

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Kızartmalık Keş Üretim Teknolojisinin Optimizasyonu

Ahmet EMİRMUSTAFAOĞLU^{1*} Hayri ÇOŞKUN²

¹Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Bolu, Türkiye

²Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu, Türkiye
* e-posta: ahmetemir@ibu.edu.tr; Tel: +90 (374) 254 10 00 / 2492; Fax: +90 (374) 253 45 06

Özet: Kızartmalık keş, yoğurdun süzülüp şekil verilmesinden sonra kurutulmasıyla üretilen geleneksel bir süt ürünüdür ve tavada yağ kullanılmadan kızartılarak tüketilmektedir. Bu çalışma ‘kızartmalık keş’in üretim parametrelerini optimize etmek amacıyla yapılmıştır. Üretim basamaklarında ideal parametreleri belirlemek amacıyla örneklerin bazı kimyasal, tekstürel, duyu ve renk özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, üretimde kullanılan sütün sahip olması gereken optimum yağ oranı % 3 olarak belirlenmiştir. Yoğurt üretiminde inkübasyonun sonlandırılacağı en uygun pH 4.80 olarak tespit edilmiştir. İnkübasyon bitiş pH'sının 4.80'in altına inmesi ile keş örneklerinde verim azalmış, sertlik değeri artmış, dış yapışkanlık ve iç yapışkanlık değerleri düşmüş, duyu analizlerde tercih edilebilirliği azalmıştır. Yoğurdun serumunu uzaklaştırmak için en uygun yöntemin Hızlı Yöntem-1 olduğu saptanmıştır. Böylece yoğurdun serumunu uzaklaştırmak için gerekli süre 2 günden 3 saate indirilmiştir. Santrifüj edilmiş yoğurda ağırlıkça ilave edilecek en uygun tuz oranı % 1 olarak belirlenmiştir. Endüstriyel tip kurutucu kullanılarak yapılan kurutma işleminde optimum ortam sıcaklığı 25°C, optimum kurutucu fan hızı 0.5 m/s ve optimum kurutma süresi 10 saat olarak tespit edilmiştir. Kurutma sıcaklığının 25°C'den 30°C'ye çıkarılması, örneklerin dış yüzeyinde sert bir tabaka oluşumuna neden olmuş ve keş kalıplarının iç yüzeyinin kurumasını engellemiştir. Kurutucu fan hızının 0.5 m/s'nin üzerine çıkması ve kurutma süresinin 10 saatin üzerine çıkması örneklerde yarılmaları artırmıştır.

Anahtar kelimeler: Kızartmalık keş, Üretim optimizasyonu, Yoğurt

Optimization of Production Technology of Keş for Frying

Abstract: ‘Keş for frying’ is a traditional milk product produced by drying after the yoghurt is strained and shaped. It is consumed by frying in a pan without oil. In this study, it was aimed to determine optimum production parameters of a traditional milk product ‘keş for frying’. In order to determine the ideal parameters in the production steps chemical, textural, sensory and color properties of the products were investigated. Optimum fat percentage of milk used in the production was optimized as 3%. Optimum pH value to end incubation point of yoghurt was best at 4.80. When pH values were below 4.80, the yield decreased in the keş samples. However, hardness values increased; adhesiveness, cohesiveness values and preference of general sensorial acceptance decreased in the keş samples. The most optimum method for removing yoghurt serum was found to be Quick-1 method. Thus, the required time was reduced from 2 days to 3 hours to remove the yoghurt serum. Optimum salt level added by weight into centrifuged yoghurt was determined as 1%. In the drying process, industrial type drier was used and it was found that the optimum drying temperature was 25°C, the optimum drying fan speed was 0.5 m/sec and the optimum drying time was 10 h. Increasing the drying temperature from 25°C to 30°C caused hard layer outside of the samples and prevented drying of internal surface of the keş molds. Increasing the drying fan speed from 0.5 m/sec to 1.5 m/sec and the drying period for over 10 h increased splitting in the samples.

Keywords: Keş for frying, Production optimization, Yoghurt

Giriş

İnsanoğlu yüzyıllardır sütü yoğurt gibi ürünlere dönüştürerek dayanıklılığını artırsa da elde edilen klasik yoğurdun raf ömrü çok uzun değildir. Yoğurdu daha dayanıklı hale getirmek için konsantre hale getirme, kurutma, dondurma, ısıl işlem, katkı maddesi ilavesi vb. işlemler uygulanmaktadır. Konsantre hale getirilen

yoğurdun kurutulması ile elde edilen “keş” ülkemizde üretilen ve tüketilen bir süt ürünüdür (Özer 2006). Keş farklı yörelerde keşk, kesük, kiş, kurut, sürk ve çökelek olarak da bilinmektedir (Ünsal 1997; Coşkun ve ark. 2008). Geleneksel yöntemle keş üretimi için yağı alınan süt kaynatılmakta ve uygun sıcaklığa soğutulmuş yoğurt yapılmaktadır. Ardından süzme torbalarına konularak süzülmekte, tuz katılıp değişik şekiller verildikten sonra (keş dövmesi) kurutulmaktadır (Coşkun ve ark. 2008; Dervişoğlu ve ark. 2009). Bolu ve civarında üretilen keşleri makarnalık keş, katık keşi ve kızartmalık keşler oluşturmaktadır. Kızartmalık keş üretiminde diğer keşlere göre yağ oranı daha fazla olan süt ya da yoğurt kullanılmaktadır ve kurutma işlemi daha kısa sürmektedir. Kurutulan kızartmalık keş yaklaşık 0.5 cm kalınlığında dilimlenmekte, yağsız tavaya konularak her iki yüzeyi kızartıldıktan sonra çok kısa sürede tüketime hazır hale gelmektedir. Kızartma işlemi ile farklı aroma ve lezzet maddeleri açığa çıkmaktadır.

Geleneksel yolla üretimi yapılan kızartmalık keşin endüstriyel üretimi yapılmamaktadır. Geleneksel yöntemle kızartmalık keş üretim aşamalarında ve elde edilen son üründe bazı problemlerle karşılaşmaktadır. Kullanılan sütün yağı mümkün olduğu kadar alınmakta, bu da ürünün tekstürel ve duyuşal özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Yoğurt üretiminde inkübasyonun sonlandırılması rastgele yapıldığından ve çoğu zaman inkübasyon çok geç sonlandırıldığından bu yoğurttan elde edilen kızartmalık keş oldukça ekşi ve asidik karakterde olmaktadır. Yoğurdun suyunu uzaklaştırmak için bir süzme torbasına konularak oda sıcaklığında en az 2-3 gün süreyle bekletilmektedir. Sürenin uzun olması hem asitlik artışına hem de mikrobiyal bulaşma ve gelişmeye neden olabilmektedir. Ürünün raf ömrünü artırmak için fazla miktarda tuz kullanılmaktadır. Kurutma işlemi kontrolsüz koşullarda ve uzun süreli yapılmaktadır. Böylece üründe maya-küf gelişimi söz konusu olmaktadır. Ayrıca toplam üretim süresi yaklaşık bir haftayı bulmaktadır.

