.83 $\pm$ 0.029 <sup>bc</sup>	0.78 $\pm$ 0.017 <sup>ab</sup>	0.75 $\pm$ 0.009 <sup>a</sup>

n: Tekerrür sayısı,  $\bar{x}$ : Ortalama değer, SD: Standart sapma, \*: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı ( $P < 0,05$ ), aynı harf taşıyanlar farksızdır ( $P > 0,05$ ).

n: Number of repetitions,  $\bar{x}$ : Average value, SD: Standard deviation, \*: Means with different letters in the same row are different from each other ( $P < 0.05$ ), means with the same letter are not ( $P > 0.05$ ).

Çizelge 2. Katık Keşi örneklerinin kurutulması esnasında iç ve dış yüzeyde meydana gelen renk değişimleri

Table 2. Color changes on the inner and outer surfaces during the drying of 'Katık Keş' samples

Renk Color	Kurutma süresi (saat) ( $\bar{x} \pm SD, n=2$ )					
	Drying times (hour) ( $\bar{x} \pm SD, n=2$ )					
	0	6	18	30	42	54
L*-dış L*-outer	93.01 $\pm$ 0.092 <sup>d*</sup>	91.94 $\pm$ 0.827 <sup>cd</sup>	87.40 $\pm$ 1.754 <sup>bc</sup>	83.21 $\pm$ 1.612 <sup>ab</sup>	81.18 $\pm$ 0.976 <sup>a</sup>	79.57 $\pm$ 0.863 <sup>a</sup>
a*-dış a*-outer	-0.06 $\pm$ 0.226 <sup>a</sup>	-0.17 $\pm$ 0.099 <sup>a</sup>	0.00 $\pm$ 0.368 <sup>a</sup>	0.55 $\pm$ 0.325 <sup>a</sup>	0.60 $\pm$ 0.431 <sup>a</sup>	0.87 $\pm$ 0.226 <sup>a</sup>
b*-dış b*-outer	12.89 $\pm$ 0.467 <sup>a</sup>	15.19 $\pm$ 1.499 <sup>ab</sup>	23.36 $\pm$ 1.69 <sup>bc</sup>	30.46 $\pm$ 4.89 <sup>c</sup>	26.28 $\pm$ 2.05 <sup>c</sup>	26.52 $\pm$ 0.170 <sup>c</sup>
L*-iç L*-inner	92.44 $\pm$ 0.693 <sup>c</sup>	92.09 $\pm$ 1.252 <sup>c</sup>	89.10 $\pm$ 0.339 <sup>bc</sup>	86.68 $\pm$ 0.778 <sup>b</sup>	80.27 $\pm$ 0.721 <sup>a</sup>	81.24 $\pm$ 2.751 <sup>a</sup>
a*-iç a*-inner	-0.12 $\pm$ 0.198 <sup>a</sup>	0.04 $\pm$ 0.233 <sup>a</sup>	0.45 $\pm$ 0.021 <sup>ab</sup>	0.73 $\pm$ 0.007 <sup>abc</sup>	1.22 $\pm$ 0.14 <sup>bc</sup>	1.47 $\pm$ 0.445 <sup>c</sup>
b*-iç b*-inner	13.19 $\pm$ 0.410 <sup>a</sup>	14.18 $\pm$ 1.386 <sup>ab</sup>	15.22 $\pm$ 0.60 <sup>ab</sup>	17.36 $\pm$ 1.810 <sup>abc</sup>	19.60 $\pm$ 2.355 <sup>bc</sup>	21.52 $\pm$ 1.690 <sup>c</sup>

L\*: Siyah (0) - beyaz (100+), a\*: Yeşil (-) - kırmızı (+), b\*: Mavi (-) - sarı (+). \*: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı ( $P < 0,05$ ), aynı harf taşıyanlar farksızdır ( $P > 0,05$ ).

L\*: Black (0) -white (100+), a\*: Green (-) -red (+), b\*: blue (-) - yellow (+). \*: Means with different letters in the same line are different from each other ( $P < 0.05$ ), means with the same letter are not ( $P > 0.05$ ).

Çizelgeden izleneceği üzere, örneklerin gerek iç yüzey ve gerekse dış yüzey L (açıklık-koyuluk) değerleri kurutma süresince düşüş eğilimi göstermiştir ( $P < 0.05$ ). Kurutma işlemi Katık Keşi örneklerinin rengini koyulaştırmıştır. Kurutma esnasında iç yüzeyde daha fazla olmak üzere ( $P < 0.05$ ), hem dış yüzeyde ve hem de iç yüzeyde a\* değerlerinde (yeşil-kırmızı) artış meydana gelmiştir. Katık Keşi örneklerinin b\* renk değerleri (mavi-sarı) gerek iç yüzeyde ve gerekse dış yüzeyde kurutma süresi boyunca artmıştır ( $P < 0.05$ ). Artış dış yüzeyde daha fazla olmuştur. Yaman ve Coşkun (2017) Makarnalık Keş

üzerinde yaptıkları çalışmada, pH değeri 4.60 olan yoğurt ile üretilen örneklerde kurutma sonunda L\* değerini 92.56 olarak bulmuşlardır. Bu değer, çalışmamızda kurutma boyunca elde edilen değerlerden yüksektir.

