

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



KATIK KEŞİ ÜRETİMİNDE ÖNEMLİ BAZI
PARAMETRELERİN OPTİMİZASYONU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜBRA ÖZCAN

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hayri COŞKUN

BOLU, TEMMUZ - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Kübra ÖZCAN tarafından hazırlanan “**KATIK KEŞİ ÜRETİMİNDE ÖNEMLİ BAZI PARAMETRELERİN OPTİMİZASYONU**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 4/07/2023

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Hayri COŞKUN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Suzan ÖZTÜRK YILMAZ
Sakarya Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet
EMİRMUSTAFAOĞLU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

.....
KÜBRA ÖZCAN

ÖZET

**KATIK KEŞİ ÜRETİMİNDE ÖNEMLİ BAZI PARAMETRELERİN
OPTİMİZASYONU
YÜKSEK LİSANS TEZİ
KÜBRA ÖZCAN
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. HAYRİ ÇOŞKUN)**

**BOLU, TEMMUZ - 2023
XII + 55 sayfa**

Bu çalışmada, geleneksel olarak yoğurdun süzülmesi, tuzlanması ve kurutulmasıyla elde edilen Katık Keşinin önemli görülen bazı üretim parametrelerinin optimize edilmesi amaçlanmıştır. Katık Keşi üretiminde öncelikle kuru madde miktarının optimizasyonu ve ikinci olarak da yağ içeriğinin optimizasyonuna çalışılmıştır. Kurumadde ve yağ içeriği optimize edilen Katık keşi örnekleri, müteakiben, 90 gün buzdolabı sıcaklığında depolanarak bazı kimyasal, biyokimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri incelenmiştir.

Yapılan optimizasyon çalışmalarında, Katık Keşi örneklerinde ideal kuru madde oranı %75 olarak belirlenmiştir. Bu kuru madde oranına erişmek için örnekler fan hızı 0,5 m/sn ve kurutma sıcaklığı 25 °C olarak ayarlanan kurutma dolabında, fasıllarla 42 saat kurutulmuştur. Yağ optimizasyon çalışmalarında üç farklı yağ oranına (%8, %18 ve %30) sahip Katık Keşi örnekleri üretilmiş, örnekler daha önce belirlenen şartlarda kurutulmuştur. Kurutma sonunda en beğenilen örneğin %30 yağ oranına sahip Katık Keşi örneği olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen %75 kuru madde ve %30 yağ oranları dikkate alınarak depolama çalışması için yeniden Katık Keşi örnekleri üretilmiştir. Üretilen örnekler 90 gün depolanmış ve 30 günde bir örnekler alınarak analizler yapılmıştır. Katık Keşi örneklerinin 90 günlük depolama sonunda yaklaşık olarak %72,81 kuru maddeye, % 28,50 yağa, %27,36 proteine, %6,67 tuza, %0,77 asitliğe, 4,17 pH'ya ve 0,76 su aktivitesine sahip oldukları tespit edilmiştir. Örneklerde depolama sonunda suda çözünen azot miktarı %0,09 ve asitlik derecesi değeri (ADV) ise %2,12 bulunmuştur. Örneklerde koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmamıştır. Maya ve küf sayıları depolama boyunca azalmıştır. Katık Keşi örneklerinin renk değerleri L*-dış değeri 83,97, a*-dış değeri 1,50 ve b*-dış değeri 17,51 olarak bulunmuştur. Örneklerin sertlik değeri 1737,25 g, dış yapışkanlık değeri 43,87 mJ, iç yapışkanlık değeri 0,52, esneklik değeri 9,66 mm, sakızımsılık değeri 898,32 g ve çiğnenebilirlik değeri 85,22 mJ şeklinde tespit edilmiştir. Yapılan duyuşsal değerlendirmeler sonunda örnekler toplam 5 puan üzerinden tat bakımından 4 ve genel beğeni bakımından 3,94 puan almışlardır. Sonuçlar Katık Keşi örneklerinin buzdolabı şartlarında vakum pakette, özelliklerinde pek bir değişme olmadan ve bozulmadan en az üç ay saklanabileceğini göstermiştir.

ANAHTAR KELİMELE: Katık Keş, Kurut, Geleneksel Keş üretimi, Üretim optimizasyonu, Geleneksel süt ürünleri, kurutulmuş süzölmüş yoğurt

ABSTRACT

THE OPTIMIZATION OF SOME IMPORTANT PARAMETERS OF “KATIK KEŞ “PRODUCTION

MSC THESIS

KÜBRA ÖZCAN

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

FOOD ENGINEERING DEPARTMENT

(SUPERVISOR: PROF. DR. HAYRİ ÇOŞKUN)

BOLU, JULY 2023

XII + 55 Pages

In this study, it is aimed to optimize some important production parameters of Katik Keş, which is traditionally obtained by straining, salting and drying yoghurt. In the production of Katik Keş, firstly the optimization of the dry matter amount and secondly the optimization of the fat content were studied. The samples whose dry matter and fat content were optimized were subsequently stored at refrigerator temperature for 90 days, and some chemical, biochemical, physical, microbiological and sensory properties were examined.