Keş farklı bölgelerde farklı teknik ve özelliklerde üretilmektedir. Yapılan çalışmalarda piyasadan toplanan keş örneklerinin bazı kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik, duyuşal özellikleri, ağır metal içerikleri ile yağ asidi kompozisyonu belirlenmiştir (Tarakçı ve ark. 2001; Coşkun ve ark. 2008; Kılıçel ve ark. 2008; Çakır ve ark. 2009; Dervişoğlu ve ark. 2009; Tarakçı ve ark. 2010; Kırdar 2012). Başka bir çalışmada Bolu Mudurnu’da yaşayan ev hanımlarının % 42.9’unun keşi makarnaya ilave ederek tükettikleri, % 14.2’sinin ise kızartarak tükettikleri bildirilmiştir (Özgen ve ark. 2013). Makarnalık keş üretim teknolojisinin optimizasyonu üzerine yapılan çalışmada yoğurdun optimum inkübasyon bitiş pH’sı, optimum santrifüj devir ve süresi, ilave edilecek stabilizör ve tuz miktarı, optimum kurutma sıcaklığı ve kurutucu fan hızı belirlenmiştir (Yaman 2013).

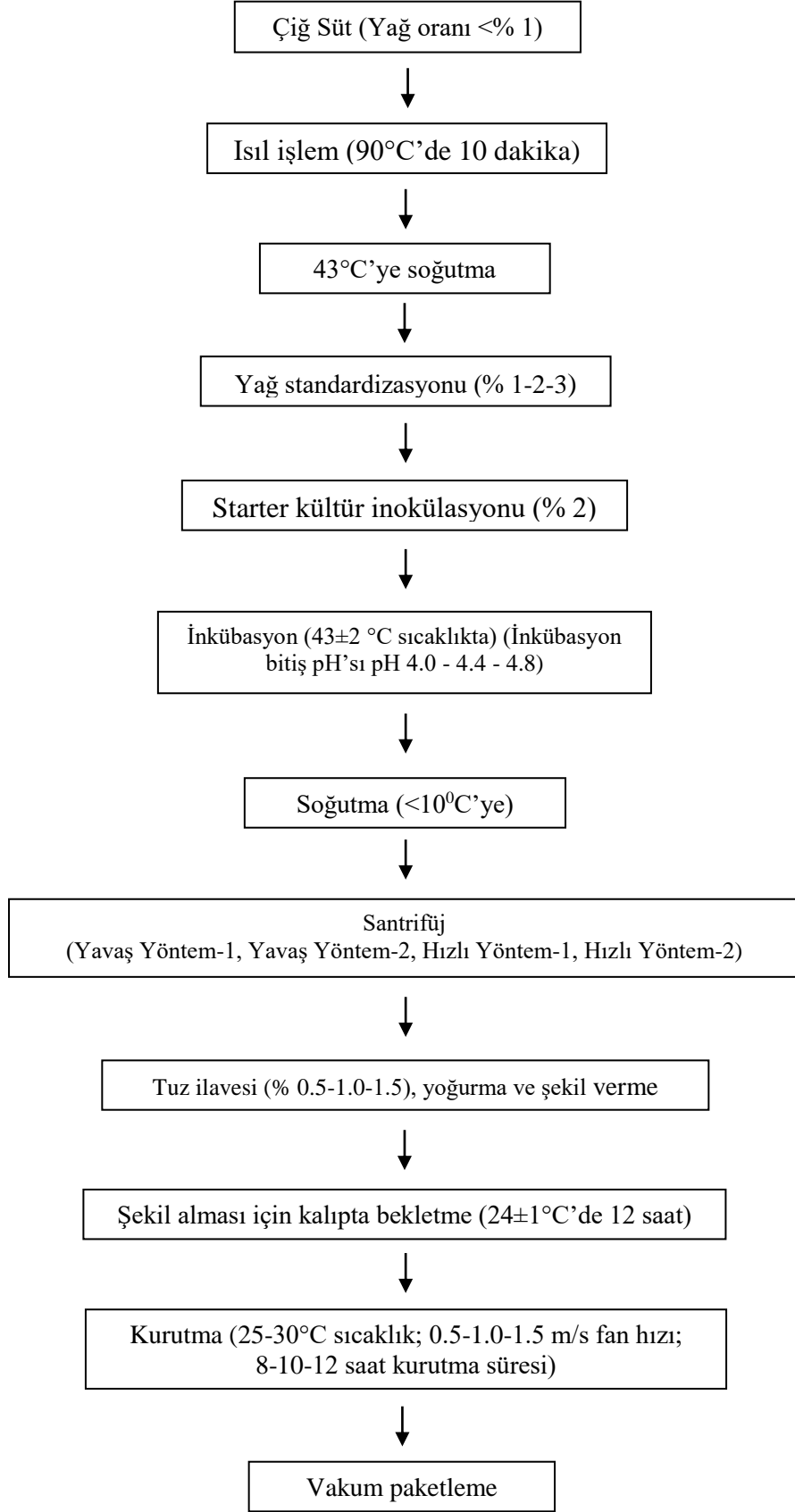
Yapılan literatür taraması sonucu kızartmalık keşe ilişkin araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmada kızartmalık keşin üretim basamaklarının optimizasyonu amaçlanmıştır. İdeal üretim parametrelerinin belirlenmesi amacıyla süzme yoğurtların yapısal özellikleri ile kızartmalık keş örneklerinin kimyasal, tekstürel, duyuşal ve renk özellikleri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan yağı azaltılmış (<1% yağ) inek sütü ve yağ standardizasyonu için gerekli krema Bolu’da faaliyet gösteren bir süt işletmesinden temin edilmiştir. Yoğurt üretiminde starter olarak *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* laktik asit bakterilerini içeren ticari kültür (Chr. Hansen, Danimarka) kullanılmıştır. Yoğurdun serumunu ayırmak amacıyla bu çalışma için özel üretilmiş katı-sıvı santrifüj makinası kullanılmıştır. Üretimde salamura tuzu kullanılmıştır. Kurutma işlemi endüstriyel tip kurutucuda (Eksis, TK-LAB, Türkiye) gerçekleştirilmiştir ve ardından kızartmalık keş kalıpları OPET/OPA/PPP laminasyonundan oluşan peynir ambalajına konularak vakum paketlenmiştir. Kızartmalık keş üretimine ait akış şeması Şekil 1’de verilmiştir.

Kimyasal Analizler

Kurumadde tayini gravimetrik yöntemle, yağ tayini Gerber yöntemiyle ve tuz tayini ise Mohr yöntemiyle yapılmıştır (Metin 2012). Örneklerin pH değerlerini tespit etmek için dijital pH-metre (Hanna Instruments HI 83141, İtalya) kullanılmıştır. Ölçümden önce örnek sıcaklığı 25°C’ye getirilmiştir.



Şekil 1. Kızartmalık keş üretim akış şeması

Fiziksel Analizler

Ürün verimi 100 kg sütün elde edilen ürün miktarı şeklinde belirlenmiştir (Attaie 2005). Kızartmalık keş örneklerinin CIE L*, a* ve b* değerleri renk tayin cihazı (Konica Minolta CR400, Japonya) ile ölçülmüştür. Renk tayini, örnekler kurutucudan çıktığı anda yapılmıştır.

Duyusal Analizler

Örneklerin duysal özelliklerini belirlemek için sıralama testi uygulanmıştır (Yetim ve Kesmen 2009). Duyusal analizler, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim elemanlarından oluşan 11 kişilik eğitimli bir grup tarafından gerçekleştirilmiştir. Örnekler kızartılarak panelistlere sunulmuştur.