Kuru madde standardizasyonunda, kurutma süresi boyunca Katık Keşi örnekleri duyu test sonuçları Çizelge 3'de sunulmuştur. Çizelgede sonuçlar iki tekrürün tercih toplamı olarak verilmiştir.

Çizelge 3. Kurutma süresi boyunca duyu olarak ilk sırada tercih edilen Katık Keşi örnekleri  
Table 3. The samples of 'Katık Keş' preferred in the first place sensorially during the drying period

Özellikler Properties	Kurutma süresi (saat) Drying time (hour)					
	0	6	18	30	42	54
Renk ve görünüş Color and appearance	-	2	6	7	6	4
Yapı ve kıvam Structure and consistency	-	-	-	6	8	6
Lezzet Flavor	-	-	3	6	11	1
Genel beğeni General appreciation	-	-	1	4	12	1

Duyusal renk ve görünüş bakımından, örneklerin ilk sırada tercih edilmiş sayıları kurutmanın 30. saatinde alınan örneklerde en yüksektir. Nitekim renk L\* değeri kurutma boyunca düşüş göstermiştir (Çizelge 2). Yapı ve kıvam bakımından ise kurutmanın 42. saatinde alınan örnekleri birinci sırada tercih eden panelist sayısı en yüksektir. Benzer durum lezzet ile genel beğenide de tespit edilmiştir. Panelistler ayrıca kurutma başlangıcından sonuna doğru örneklerde beyaz renkten koyu renge değişim gösterdiğini ve genel olarak tüm örneklerde yapışkanlık, 42 saat kurutmada kuruluk, doku ve tekstür ile ağızda bıraktığı hissin/tadın iyi olduğunu belirtmişlerdir. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre lezzet ve genel beğeni bakımından 42 saat kurutulan örnekler en fazla tercih edilmiştir. Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşılacağı üzere, 42 saat kurutulan örneklerin kuru madde oranının %74.37, yağ oranının %29.63, tuz oranının %5.66, asitlik değerinin %0.77 ve pH değerinin 4.38 olduğu görülmektedir. Bu değerler Katık Keşi üretimi için en uygun kuru madde oranı belirleme

çalışmaları sonucunda elde edilen en ideal özellikler olarak değerlendirilmiştir.

#### Katkı Keş üretimi için en uygun yağ oranı

Bu aşamada örnekler 12 saat aryla 42 saat kurutulmuştur. Kurutma öncesi ve 42 saat kurutma sonrası alınan örneklerde yapılan analiz sonuçları Çizelge 4'de bir araya getirilmiştir.

Katkı Keşi örnekleri kuru madde değerleri tüm örneklerde kurutma öncesi yaklaşık %34-40 ve 42 saatlik kurutma sonunda yaklaşık %74-76 arasında olmuştur (Çizelge 4). En yüksek kuru madde değeri, 42 saatlik kurutma sonunda %76.37 ile %1.4 yağlı sütün yapılan örneklerden elde edilmişse de kurutma sonrası her üç örnekte elde edilen kuru madde değerleri arasındaki fark önemsiz ( $P > 0.05$ ) çıkmıştır. Kurutma sonunda %3.1 yağlı sütün yapılan örneklerin yağ değeri %29.63, %0.5 yağlı sütün yapılan örneklerin yağ değeri %8.13 olmuştur ( $P < 0.05$ ). Coşkun vd. (2020) Katık Keşi örnekleri yağ değerini en düşük %1.50, en yüksek %28.00 ve ortalama %8.78

olarak bulmuşlardır. Yağ oranı farklı sütlerden yapılan Katık Keşi örneklerinin kurutma sonrasında asitlik değerlerinde artış meydana gelmiştir. En yüksek asitlik değeri 42 saatlik kurutma sonrasında %0.5 yağlı sütün yapılan örneklerden elde edilmiştir ( $P > 0.05$ ). Benzer sonuçlar pH değerlerinde de tespit edilmiştir. Örneklere ait tuz değerleri kurutmanın etkisiyle artış göstermiştir. Katık Keşi örneklerinde kurutma sonrası en yüksek tuz değeri %0.5 yağlı

sütten yapılan örneklerden (%7.39) elde edilmiştir ( $P > 0.05$ ). Su aktivitesi ( $a_w$ ) değeri tüm örneklerde başlangıçta 0.93 iken, kurutma sonunda  $a_w$  değerleri düşüş göstermiştir ( $P > 0.05$ ).

En uygun yağ oranı tespit çalışmasında, farklı yağ oranlarına sahip sütlerden elde edilen Katık Keşi örneklerinin renk değerlerindeki değişimler Çizelge 5’de bir araya getirilmiştir.