Tekstürel Analizler

Bu amaçla tekstür analiz cihazı (Stable Micro Systems Tekstur Analyzer HD Plus, İngiltere) kullanılmıştır. Keş kalıplarının iç kısmından 20x20x20 mm boyutlarında örnekler alınmıştır. Analizler 30 kg yük hücresi ve 36 mm silindirik prob kullanılarak gerçekleştirilmiş, örnek yüksekliğinin % 25'i oranında sıkıştırma uygulanmıştır. Ön test hızı 1 mm/s, test hızı 1 mm/s, son test hızı 2 mm/s, trigger kuvveti 5 g ve test süresi 5 s olarak gerçekleştirilmiştir.

İstatistiksel Analizler

Veriler SPSS 18 paket programında (IBM, ABD) değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde bağımsız t-testi, Mann Whitney U-Testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Tukey HSD, Kruskal-Wallis ve Tamhane's T2 testleri uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Sütün Optimum Yağ Oranının Belirlenmesi

Yağ oranı % 1, % 2 ve % 3'e standardize edilen sütlerden önce yoğurt yapılmış ve ardından kızartmalık keş örnekleri elde edilmiştir. Kızartmalık keş üretiminde kullanılan sütün yağ oranının artması ile süzme torbasına ve yoğurucu çeperine daha fazla yapışan bir yapı elde edilmiştir. Bu durum verim kaybına neden olmuştur. Çizelge 1'de görüldüğü üzere yağ oranı % 1 olan sütün üretilen kızartmalık keş örneklerinin ortalama yağ değeri % 11.17 iken; sütün yağ oranının % 3'e çıkarılması ile bu değer % 24.83'e yükselmiştir (p<0.05). Benzer şekilde sütün yağ oranının artmasıyla kızartmalık keş örneklerinin kurumadde değerleri de artış göstermiştir (p>0.05).

Üretimde kullanılan sütün yağ oranının artmasıyla kızartmalık keş örneklerinin verim değerleri de artış göstermiştir (p>0.05). Sütün yağ oranı arttıkça kızartmalık keş örneklerinin L* değerlerinde azalma meydana gelmiştir (p>0.05). Üründe yağ oranı arttıkça ışık geçirgenliği azalmakta ve mat bir yüzey görüntüsü oluşmaktadır (Hayaloğlu ve Özer 2011). Kullanılan sütün yağ oranı azaldıkça kızartmalık keş örneklerinin a* değerlerinde negatif yönde artış (p>0.05) ve b* değerlerinde ise pozitif yönde artış meydana gelmiştir (p>0.05).

Üretimde kullanılan sütün yağ oranı arttıkça kızartmalık keş örneklerinin sertlik, esneklik, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerlerinde azalma; dış yapışkanlık ve iç yapışkanlık değerlerinde ise artış tespit edilmiştir. Farklı yağ oranına sahip sütlerden üretilen kızartmalık keş örneklerinin sadece sertlik ve esneklik değerlerindeki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Panelistler en fazla yağ oranı % 3 olan sütün üretilen kızartmalık keş örneklerini tercih etmişlerdir (Şekil 2). Peynirde yağ oranının azalmasıyla kuruluk ve kumlu yapı ortaya çıkmakta, acılık daha fazla hissedilmektedir (Hayaloğlu ve Özer 2011).

Çizelge 1. Farklı yağ oranlarına sahip sütlerden üretilen kızartmalık keş örneklerinin bazı özellikleri (Ortalama ± Standart sapma)

Kızartmalık keş n=2	Üretimde kullanılan sütün yağ oranı (%)		
	1	2	3
Kimyasal özellikler			
Kurumadde (%)	46.14±3.955 ^a	48.21±1.105 ^a	52.02±4.374 ^a
Yağ (%)	11.17±1.893 ^a	17.33±0.577 ^b	24.83±0.764 ^c
Tuz (%)	2.06±0.127 ^a	1.99±0.000 ^a	2.06±0.127 ^a
pH	4.17±0.262 ^a	4.16±0.205 ^a	4.08±0.247 ^a
Verim (%)	9.24±0.530 ^a	10.67±0.093 ^a	11.96±0.747 ^a
Renk özellikleri(dış yüzey)			
L*	94.23±0.218 ^a	94.11±0.363 ^a	94.02±0.486 ^a
a*	-4.16±1.024 ^a	-4.03±1.306 ^a	-3.86±1.286 ^a
b*	18.54±2.880 ^a	19.30±2.835 ^a	22.06±3.990 ^a
Renk özellikleri (iç yüzey)			
L*	94.63±0.395 ^a	94.59±0.577 ^a	94.50±0.314 ^a
a*	-2.42±0.145 ^a	-2.41±0.017 ^a	-2.39±0.010 ^a
b*	12.84±1.697 ^a	13.38±1.766 ^a	13.96±2.398 ^a
Tekstürel özellikler			
Sertlik (g)	3253.56±1329.76 ^a	2703.51±689.563 ^a	1572.65±528.978 ^b
Dış yapışkanlık (g.s)	-89.79±59.782 ^a	-114.98±44.564 ^a	-143.22±44.857 ^a
Esneklik (s)	0.80±0.055 ^a	0.71±0.044 ^b	0.69±0.049 ^b
İç yapışkanlık	0.47±0.101 ^a	0.51±0.061 ^a	0.54±0.041 ^a
Sakızimsılık (g)	1623.28±975.078 ^a	1420.34±506.783 ^a	862.97±346.939 ^a
Çiğnenebilirlik (g.s)	1319.75±851.232 ^a	1016.98±396.541 ^a	602.87±279.572 ^a

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05); n: Tekerrür sayısı



Şekil 2. Optimizasyon çalışmalarında üretilen kızartmalık keş örneklerinin duyusal analiz sonuçları

Analiz sonuçlarına göre, kızartmalık keş üretiminde kullanılacak sütün optimum yağ oranı % 3 olarak belirlenmiştir. Geleneksel yöntemle üretilen kızartmalık keşlerde (son üründe) % 6 ile % 8 arasında olan yağ oranı, çalışma sonucunda yine son üründe % 23 ile % 25 arasında gerçekleşmiştir.

Yoğurt Üretiminde İnkübasyonun Sonlandırılacağı Optimum pH'nın Belirlenmesi

Yağ oranı % 3'e standardize edilmiş sütlere gerekli starter kültür ilave edilmiştir. Örneklerin pH değerleri 4.00, 4.40 ve 4.80 olacak şekilde inkübasyon tamamlanarak elde edilen yoğurtlardan kızartmalık keşler üretilmiştir. İnkübasyonu pH 4.80'de sonlandırılan yoğurdun soğutulduktan sonra süzülüp santrifüj edilmesiyle elde edilen süzme yoğurt (hamur), pH 4.00'te ve pH 4.40'ta inkübasyonu tamamlanarak üretilen hamura göre süzme torbasına ve yoğurucu çeperine daha fazla yapışmış; fakat bu ürünü kalıba koymak ve şekil vermek kolay olmuştur. İnkübasyonu pH 4.00'te sonlandırılmış yoğurttan elde edilen kızartmalık keş hamurunu ise kalıba koymak ve şekil vermek kuruluktan dolayı daha zor olmuştur. Benzer şekilde son pH değeri 4.30 olan yoğurtlardan ısıtma işlemi uygulanmadan elde edilen makarnalık keş hamurunun son pH değeri 4.00 olan yoğurtlardan elde edilene göre daha sulu ve yapışkan olduğu saptanmıştır (Yaman 2013). Yoğurt inkübasyon bitiş pH'sının yüksek olmasının üründen su çıkışını zorlaştırdığı ve böylece ürünün daha yapışkan bir yapı kazandığı düşünülmektedir.

İnkübasyonu pH 4.80'de sonlandırılan yoğurttan üretilen kızartmalık keş örneklerinin kurumada değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$) (Çizelge 2). Elde edilen sonuç makarnalık keşte yapılan çalışmanın sonucu ile uyum içindedir (Yaman 2013). Yoğurt inkübasyon bitiş pH'sının artmasına bağlı olarak kızartmalık keş örneklerinin verim değerleri bir miktar artış göstermiştir ($p>0.05$). Benzer sonuç makarnalık keşte saptanmıştır (Yaman 2013). Kızartmalık keş örneklerinin L^* , a^* ve b^* değerleri, denenen farklı yoğurt inkübasyon bitiş pH'larından etkilenmemiştir ($p>0.05$).

Yoğurt inkübasyon bitiş pH'sının yükselmesiyle kızartmalık keş örneklerinin sertlik, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerleri düşüş göstermiş ($p>0.05$); dış yapışkanlık, esneklik ve iç yapışkanlık değerleri ise artmıştır ($p>0.05$).

Örneklerin duyu analizi sonucu en fazla beğenilen grup inkübasyonu pH 4.80'de tamamlanmış yoğurttan üretilen kızartmalık keş olmuştur (Şekil 2). Panelistler genel olarak inkübasyonu pH 4.00'te sonlandırılan yoğurttan üretilen kızartmalık keş örnekleri için "çok ekşi" ve "daha sert" ifadelerini kullanmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda kızartmalık keş üretiminde yoğurt inkübasyonunun tamamlanacağı en uygun pH 4.80 olarak saptanmıştır.

Çizelge 2. Farklı pH'larda inkübasyonu tamamlanmış yoğurtlardan üretilen kızartmalık keş örneklerinin bazı özellikleri (Ortalama \pm Standart sapma)

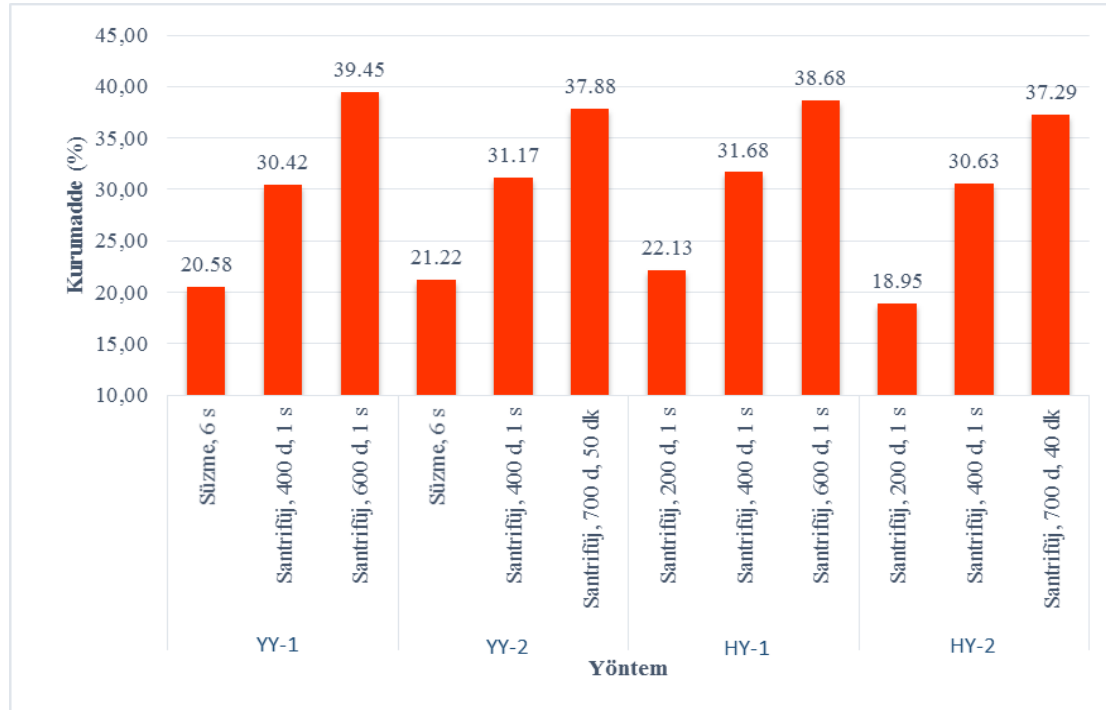
Kızartmalık keş n=2	Yoğurt inkübasyon bitiş pH'sı		
	4.00	4.40	4.80
Kimyasal özellikler			
Kurumada (%)	50.74 \pm 0.861 ^a	50.78 \pm 1.235 ^a	50.57 \pm 1.521 ^a
Yağ (%)	23.50 \pm 0.000 ^a	24.00 \pm 0.000 ^a	23.50 \pm 1.414 ^a
Tuz (%)	1.88 \pm 0.156 ^a	1.88 \pm 0.156 ^a	1.88 \pm 0.156 ^a
pH	3.90 \pm 0.042 ^a	4.01 \pm 0.064 ^a	4.19 \pm 0.276 ^a
Verim (%)	11.49 \pm 0.031 ^a	11.50 \pm 0.015 ^a	12.26 \pm 0.069 ^a
Renk özellikleri (dış yüzey)			
L^*	94.20 \pm 0.340 ^a	93.80 \pm 0.564 ^a	93.57 \pm 0.475 ^a
a^*	-4.41 \pm 0.594 ^a	-4.36 \pm 0.569 ^a	-4.17 \pm 1.239 ^a
b^*	20.22 \pm 0.678 ^a	20.73 \pm 1.450 ^a	21.82 \pm 2.323 ^a
Renk özellikleri (iç yüzey)			
L^*	94.84 \pm 0.130 ^a	94.72 \pm 0.508 ^a	94.69 \pm 0.270 ^a
a^*	-2.66 \pm 0.134 ^a	-2.49 \pm 0.091 ^a	-2.43 \pm 0.147 ^a
b^*	13.91 \pm 1.562 ^a	14.16 \pm 2.319 ^a	14.48 \pm 1.170 ^a
Tekstürel özellikler			
Sertlik (g)	2813.57 \pm 1031.176 ^a	2255.97 \pm 797.317 ^a	1878.81 \pm 1700.900 ^a
Dış yapışkanlık (g.s)	-171.75 \pm 45.429 ^a	-196.00 \pm 48.972 ^a	-219.47 \pm 40.139 ^a
Esneklik (s)	0.64 \pm 0.069 ^a	0.66 \pm 0.043 ^a	0.67 \pm 0.060 ^a
İç yapışkanlık	0.47 \pm 0.055 ^a	0.49 \pm 0.060 ^a	0.52 \pm 0.033 ^a
Sakızimsılık (g)	1300.66 \pm 394.847 ^a	1060.72 \pm 232.974 ^a	931.39 \pm 766.205 ^a
Çiğnenebilirlik (g.s)	823.62 \pm 242.484 ^a	703.24 \pm 186.368 ^a	591.48 \pm 424.252 ^a

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$); n: Tekerrür sayısı

Yoğurdun Serumunu Uzaklaştırmak İçin Uygulanacak Optimum Süzme ve Santrifüj Koşullarının Belirlenmesi