Çizelge 4. İdeal yağ oranı tespiti çalışmalarında farklı yağ oranlarına sahip Katık Keşi örneklerinin bazı kimyasal özellikleri

Table 4. Some chemical properties of ‘Katık Keş’ samples with different fat ratios during determination of the ideal fat ratio studies

Özellikler	Kurutma öncesi ve sonrası değişimler (saat) ( $\bar{x} \pm SD$ , n=2)					
	Changes before and after drying (hour) ( $\bar{x} \pm SD$ , n=2)					
	%3.1 Yağlı 3.1% Fat		%1.4 Yağlı 1.4% Fat		%0.5 Yağlı 0.5% Fat	
	0	42	0	42	0	42
Kuru Madde (%) Dry matter (%)	39.90±0.085 <sup>B</sup>	74.37±1.315 <sup>a</sup>	36.00±0.375 <sup>A</sup>	76.38±0.686 <sup>a</sup>	34.69±0.820 <sup>A</sup>	74.92±3.06 <sup>a</sup>
Yağ (%) Fat (%)	16.63±0.530 <sup>C</sup>	29.63±3.359 <sup>c</sup>	10.03±0.035 <sup>B</sup>	18.25±0.000 <sup>b</sup>	4.13±0.177 <sup>A</sup>	8.13±0.17 <sup>a</sup>
pH	4.52±0.071 <sup>B</sup>	4.38±0.141 <sup>a</sup>	4.19±0.064 <sup>A</sup>	4.18±0.078 <sup>a</sup>	4.30±0.000 <sup>AB</sup>	4.30±0.00 <sup>a</sup>
Asitlik (%) Acidity (%)	0.37±0.064 <sup>A</sup>	0.77±0.269 <sup>a</sup>	0.68±0.090 <sup>B</sup>	0.90±0.09 <sup>a</sup>	0.52±0.039 <sup>AB</sup>	1.11±0.19 <sup>a</sup>
Tuz (%) Salt (%)	3.29±0.081 <sup>AB</sup>	5.66±0.490 <sup>a</sup>	3.41±0.082 <sup>B</sup>	6.93±0.000 <sup>a</sup>	3.06±0.081 <sup>A</sup>	7.39±0.97 <sup>a</sup>
Su aktivitesi ( $a_w$ ) Water activity ( $a_w$ )	0.93±0.000 <sup>A</sup>	0.78±0.017 <sup>a</sup>	0.93±0.001 <sup>A</sup>	0.71±0.010 <sup>a</sup>	0.93±0.004 <sup>A</sup>	0.76±0.03 <sup>a</sup>

\*: Aynı satırda farklı büyük harf taşıyan ortalamalar ile farklı küçük harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı ( $P < 0.05$ ), aynı büyük harf ya da küçük harf taşıyanlar farksızdır ( $P > 0.05$ ).

\*: Means with different capital letters and with lowercase letters in the same line are different from each other ( $P < 0.05$ ), means with the same capital letters and with the same lowercase letters are not ( $P > 0.05$ ).

Çizelge 5. Farklı yağ oranlarına sahip Katık Keşi örneklerinin renklerinde meydana gelen değişimler

Table 5. Changes in the colors of ‘Katık Keş’ samples with different fat ratios

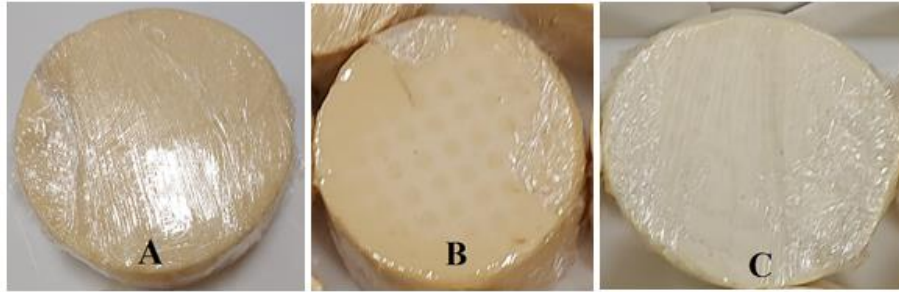
Renk Color	Kurutma öncesi ve sonrası değişimler (saat) ( $\bar{x} \pm SD$ , n=2)					
	Changes before and after drying (hour) ( $\bar{x} \pm SD$ , n=2)					
	%3.1 Yağlı 3.1% Fat		%1.4 Yağlı 1.4% Fat		%0.5 Yağlı 0.5% Fat	
	0	42	0	42	0	42
L*-dış L*-outer	93.01±0.092 <sup>C*</sup>	81.18±0.976 <sup>a*</sup>	91.60±0.488 <sup>B</sup>	77.93±0.226 <sup>a</sup>	94.95±0.170 <sup>A</sup>	86.52±1.018 <sup>b</sup>
a*-dış a*-outer	-0.06±0.226 <sup>C</sup>	0.60±0.431 <sup>c</sup>	0.61±0.064 <sup>B</sup>	2.64±0.212 <sup>b</sup>	-1.67±0.035 <sup>A</sup>	-3.02±0.269 <sup>a</sup>
b*-dış b*-outer	12.89±0.467 <sup>C</sup>	26.28±2.051 <sup>a</sup>	14.19±0.127 <sup>B</sup>	27.82±1.280 <sup>a</sup>	10.68±0.184 <sup>A</sup>	23.72±0.007 <sup>a</sup>
L*-iç L*-inner	92.44±0.693 <sup>AB</sup>	80.27±0.721 <sup>a</sup>	90.72±0.785 <sup>A</sup>	75.20±4.596 <sup>a</sup>	94.37±0.672 <sup>B</sup>	84.28±0.559 <sup>a</sup>
a*-iç a*-inner	-0.12±0.198 <sup>C</sup>	1.22±0.141 <sup>b</sup>	0.74±0.071 <sup>B</sup>	3.02±0.742 <sup>b</sup>	-1.77±0.148 <sup>A</sup>	-1.87±0.191 <sup>a</sup>
b*-iç b*-inner	13.19±0.410 <sup>A</sup>	19.60±2.355 <sup>a</sup>	15.09±0.417 <sup>B</sup>	23.13±2.574 <sup>a</sup>	12.01±0.318 <sup>A</sup>	19.33±0.141 <sup>a</sup>