Sütün yağ oranı % 3'e standardize edildikten sonra pH 4.80'de inkübasyonu sonlandırılarak yoğurt üretimi gerçekleştirilmiştir. Yoğurdun serumunu uzaklaştırmak için optimum süzme ve santrifüj koşullarını belirlemek amacıyla "Yavaş Yöntem (YY)" ve "Hızlı Yöntem (HY)" olmak üzere iki farklı yöntem üzerinde çalışılmıştır (Şekil 3). Uygulanan farklı yöntemler sonucunda elde edilen kızartmalık keş hamurlarının kurumadde değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Benzer sonuç makarnalık keşte saptanmıştır (Yaman 2013). YY'de 6 saatlik kendi halinde süzme işlemi ile ortalama % 20.90 kurumadde değerine ulaşılrken; HY'de 200 devirde 1 saat santrifüj işlemi ile % 19.24 kurumadde değeri elde edilmiştir ($p>0.05$). Benzer şekilde ayrılan serumların kurumadde değerleri arasındaki fark da istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Bu durum HY-1 ve HY-2 yöntemlerinin üretim sürecinde enerji maliyetlerinin yanı sıra zaman açısından da 5 saat avantaj kazandırdığı için önemlidir. YY-2 ve HY-2 ile elde edilen hamurun, YY-1 ve HY-1 ile elde edilen hamura göre süzme torbasına ve yoğurucu çeperine daha fazla yapıştığı, kalıba koyarken şekil vermenin daha zor olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuç makarnalık keş üretiminde tespit edilmiştir (Yaman 2013). YY-2 ve HY-2'de uygulanan 700 devirde santrifüj işleminin, üründen su çıkışını zorlaştırdığı için ürünün daha yapışkan bir yapı kazanmasına neden olduğu düşünülmektedir. YY-2 ve HY-2'de uygulanan 700 devirde santrifüj işlemi ile YY-1 ve HY-1'de uygulanan 600 devirde santrifüj işlemi sonrası elde edilen kızartmalık keş hamurlarının kurumadde değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Benzer sonuç ayrılan serumların kurumadde değerlerinde de tespit edilmiştir.

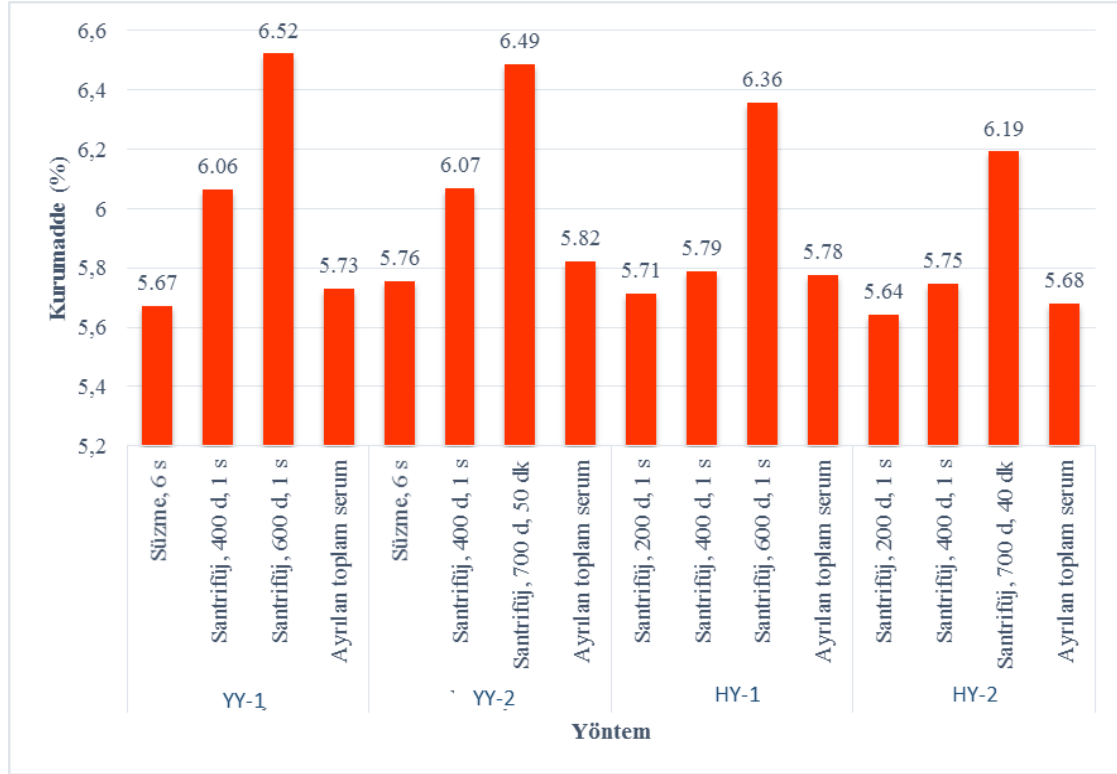
Farklı yöntemlerde uygulanan işlem basamaklarında santrifüj devir sayısının yükseltilmesi ile ayrılan serumun kurumadde değeri artış göstermiştir (Şekil 4). YY-1, YY-2, HY-1 ve HY-2'de ayrılan toplam serumların kurumadde değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Elde edilen sonuç diğer araştırma sonucu ile uyum göstermektedir (Yaman 2013). Farklı süzme ve santrifüj işlemleri sonucunda ayrılan serumların yağ değerleri <0.05 olarak tespit edilmiştir. Uygulanan yöntemlerin serum ile birlikte yağ kaybı açısından bir problem oluşturmadığı söylenebilir.



Şekil 3. Farklı süzme ve santrifüj yöntemleri ile elde edilen kızartmalık keş hamurlarının kurumadde değerleri

YY-2 ve HY-2 ile elde edilen kızartmalık keş örneklerinin kurumadde, yağ ve tuz değerleri YY-1 ve HY-1 ile üretilene göre daha düşük bulunmuştur ($p>0.05$) (Çizelge 3). YY-2 ile üretilen kızartmalık keş örneklerinin sertlik, sakızimsılık ve çignenebilirlik değerleri YY-1 ile üretilene göre daha düşük

bulunmuştur ($p>0.05$). Aynı şekilde HY-2 ile üretilen kızartmalık keş örneklerinin sertlik, sakımsızlık ve çignenebilirlik değerleri HY-1 ile üretilene göre daha düşük bulunmuştur ($p>0.05$). Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre en fazla YY-1 yöntemi uygulanarak üretilen kızartmalık keş örneği beğenilmiş, bunu HY-1 yöntemi uygulanarak üretilen takip etmiştir (Şekil 2).



Şekil 4. Farklı süzme ve santrifüj yöntemleri ile ayrılan serumların kurumadde değerleri.

Kızartmalık keş üretiminde yoğurdun serumunun uzaklaştırılması en önemli basamaklardan biridir. Geleneksel üretimde bu süre uzun sürmektedir. Yapılan bu çalışmayla süre kısaltılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; kızartmalık keş üretiminde suyun uzaklaştırılması ve bu basamaktaki sürenin kısaltılmasında en etkin uygulamanın Hızlı Yöntem-1 (200 devirde 1 saat santrifüj, ardından 400 devirde 1 saat santrifüj ve en son 600 devirde 1 saat santrifüj) ile sağlanabileceği ortaya konmuştur.