L\*: Siyah (0) - beyaz (100+), a\*: Yeşil (-) - kırmızı (+), b\*: mavi (-) - sarı (+), \*: Aynı satırda farklı büyük harf ve küçük harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı ( $P < 0.05$ ), aynı büyük harf ve küçük harf taşıyanlar farksızdır ( $P > 0.05$ ).

L\*: Black (0)-white (100+), a\*: Green (-)-red (+), b\*: Blue (-) - yellow (+), \*: Means with different capital and lowercase letters in the same line are different from each other ( $P < 0.05$ ), means with the same capital and lowercase letters are not ( $P > 0.05$ ).

Çizelge 5'in incelenmesinden anlaşılacağı üzere, farklı yağ oranlarına sahip Katık Keşi örneklerinin gerek iç ve gerekse dış yüzey L\* değerleri 42 saatlik kurutma süresi sonunda, başlangıç değerine kıyasla düşüş göstermiştir ( $P < 0.05$ ). Başlangıçta daha porselen benzeri renk, kurutma süresi sonunda koyu kremi bir renge dönüşmüştür. Örneklerin a\* değerleri de hem iç ve hem dış yüzeylerde kurutma esnasında artış

göstermiştir ( $P < 0.05$ ). Örneklerin iç ve dış sarılık (b\*) değerleri, kurutma süresi sonunda artmıştır. Kurutma sonunda en düşük iç ve dış sarılık (b\*) değerleri ile en yüksek L\* değerleri %1.4 yağlı örneklerden elde edilmiştir ( $P > 0.05$ ). Kurutma süresi sonunda örneklerin renk değişimleri Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Kurutma sonrası farklı yağ oranlarına sahip Katık Keşi örnekleri (soldan sağa A: %3.1 yağlı, B: %1.4 yağlı, C: %0.5 yağlı)

Figure 1. Samples of 'Katık Keş' with different fat ratios after drying (from left to right A: 3.1% fat, B: 1.4% fat, C: 0.5% fat)

En uygun yağ oranını belirleme çalışmalarında gerçekleştirilen duyu analiz sonuçları Çizelge 6'da sunulmuştur. Renk ve görünüş bakımından en çok beğenilen örnekler %0.5 yağlı süttten

yapılanlar olmuştur. Bunu %3.1 yağlı süttten yapılan örnekler takip etmiştir.

Çizelge 6. İdeal yağ oranı tespiti sonucunda duyu olarak en fazla tercih edilen örnekler

Table 6. Sensorially the most preferred samples as a result of ideal fat determination

Özellikler <i>Properties</i>	Örnekler <i>Samples</i>		
	%3.1 Yağlı <i>3.1% Fat</i>	%1.4 Yağlı <i>1.4% Fat</i>	%0.5 Yağlı <i>0.5% Fat</i>
Renk ve görünüş <i>Color and appearance</i>	9	2	10
Yapı ve kıvam <i>Structure and consistency</i>	11	5	4
Lezzet <i>Flavor</i>	11	6	3
Genel beğeni <i>General appreciation</i>	10	6	4

Yapı ve kıvam bakımından en çok tercih edilen Katık Keşi örnekleri ise %3.1 yağlı süttten yapılan örnekler olmuştur. Lezzet bakımından %3.1 yağlı süttten yapılan örnekler birinci sırada tercih edilmiştir. Duyusal panele katılan panelistlerin çoğu, genel beğeni bakımından da %3.1 yağlı süttten yapılan Katık Keşi örneklerini tercih

etmişlerdir. Panelistlerin yaptığı açıklamalarda; 1) %1.4 yağlı süttten yapılan örneklerin yapı ve kıvam bakımından iyi olduğu, ancak tuzlu bulunduğu ve renginin çok sarı olduğu; 2) %0.5 yağlı süttten yapılan örneklerin çok sert ve kırılğan olduğu, ancak renginin iyi olduğu ve 3) %3.1 yağlı süttten yapılan örneklerin yapı olarak kahvaltuya daha



uygun olduğu ifade edilmiştir. Bu aşamada yapılan tüm değerlendirmeler dikkate alındığında %3.1 yağlı Katık Keşi örnekleri en çok tercih edilen örnekler olmuştur.