Keş Hamuruna İlave Edilecek Optimum Tuz Oranının Belirlenmesi

Yağ oranı % 3 olan süttten üretilen ve inkübasyonu pH 4.80'de sonlandırılan yoğurt örnekleri HY-1'e göre santrifüj edilmiştir. Optimum tuz oranını belirlemek amacıyla üretimde farklı tuz oranları (% 0.5-1.0-1.5) kullanılarak kızartmalık keş örnekleri üretilmiştir. İlave edilen tuz miktarı arttıkça kızartmalık keş örneklerinin kurumadde değerleri de artış göstermiştir ($p>0.05$) (Çizelge 4). Üretimde kullanılan tuz oranının artmasına bağlı olarak kızartmalık keş örneklerinin L* değerlerinde bir artış meydana gelmiştir ($p>0.05$). Peynirde tuz oranının artmasıyla ışık geçirgenliği arttığından daha saydam bir yapı ortaya çıkmaktadır (Hayaloğlu ve Özer 2011). Bu durum L* değerinin artmasına neden olmaktadır. Hamura ilave edilen tuz oranı arttıkça kızartmalık keş örneklerinin a* ve b* değerleri azalma göstermiştir ($p>0.05$).

Tuz oranının artmasına bağlı olarak elde edilen kızartmalık keş örneklerinin sertlik, dış yapışkanlık ve sakımsızlık değerleri artış göstermiştir ($p>0.05$). Elde edilen sonuçlar makarnalık keş üretiminde (Yaman 2013) elde edilen verilerle uyum göstermektedir. Hamura ilave edilen tuz oranındaki artışa bağlı olarak iç yapışkanlık ve çignenebilirlik değerlerinde düşüş tespit edilmiştir ($p>0.05$). Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre en fazla tercih edilen grup, keş hamuruna ağırlıkça % 1.0 tuz ilavesi ile üretilen kızartmalık keş olmuştur. Bunu keş hamuruna ağırlıkça % 1.5 tuz ilave edilerek üretilen kızartmalık keş izlemiştir (Şekil 2).

Çizelge 3. Farklı süzme ve santrifüj yöntemleri ile üretilen kızartmalık keş örneklerinin bazı özellikleri (Ortalama ± Standart sapma)

Kızartmalık keş n=2	Süzme ve santrifüj yöntemi			
	YY-1	YY-2	HY-1	HY-2
Kimyasal özellikler				
Kurumadde (%)	47.31±2.704 ^a	45.10±1.572 ^a	46.02±1.606 ^a	45.58±0.144 ^a
Yağ (%)	22.00±1.155 ^a	20.88±1.031 ^a	21.63±0.854 ^a	21.25±0.645 ^a
Tuz (%)	1.99±0.000 ^a	1.88±0.156 ^a	1.99±0.000 ^a	1.88±0.156 ^a
pH	4.19±0.127 ^a	4.19±0.113 ^a	4.18±0.156 ^a	4.17±0.134 ^a
Verim (%)	12.09±1.113 ^a	12.40±0.135 ^a	12.61±0.387 ^a	12.10±0.194 ^a
Renk özellikleri(dış yüzey)				
L*	93.68±0.583 ^a	94.30±0.347 ^a	94.02±0.328 ^a	94.07±0.418 ^a
a*	-3.67±0.612 ^a	-3.03±0.314 ^a	-3.48±0.238 ^a	-3.47±0.536 ^a
b*	20.05±2.120 ^a	18.76±1.347 ^a	19.74±1.611 ^a	18.18±2.606 ^a
Renk özellikleri (iç yüzey)				
L*	94.64±0.340 ^a	94.98±0.499 ^a	94.64±0.504 ^a	94.82±0.179 ^a
a*	-2.39±0.075 ^a	-2.25±0.081 ^a	-2.38±0.151 ^a	-2.35±0.088 ^a
b*	15.30±1.024 ^a	14.70±0.805 ^a	15.27±1.229 ^a	14.48±0.830 ^a
Tekstürel özellikler				
Sertlik (g)	3386.24±543.409 ^a	2679.12±479.419 ^{ab}	2585.91±537.772 ^{ab}	2331.71±468.664 ^b
Dış yapışkanlık (g.s)	-156.48±17.961 ^a	-164.32±11.380 ^a	-180.80±52.130 ^a	-192.92±33.464 ^a
Esneklik (s)	0.66±0.056 ^a	0.66±0.038 ^a	0.65±0.047 ^a	0.68±0.079 ^a
İç yapışkanlık	0.43±0.055 ^a	0.45±0.051 ^a	0.47±0.069 ^a	0.47±0.056 ^a
Sakızimsılık (g)	1450.76±268.375 ^a	1217.20±268.556 ^a	1220.27±249.571 ^a	1092.93±209.517 ^a
Çiğnenebilirlik (g.s)	960.59±194.612 ^a	796.94±160.633 ^a	799.61±188.011 ^a	749.11±232.616 ^a

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05); n: Tekerrür sayısı

Çizelge 4. Farklı tuz oranlarına sahip keş hamurlarından üretilen kızartmalık keş örneklerinin bazı özellikleri (Ortalama ± Standart sapma)

Kızartmalık keş n=2	Kızartmalık keş hamuruna ilave edilen ağırlıkça tuz oranı (%)		
	0.5	1.0	1.5
Kimyasal özellikler			
Kurumadde (%)	48.41±0.196 ^a	48.59±1.993 ^a	48.87±1.014 ^a
Yağ (%)	22.13±0.250 ^a	22.13±0.750 ^a	22.00±0.408 ^a
Tuz (%)	1.27±0.110 ^a	1.77±0.000 ^b	2.37±0.110 ^c
pH	4.01±0.170 ^a	4.03±0.219 ^a	4.06±0.191 ^a
Verim (%)	11.98±0.094 ^a	11.43±0.082 ^a	12.26±0.142 ^a
Renk özellikleri(dış yüzey)			
L*	94.02±0.310 ^a	94.18±0.278 ^a	94.35±0.142 ^a
a*	-3.33±0.115 ^a	-3.30±0.176 ^a	-3.23±0.127 ^a
b*	19.63±0.646 ^a	19.14±1.183 ^a	18.63±0.682 ^a
Renk özellikleri (iç yüzey)			
L*	94.28±0.943 ^a	94.48±0.259 ^a	94.67±0.410 ^a
a*	-2.55±0.198 ^a	-2.52±0.064 ^a	-2.49±0.000 ^a
b*	16.34±1.301 ^a	15.76±0.007 ^a	15.38±0.417 ^a
Tekstürel özellikler			
Sertlik (g)	1313.71±338.571 ^a	1509.18±229.315 ^a	1574.05±62.894 ^a
Dış yapışkanlık (g.s)	-190.94±4.181 ^a	-214.41±35.031 ^a	-254.50±58.088 ^a
Esneklik (s)	0.70±0.030 ^a	0.64±0.050 ^a	0.66±0.031 ^a
İç yapışkanlık	0.54±0.023 ^a	0.48±0.019 ^a	0.47±0.017 ^a
Sakızımsılık (g)	713.31±212.586 ^a	725.13±81.372 ^a	736.14±56.314 ^a
Çiğnenebilirlik (g.s)	501.69±170.222 ^a	461.94±15.698 ^a	486.70±14.418 ^a

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05); n: Tekerrür sayısı

Analiz sonuçlarına göre kızartmalık keş üretiminde hamura ilave edilecek en uygun ağırlıkça tuz oranı % 1 olarak belirlenmiştir. Geleneksel yöntemle üretilen kızartmalık keşlerde son üründe % 4 civarında olan tuz oranı, yapılan optimizasyon çalışmaları neticesinde yine son üründe % 2 civarına düşürülerek tuz oranı kabul edilebilir en düşük düzeye getirilmiştir.