### Depolama boyunca meydana gelen değişimler

En uygun kuru madde oranı için tespit edilen 42 saatlik kurutma ve en uygun yağ oranı için

belirlenen %3.1 yağlı süt kullanımı dikkate alınarak yeniden üretilen Katık Keşi örnekleri üç ay depolanmış ve depolamanın, 0., 30., 60. ve 90. günlerinde analizleri yapılmıştır. Katık Keşi örneklerinin depolanması esnasında kimyasal özelliklerde meydana gelen değişimler Çizelge 7'de sunulmuştur.

Çizelge 7. Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinin bazı kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinde meydana gelen değişimler

Table 7. Changes in some chemical, biochemical and microbiological properties of 'Katık Keş' samples during storage

Özellikler Properties	Depolama zamanı (gün) ( $\bar{x} \pm SD$ , n=2)			
	Storage time (day) ( $\bar{x} \pm SD$ , n=2)			
	0	30	60	90
Kuru madde (%) Dry matter (%)	73.55±0.84 <sup>a*</sup>	72.73±0.608 <sup>a</sup>	73.05±1.393 <sup>a</sup>	72.81±1.075 <sup>a</sup>
Yağ (%) Fat (%)	26.75±0.354 <sup>a</sup>	27.25±0.000 <sup>a</sup>	28.50±0.354 <sup>b</sup>	28.50±0.000 <sup>b</sup>
Protein (%)	29.41±0.84 <sup>a</sup>	29.55±0.601 <sup>a</sup>	28.50±0.757 <sup>a</sup>	27.36±0.163 <sup>a</sup>
Tuz (%) Salt (%)	6.32±0.33 <sup>a</sup>	5.56±0.579 <sup>a</sup>	5.75±0.079 <sup>a</sup>	6.67±0.827 <sup>a</sup>
Asitlik (%) Acidity (%)	0.79±0.178 <sup>a</sup>	0.76±0.076 <sup>a</sup>	1.03±0.127 <sup>a</sup>	0.77±0.235 <sup>a</sup>
pH	4.19±0.163 <sup>a</sup>	4.17±0.120 <sup>a</sup>	4.19±0.127 <sup>a</sup>	4.17±0.191 <sup>a</sup>
Su aktivitesi (a <sub>w</sub> ) Water activity (a <sub>w</sub> )	0.75±0.006 <sup>a</sup>	0.77±0.001 <sup>a</sup>	0.78±0.006 <sup>a</sup>	0.76±0.021 <sup>a</sup>
WSN (%)	0.09±0.005 <sup>a</sup>	0.08±0.008 <sup>a</sup>	0.06±0.035 <sup>a</sup>	0.09±0.010 <sup>a</sup>
ADV (%)	2.17±0.065 <sup>a</sup>	2.76±0.196 <sup>b</sup>	2.37±0.056 <sup>ab</sup>	2.12±0.106 <sup>a</sup>
Koliform (Log KOB/g) Coliforms (Log KOB/g)	<1	<1	<1	<1
Maya-küf (Log KOB/g) Yeasts-molds (Log KOB/g)	3.29±0.049 <sup>c</sup>	3.36±0.445 <sup>c</sup>	1.78±0.247 <sup>b</sup>	0.00±0.000 <sup>a</sup>

\*: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı ( $P < 0.05$ ), aynı harf taşıyanlar farksızdır ( $P > 0.05$ ).

WSN: Suda eriyen azot, ADV: Asitlik derecesi değeri.

\*: Means with different letters in the same line are different from each other ( $P < 0.05$ ), means with the same letter are not ( $P > 0.05$ ).

WSN: Water-soluble nitrogen, ADV: Acid degree value.

Depolama boyunca örneklerde kuru madde değerlerinde önemli değişim meydana gelmemiştir ( $P > 0.05$ ). Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b) tarafından 4 ay depolanan Kızartmalık Keş örneklerinde de kuru madde değerlerindeki değişim önemli bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ). Çalışmadan elde edilen kuru madde değerleri, Coşkun vd. (2020)'nin bulduğu ortalama değerin (%67.05) üzerindedir. Benzer şekilde protein, tuz, asitlik (%), pH ve su aktivitesi değerlerinde de önemli bir değişim gözlenmemiştir ( $P > 0.05$ ). Yağ değerleri

depolamanın 60. ve 90 günlerinde benzer çıkmıştır. Coşkun vd. (2020) Katık Keşi örneklerinde; ortalama olarak yağ oranını %28, protein değerini %36.59, tuz oranını %5.20, pH değerini 3.90, asitlik değerini %1.35 ve su aktivitesi değerini 0.76 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre yağ değeri ve su aktivitesi değerleri araştırmacıların buldukları sonuçlarla benzeşirken; protein oranı ve asitlik değeri araştırmacıların elde ettikleri değerlerden düşük, tuz oranı ve pH değeri ise yüksek bulunmuştur.