Kızartmalık Keş Üretiminde Optimum Kurutma Parametrelerinin Belirlenmesi

Bu amaçla yağ oranı % 3'e ayarlanmış süttan yoğurt yapılarak santrifüj (HY-1'e göre), tuz ilavesi (% 1) ve kurutma işlemi uygulanmıştır. Optimum kurutma sıcaklığını belirlemek amacıyla 25°C ve 30°C; optimum kurutucu fan hızını belirlemek için 0.5 m/s, 1.0 m/s ve 1.5 m/s; optimum kurutma süresini tespit etmek için ise 8 saat, 10 saat ve 12 saat üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

Sıcaklığı 30°C olan ortamda kurutularak üretilen kızartmalık keş örneklerinin kurumadde değerleri 25°C'de kurutulanlara göre daha düşük bulunmuştur (p>0.05) (Çizelge 5). Kurutma sıcaklığının 30°C'ye çıkarılması, kızartmalık keş örneklerinin dış yüzeyinde sert bir tabaka oluşumuna neden olmuştur. Bu tabakanın iç yüzeyden su çıkışını azaltarak kızartmalık keş örneklerinin kurummasını güçleştirdiği düşünülmektedir. Kurutma sıcaklığının artması ile kızartmalık keş örneklerinin L* değerleri, dış yüzeyden yapılan ölçümde azalırken; iç yüzeyden yapılan ölçümde artış göstermiştir (p>0.05). Örneklerin b* değerlerindeki değişimin ise tam tersi olduğu görülmektedir. Genel olarak 30°C'de kurutulan kızartmalık keş örneklerinin sertlik, esneklik, sakızımsılık ve çiğnenebilirlik değerleri daha yüksek bulunmuştur (p>0.05). Dış yapışkanlık ve iç yapışkanlık değerleri ise 25°C'de kurutulan kızartmalık keş örneklerinde daha yüksek bulunmuştur (p>0.05). Yapılan çalışmalar sonucunda kızartmalık keş üretiminde optimum kurutma sıcaklığı olarak 25°C belirlenmiştir.

Çizelge 5. Farklı sıcaklıklarda kurutulan kızartmalık keş örneklerinin bazı özellikleri (Ortalama ± Standart sapma)

Kızartmalık keş n=2	Kurutucu sıcaklığı	
	25 °C	30 °C
Kimyasal özellikler		
Kurumadde (%)	51.46±1.242 ^a	50.34±0.973 ^a
Renk özellikleri(dış yüzey)		
L*	93.54±0.346 ^a	93.15±0.269 ^a
a*	-6.49±0.416 ^a	-6.82±0.358 ^a
b*	28.59±0.637 ^a	29.95±0.504 ^b
Renk özellikleri (iç yüzey)		
L*	94.95±0.262 ^a	95.09±0.324 ^a
a*	-2.58±0.116 ^a	-2.58±0.247 ^a
b*	13.48±0.429 ^a	13.08±0.426 ^a
Tekstürel özellikler		
Sertlik (g)	4610.44±1106.807 ^a	5318.30±245.995 ^a
Dış yapışkanlık (g.s)	-237.84±51.014 ^a	-215.80±52.876 ^a
Esneklik (s)	0.67±0.043 ^a	0.69±0.061 ^a
İç yapışkanlık	0.44±0.047 ^a	0.41±0.034 ^a
Sakızimsılık (g)	2013.17±545.627 ^a	2175.17±174.753 ^a
Çiğnenebilirlik (g.s)	1349.52±419.123 ^a	1500.51±177.557 ^a

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05); n: Tekerrür sayısı

Kurutucu fan hızının 0.5 m/s'den 1.5 m/s'ye çıkarılması sonucu örneklerin kurumadde değerleri artmıştır (p>0.05) (Çizelge 6). Uygulanan farklı fan hızlarının kızartmalık keş örneklerinin L*, a* ve b* değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Kurutucu fan hızının artırılması ile kızartmalık keş örneklerinin sertlik, esneklik, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerleri azalma göstermiştir (p>0.05). Fan hızı artırıldıkça kızartmalık keş kalıplarının dış yüzeyinde iyi bir kuruma olmakta ve buna bağlı olarak sert bir tabaka oluşmaktadır. Oluşan bu tabakanın kızartmalık keş kalıplarının iç kısmında yer alan suyun dışarıya çıkmasını engellediği düşünülmektedir. Tekstürel analizde kullanılan örnekler keş kalıplarının iç yüzeyinden alındığından söz konusu azalma ortaya çıkmıştır. Böylece kızartmalık keş üretiminde optimum kurutucu fan hızı olarak 0.5 m/s belirlenmiştir.

Çizelge 6. Farklı fan hızlarında kurutulan kızartmalık keş örneklerinin bazı özellikleri (Ortalama ± Standart sapma)

Kızartmalık keş n=2	Kurutucu fan hızı (m/s)		
	0.5	1.0	1.5
Kimyasal özellikler			
Kurumadde (%)	51.46±1.242 ^a	51.33±1.727 ^a	51.98±0.643 ^a
Renk özellikleri(dış yüzey)			
L*	93.54±0.346 ^a	93.36±0.275 ^a	92.92±0.182 ^b
a*	-6.49±0.416 ^a	-6.88±0.287 ^a	-6.66±0.204 ^a
b*	28.59±0.637 ^a	29.49±0.579 ^b	30.26±0.372 ^b
Renk özellikleri (iç yüzey)			
L*	94.95±0.262 ^a	94.54±0.221 ^b	95.08±0.270 ^a
a*	-2.58±0.116 ^a	-2.87±0.068 ^b	-2.64±0.266 ^{ab}
b*	13.48±0.429 ^a	14.46±0.508 ^b	13.79±0.468 ^a
Tekstürel özellikler			
Sertlik (g)	4610.44±1106.807 ^a	4453.44±836.175 ^a	4364.46±1338.204 ^a
Dış yapışkanlık (g.s)	-237.84±51.014 ^a	-275.62±40.463 ^a	-243.11±52.429 ^a
Esneklik (s)	0.67±0.043 ^a	0.63±0.014 ^a	0.63±0.027 ^a
İç yapışkanlık	0.44±0.047 ^a	0.45±0.017 ^a	0.45±0.044 ^a
Sakızimsılık (g)	2013.17±545.627 ^a	1984.60±335.386 ^a	1960.59±535.086 ^a
Çiğnenebilirlik (g.s)	1349.52±419.123 ^a	1251.92±196.014 ^a	1220.79±289.670 ^a

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05); n: Tekerrür sayısı

Kurutma işleminde 8 saat sonunda % 50.25 olan kurumadde değeri 12 saat sonunda % 52.15'e çıkmıştır ($p>0.05$) (Çizelge 7). Dış yüzeyden yapılan ölçümde örneklerin renk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.05$); iç yüzeyden yapılan ölçümde bu farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$). Kurutma işleminde uygulanan sürenin artması ile kızartmalık keş örneklerinin sertlik, dış yapışkanlık, sakızimsılık ve çignenebilirlik değerleri yükselmiştir ($p>0.05$). Sertlik, sakızimsılık ve çignenebilirlik değerlerindeki artışın kurumadde değerlerindeki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kurutma süresinin 10 saatin üzerine çıkması genel olarak kızartmalık keş örneklerinde yarımaları artırmış, dışta sert bir tabaka oluşumuna neden olarak iç kısmın kurumasını engellemiştir. Uygulanan 10 saat kurutma işlemi sonucunda örneklerin yapısal özelliklerinin, 8 saat kurutma işlemi sonucunda elde edilene göre daha iyi olduğu saptanmış ve kızartmalık keş üretiminde optimum kurutma süresi 10 saat olarak belirlenmiştir. Geleneksel yöntemle kızartmalık keş üretiminde kontrolsüz koşullarda en az 3-4 gün süreyle gerçekleştirilen kurutma işlemi yapılan çalışmalarla optimum sıcaklıkta ve fan hızında 10 saate indirilmiştir.