Proteinlerin parçalanma düzeyini gösteren suda çözünen azot (WSN) değerlerinde depolama boyunca önemli bir değişim gözlenmemiştir ( $P > 0.05$ ). Asitlik derecesi değerleri (ADV) ise 30. güne kadar artmış ( $P < 0.05$ ), sonraki dönemlerde düşüş göstermiştir. Her iki değer in depolama boyunca hemen hemen stabil kalması Katık Keşinin buzdolabı sıcaklığında üç aya kadar tat ve aromasının değişmeden saklanabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda 90. günde elde edilen proteoliz (WSN) değeri (%0.09), Çakır vd. (2009) tarafından verilen ortalama değere (%0.06) yakındır. Lipoliz değerleri ise, Çakır vd. (2009) tarafından 20 Keş örneği için bulunan ortalama (%3.62 ADV) değerinden düşük, Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b) tarafından kızartmalı Keş örnekleri için bulunan lipoliz değerlerinden (%0.70 ile 1.03 ADV arasında) yüksektir.

Depolama boyunca örneklerde koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmamıştır (Çizelge 7). Örneklerde koliform bulunmayışı çalışmanın hijyenik şartlarda üretilmiş olması bakımından önemlidir. Benzer şekilde Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b) depolama boyunca koliform grubu bakteriye rastlamamışlardır. Örneklerde

maya-küf sayıları 3.29 log KOB/g ile başlamış, depolama sonunda  $< 1$  log KOB/g'a düşmüştür. Çakır vd. (2009) 20 Keş örneği üzerinde yaptıkları bir çalışmada, maya-küf sayısını en düşük 1.69 log KOB/g, en yüksek 6.86 log KOB/g ve ortalama 3.99 log KOB/g olarak bulmuşlardır. Katık Keşi örneklerinin vakum paketlenerek buzdolabı sıcaklığında depolanması maya-küf gelişimini de baskıladığı düşünülmektedir. Netice olarak Katık Keşi örneklerinde mikrobiyel aktivitenin yavaşlaması, ürünün daha uzun süre depolanmasına olanak sağlamaktadır.

Katkı Keşi örneklerinin depolama boyunca iç ve dış yüzey renk değişimleri Çizelge 8'de gösterilmiştir. Depolamanın sonuna doğru örneklerde iç ve dış yüzey  $L^*$  değerleri daha yüksek çıkmışsa da, değişim önemsizdir ( $P > 0.05$ ). Aynı şekilde iç ve dış yüzey  $a^*$  değerlerinde depolama boyunca artış kaydedilmiş, ancak bu artış önemsizdir ( $P > 0.05$ ). Depolama boyunca dış ve iç yüzey  $b^*$  değerlerindeki değişim de önemsiz ( $P > 0.05$ ) bulunmuştur. Sonuç olarak, depolama boyunca diğer pek çok parametrede olduğu gibi örneklerin renk değerlerinde önemli bir değişim meydana gelmemiştir.

Çizelge 8. Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinde meydana gelen renk değişimleri  
Table 8. Color changes in 'Katık Keş' samples during storage

Renk Color	Depolama zamanı (gün) ( $\bar{x} \pm SD, n=2$ ) Storage time (day) ( $\bar{x} \pm SD, n=2$ )			
	0	30	60	90
$L^*$ -dış $L^*$ -outer	81.97±0.750 <sup>a*</sup>	83.02±0.728 <sup>a</sup>	82.65±0.544 <sup>a</sup>	83.97±0.071 <sup>a</sup>
$a^*$ -dış $a^*$ -outer	0.89±0.064 <sup>a</sup>	1.18±0.120 <sup>a</sup>	1.31±0.318 <sup>a</sup>	1.50±0.163 <sup>a</sup>
$b^*$ -dış $b^*$ -outer	22.13±0.537 <sup>b</sup>	18.79±0.219 <sup>a</sup>	18.42±0.629 <sup>a</sup>	17.51±0.396 <sup>a</sup>
$L^*$ -iç $L^*$ -inner	79.76±0.686 <sup>a</sup>	78.85±1.902 <sup>a</sup>	81.09±2.079 <sup>a</sup>	82.40±1.230 <sup>a</sup>
$a^*$ -iç $a^*$ -inner	1.65±0.113 <sup>a</sup>	1.89±0.134 <sup>a</sup>	1.93±0.007 <sup>a</sup>	1.89±0.014 <sup>a</sup>
$b^*$ -iç $b^*$ -inner	18.96±0.983 <sup>a</sup>	20.87±0.007 <sup>a</sup>	20.05±1.047 <sup>a</sup>	19.01±0.134 <sup>a</sup>

$L^*$ : Siyah (0) - beyaz (100+),  $a^*$ : Yeşil (-) - kırmızı (+),  $b^*$ : Mavi (-) - sarı (+),\*: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı ( $P < 0.05$ ), aynı harf taşıyanlar farksızdır ( $P > 0.05$ ).

$L^*$ : Black (0) - white (100+),  $a^*$ : green (-) - red (+),  $b^*$ : blue (-) - yellow (+),\*: Means with different letters in the same line are different ( $P < 0.05$ ), means with the same letter are not ( $P > 0.05$ ).

Depolama boyunca çalışmamızdan elde edilen dış yüzey L\* değerleri, Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b)'un elde ettikleri dış yüzey L\* değerlerinden (93.81-94.30) düşük, dış yüzey a\* ve b\* değerleri ise araştırmacılarımızinkinden (ortalama a\*:-2.78, b\*:14.18) yüksektir. İç yüzey L\* değeri araştırmacılarımızın verdiği ortalama değerden (94.89) düşük, iç yüzey a\* ve b\* değerleri ise araştırmacılarımızın verdiği ortalama değerlerden (a\*:-2.11, b\*: 11.69) daha yüksektir.

Depolamanın son gününde yapılan duyu analizlerinde Katık Keşi örnekleri 5 puan (Peki) üzerinden değerlendirilmiş ve buna göre örneklerin görünüm puanı  $3.83 \pm 0.857$ , yapı puanı  $4.22 \pm 0.732$ , koku puanı  $4.00 \pm 1.085$ , tat puanı  $4 \pm 0.840$  ve genel beğeni puanı  $3.94 \pm 0.802$  olmuştur. Özetle hemen her duyu özellik bakımından örneklerin iyi puan aldıklarını söylemek mümkündür. Panelistler ayrıca yaptıkları ilave açıklamalarda örneklerde damağa yapışma olduğunu, ancak örneklerin gayet lezzetli ve tuzluluk oranlarının iyi olduğunu beyan etmişlerdir. Kızartmalık Keş üzerinde Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b) tarafından yapılan çalışmada benzer sonuçlar bulunmuştur.

Bu çalışmada, geleneksel üretim yöntemlerine ve ürün özelliklerine bağlı kalınarak, standart özellikte Katık Keşi üretimi için ideal kuru madde ve yağ oranının belirlenmesi, ayrıca depolama sürecinde meydana gelen değişikliklerin ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Katık Keşi örnekleri üretiminde 12 saat aralıklarla 42 saatlik kurutma neticesinde en ideal kuru madde oranına (yaklaşık %75) ulaşılacağı ve ayrıca en beğenilen örnek %3.1 yağlı süt kullanılarak üretilen Katık Keşi (Katık Keşindeki yağ oranı % 30) örnekleri olmuştur. İlâveten, raf ömrü çalışması sonuçları örneklerin buzdolabı sıcaklığında üç ay rahatlıkla saklanabileceğini göstermiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar dikkate alınarak her daim standart kalitede Katık Keşi üretimi mümkündür. Kısaca çalışma, süt sanayicisinin geleneksel ürünümüz olan Katık Keşini gelecek nesillere aktarmada faydalanabileceği önemli sonuçlar içermektedir.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar bu makalede, diğer kişiler ve kurumlar arasında herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

## YAZAR KATKILARI

Kübra Özcan, Katık Keşi örneklerinin üretimi ve analizlerin yapılmasında; Hayri Coşkun, projenin hazırlanması, yürütülmesi ve makalenin yazımında katkıları olmuştur.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı (proje no: BAP – 2020.09.04.1464) maddi olarak destekleyen Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

Akyüz, N., Coşkun, H., Bakırcı, İ., Çon, A. H. (1993). Van ve yöresinde imal edilen Kurutlar üzerinde bir araştırma. *GIDA*, 18(4): 253-257.

Akyüz, N., Gülümser, S. (1987). Kurutun yapılışı ve bileşimi üzerine bir araştırma. *GIDA*, 12(3): 185-191.

Atasever, M. A. (2007). Erzurum ve Bingöl yöresinden toplanan Kurut örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum; Türkiye, 64s.

Bütikofer, U., Rüegg, M., Ardö, Y. (1993). Determination of nitrogen fractions in cheese: Evaluation of a collaborative study. In *LWT - Food Science and Technology*, 26(3): 271-275.

Çakır, I., Coşkun, H., Akoğlu, I. T., İşleyen, M. F., Kırılan, M., Bayrak, A. (2009). Introducing a traditional dairy product Keş: Chemical, microbiological, and sensorial properties and fatty acid composition. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7(3-4): 116-119.