Çizelge 7. Farklı sürelerde kurutulan kızartmalık keş örneklerinin bazı özellikleri (Ortalama \pm Standart sapma)

Kızartmalık keş n=2	Kurutma süresi (saat)		
	8	10	12
Kimyasal özellikler			
Kurumadde (%)	50.25 \pm 2.275 ^a	51.46 \pm 1.242 ^a	52.15 \pm 1.111 ^a
Renk özellikleri (dış yüzey)			
L*	93.86 \pm 0.358 ^a	93.54 \pm 0.346 ^{ab}	93.03 \pm 0.459 ^b
a*	-6.19 \pm 0.280 ^a	-6.49 \pm 0.416 ^{ab}	-6.82 \pm 0.384 ^b
b*	26.90 \pm 0.920 ^a	28.59 \pm 0.637 ^b	30.04 \pm 0.502 ^c
Renk özellikleri (iç yüzey)			
L*	95.19 \pm 0.220 ^a	94.95 \pm 0.262 ^a	94.73 \pm 0.459 ^a
a*	-2.64 \pm 0.175 ^a	-2.58 \pm 0.116 ^a	-2.69 \pm 0.104 ^a
b*	13.58 \pm 0.721 ^a	13.48 \pm 0.429 ^a	13.56 \pm 0.704 ^a
Tekstürel özellikler			
Sertlik (g)	3782.46 \pm 448.786 ^a	4610.44 \pm 1106.807 ^a	5282.82 \pm 858.576 ^a
Dış yapışkanlık (g.s)	-193.57 \pm 35.846 ^a	-237.84 \pm 51.014 ^a	-244.33 \pm 46.661 ^a
Esneklik (s)	0.68 \pm 0.034 ^a	0.67 \pm 0.043 ^a	0.63 \pm 0.019 ^a
İç yapışkanlık	0.50 \pm 0.039 ^a	0.44 \pm 0.047 ^a	0.46 \pm 0.051 ^a
Sakızimsılık (g)	1903.41 \pm 348.243 ^a	2013.17 \pm 545.627 ^a	2424.45 \pm 478.086 ^a
Çignenebilirlik (g.s)	1302.83 \pm 235.071 ^a	1349.52 \pm 419.123 ^a	1531.85 \pm 281.758 ^a

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$); n: Tekerrür sayısı

Sonuç

Kızartmalık keş üretiminde kullanılacak sütün sahip olması gereken optimum yağ oranı % 3, bu süttten yapılacak yoğurdun optimum inkübasyon bitiş pH'sı 4.80, yoğurdun serumunu uzaklaştırmak için optimum süzme ve santrifüj yöntemi HY-1 (200 devirde 1 saat santrifüj, ardından 400 devirde 1 saat santrifüj ve en son 600 devirde 1 saat santrifüj), süzme yoğurda ilave edilecek optimum tuz oranı % 1, optimum kurutma sıcaklığı 25°C, optimum kurutucu fan hızı 0.5 m/s ve optimum kurutma süresi 10 saat olarak saptanmıştır. Böylece geleneksel bir ürünümüz olan kızartmalık keşin endüstriyel olarak üretim parametreleri ortaya konmuştur. Bu çalışmayla üretimin modern sanayiye adaptasyonu yanında, üretim parametreleri dikkate alındığında daha kısa sürede kızartmalık keş üretimi mümkün kılınmıştır. Keş üretimi geleneksel özellikler korunarak modern alet ve ekipman ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca üretimde gıda katkı maddesi kullanılmamıştır. Ortaya çıkan veriler ışığında patent başvurusu da yapılmıştır (Patent Başvuru No: 2016/08793).

Teşekkür

Bu çalışmayı (Proje No: 2013.09.01.602) destekleyen Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne, tekstürel analizlerin yapılmasına imkan sağlayan Abant İzzet Baysal

Üniversitesi Yenilikçi Gıda Teknolojileri Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne ve istatistiksel analizlerin yapılmasında destek olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Hülya YAMAN'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Attaie R (2005). Effects of aging on rheological and proteolytic properties of goat milk jack cheese produced according to cow milk procedures. *Small Ruminant Research*, 57: 19-29.
- Coşkun H, Bayrak A, Çakır İ, Akoğlu İT, Kırılan M, İşleyen MF (2008). Bolu ve çevresinde üretilen ve geleneksel bir süt ürünü olan Keş'in yapılışı. *Dünya Gıda Dergisi*, 13: 42-48.
- Çakır İ, Coşkun H, Akoğlu İT, İşleyen MF, 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: 116-119.
- Dervişoğlu M, Tarakçı Z, Aydemir O, Temiz H, Yazıcı F (2009). A survey on selected chemical, biochemical and sensory properties of Keş cheese, a traditional Turkish cheese. *International Journal of Food Properties*, 12: 358-367.
- Hayaloğlu AA, Özer HB (2011). *Peynir Biliminin Temelleri*. 1. Baskı, Sidas Medya Ltd. Şti., İzmir.
- Kılıçel F, Tarakçı Z, Sancak H, Durmaz H (2008). Survey of Trace metals in turkish Kes cheese. *Reviews in Analytical Chemistry*, 27: 101-110.
- Kırdar SS (2012). A survey on microbiological and biochemical characteristics of a traditional dairy product in Mediterrean Region: Keş. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(3): 330-334.
- Metin M (2012). *Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri*. 7. Baskı, Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir.
- Özer B (2006). *Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi*. 1. Baskı, Toprak Ofset, İzmir.
- Özgen L, Yaman M ve Şimşek I (2013). A research on a traditional food called "Keş" consumption (Bolu-Mudurnu sample in Turkey). *International Journal of Academic Research*, 5(5): 158-161.
- Tarakçı Z, Dervişoğlu M, Temiz H, Aydemir O, Yazıcı F (2010). Review on Kes cheese. *Gıda*, 35(4): 283-288.
- Tarakçı Z, Küçüköner E, Yurt B (2001). Ordu ve yöresinde imal edilen keşin yapılışı ve bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 26: 295-300.
- Ünsal A (1997). *Süt Uyuyunca-Türkiye Peynirleri*. 6. Baskı, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayınları, İstanbul.
- Yaman H (2013). *Makarnalık Keş Üretim Teknolojisinin Optimizasyonu*. Doktora tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yetim H, Kesmen Z (2009). *Gıda Analizleri*. 2. Baskı, Erciyes Üniversitesi Yayınları, Kayseri.