Case, R.A., Bradley, R.L., Williams, R.R. (1985). *Chemical and physical methods. In: Standard methods for the examination of dairy products.* Richardson, G. H. (chief ed.), Volume 15, American Public Health Association, Washington, pp. 327-404.

Coşkun, H., Bayrak, A., Çakır, İ., Akoğlu, I. T., Kırılan, M., İşleyen, F. (2008). Bolu ve çevresinde

- üretilen ve geleneksel bir süt ürünü olan Keş'in yapılışı. *Dünya Gıda Dergisi*, 2: 42-47.
- Coşkun, H., Sarıca, E., Büyüktanır, B., Baş, N., Tanrıku, E., Bıçak, K. N., Güzel, C., Emecen, B. (2020). Some characteristics of "Katkı Keş" a traditional Turkish dairy product. *GIDA*, 45(3): 564-571.
- Devore, J., Peck, R. 1993. *Statistics: The exploration and analysis of data*, Duxbury Press, An imprint of Wadsworth Publishing Company, Belmont, California, USA, 881 p.
- Dinçel, E., Alçay, A. Ü. (2017). Kurut ve Türk Mutfağında Kullanımı. *Aydın Gastronomy* 1(2): 31-39.
- Emirmustafaoğlu, A., Coşkun, H. (2017a). Kızartmalık Keş Üretim Teknolojisinin Optimizasyonu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3): 357-369.
- Emirmustafaoğlu, A., Coşkun, H. (2017b). Üretim parametreleri optimize edilmiş Keş örneklerinde depolama boyunca meydana gelen değişimler. *GIDA*, 42(6): 643-653.
- Erdi, S., Yurtsever, S.T. (2005). *Dîvânü Lügâti't Türk* (Kaşgarlı Mahmud). Kabcacı Yayınevi, Himaye-i Etfal Sok. 8-B Cagaloğlu 34110, İstanbul, Türkiye, 725 s.
- Frank, J.F., Hankin, L., Koburger, J.A., Marth, E.H. (1985). *Test for groups of microorganisms. In Standart methods for the examination of dairy products* (Ed. Gary H. Richardson), 15<sup>th</sup> edition, APHA, Washington D.C, USA, 412 p.
- Gürbüz, Ü., İstanbullugil, F. R., Biçer, Y. (2018). Kurut Üretim Teknolojisi ve Kalite Niteliklerinin Belirlenmesi. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 8(1): 59-67.
- Güven, M., Karaca, O. B. (2009). Van ve Şırnak illerinden temin edilen kurutulmuş yoğurtların (Kurut) bileşim özellikleri. *GIDA*, 34(6), 367-372.
- Halkman, A.K (ed). (2005). *Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları*. Merck, Başak Matbaacılık, Ankara, Türkiye, 358s.
- Halkman, K., Akçelik, M. 2000. *Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları: 05. Gıdaların mikrobiyolojik analizi 1. temel ilkeler*, Sim Matbaacılık Ltd Şti., Ankara, Türkiye, s 203-228.
- Kalender, M., Güzeler, N. (2013). Anamur Yöresi Keş Çeşitleri ve Bazı Kimyasal Özellikleri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2): 1-10.
- Kamber, U. (2008). The manufacture and some quality characteristics of Kurut, a dried dairy product. *Food Reviews International*, 24(1): 95-118.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. (1996). *Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları no: 18, Erzurum, Türkiye, 238s.
- Metin, M. 1977. *Süt ve Mamullerinde Kalite Kontrolü*. Ankara Ticaret Borsası Yayınları No: 1, Ankara, Türkiye, 352 s.
- Metin, M. 2016. *Süt ve Mamullerinde Analiz Yöntemleri*, Ege Üniversitesi Rektörlük Yayınları No:9, İzmir, Türkiye, 439 s.
- Mollabashi, N. M., Atasever, M. A. (2018). İran'da Satışa Sunulan Kurutların (Kishk) Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13(1): 70-76.
- Patır, B., Ateş, G. (2002). "Kurut" un mikrobiyolojik ve kimyasal bazı nitelikleri üzerine araştırmalar. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 26(4): 785-792.
- Salji, J.P., Kroger, M. 1981. Proteolysis and lipolysis in ripening cheddar cheese made with conventional bulk starter and with frozen concentrated direct-to-the vat starter culture, *Journal of Food Science*, 46: 1345-1348.
- Soltani, M., Güzeler, N. (2009). İran'da Üretilen Kurutların Bazı Kalite Özellikleri. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 20(1): 168-176.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E., Bayram, Y. (2001). Ordu ve yöresinde imal edilen Keşin yapılışı ve bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. *GIDA*, 26(4): 295-300.
- Ünsal, A. 2007. *Silivrim kaymak-Türkiye'nin yoğurtları*, 2.baskı, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayınları 2535, İstanbul, Türkiye, 375 s.

Yaman, H., Coşkun, H. (2017). Optimization of production technology of Keş for frying. *Indian Journal of Dairy Science*, 70(2): 167-177.