In the study, ideal dry matter ratio was determined as 75% for the Katik Keş samples. In order to reach this dry matter ratio, the samples were dried in a drying cabinet with a fan speed of 0,5 m/s and a drying temperature of 25 °C for 42 hours intermittently. In fat optimization studies, Katik Keş samples with three different fat ratios (8%, 18% and 30%) were produced, and the samples were dried under the conditions determined before. At the end of the drying, it was determined that the most preferred sample was the sample with 30% fat content.

Katik Keş samples were produced again for the storage study, taking into account the 75% dry matter and 30% fat rates. Produced samples were stored for 90 days and analyzes were made by taking samples every 30 days. At the end of 90 days of storage, it was determined that the Katik Keş samples had approximately 72,81% dry matter, 28,50% fat, 27,36% protein, 6,67% salt, 0,77% acidity, 4,17 pH and 0,76 water activity. At the end of the storage, the water-soluble nitrogen value of the samples was 0,09% and the acidity value (ADV) was 2,12%. Coliform bacteria were not determined in the samples. The number of yeasts and molds decreased during storage. The color values of the samples were found to be L*-external value 83,97, a*-external value 1,50 and b*-external value 17,51. The hardness value of the samples was determined as 1737,25g, outer stickiness 43,87mJ, inner stickiness 0,52, elasticity 9,66mm, gumminess 898,32g and chewiness 85,22 mJ. Sensorially, the samples got 4 points out of 5 points in terms of taste and 3,94 points in terms of general acceptability. The results showed that the Katik Keş samples could be stored in the vacuum package under refrigerator conditions for at least three months without much change in their properties and without spoiling.

KEYWORDS: Kurut, Katik Keş, Traditional Keş production, Production optimization, Traditional dairy products, dried strained yogurt.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ	ix
FOTOĞRAF LİSTESİ	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR	xii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	5
2.1. ‘Katık Keş’i ile İlgili Genel Bilgiler.....	7
2.2. Keş veya Kurut Çeşitleri ve Üretim Yöntemleri	8
2.3. Keşin (Kurut) Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal	18
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Katık Keşi Kurumadde Optimizasyonu	20
3.2.2. Katık Keşi Üretimi Yağ Oranı Optimizasyonu	24
3.2.3. Raf Ömrü Çalışması	24
3.2.4. Uygulanan Analizler	25
3.2.4.1. Süt Analizleri	25
3.2.4.2. Katık Keşi Örneklerine Uygulanan Kimyasal Analizler	25
3.2.4.2.1. Kurumadde Tayini	25
3.2.4.2.2. Yağ Tayini	25
3.2.4.2.3. Protein Tayini	25
3.2.4.2.4. Tuz Tayini.....	26
3.2.4.2.5. pH Tayini	27
3.2.4.2.6. Asitlik Tayini	27
3.2.4.2.7. Su Aktivitesi Tayini	27
3.2.4.3. Biyokimyasal Analizler	27
3.2.4.3.1. Suda Çözünen Azot Miktarı Tayini (%WSN)	27
3.2.4.3.2. Lipoliz Oranının Belirlenmesi (%ADV)	28
3.2.4.4. Mikrobiyolojik Analizler	28
3.2.4.4.1. Dilisyon Hazırlanması	28
3.2.4.4.2. Koliform Grubu Bakteri Sayımı	29
3.2.4.4.3. Maya-Küf Sayımı	29

3.2.4.5. Fiziksel Analizler	29
3.2.4.5.1. Renk Analizleri	29
3.2.4.5.2. Tekstür Analizleri	29
3.2.4.6. Duyusal Analizler	30
3.2.4.7. İstatiksel Analizler	31
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	32
4.1. Çalışmada Kullanılan UHT Sütlerin Özellikleri.....	32
4.2. Katık Keş Üretiminde Kurumadde Oranının Optimizasyonu	32
4.3. Katık Keş Üretiminde Yağ Oranı Optimizasyonu.....	38
4.4. Raf Ömrü Çalışması	43
4.4.1. Kimyasal Özelliklerde Meydana Gelen Değişmeler	43
4.4.2. Mikrobiyolojik Özelliklerde Meydana Gelen Değişmeler	45
4.4.3. Biyokimyasal Özelliklerde Meydana Gelen Değişmeler.....	46
4.4.4. Renk Değerlerinde Meydana Gelen Değişmeler	47
4.4.5. Katık Keşi Örneklerinin Tekstürel Özellikleri.....	48
4.4.6. Katık Keşi Örneklerinin Duyusal Özellikleri	48
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	50
6. KAYNAKLAR.....	53

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3. 1. Kuru madde optimizasyonu üretim akış şeması	23
Şekil 4. 1. Katık Keşi örneklerinin desorpsiyon grafiği.....	33
Şekil 4. 2. Kurutma boyunca kuru madde değerlerinde meydana gelen değişim..	34
Şekil 4. 3. Kurutma öncesi ve sonrası yağ değerindeki değişim	39



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3. 1. Kuru madde ve yağ optimizasyonunda kullanılan duyusal test formu	30
Tablo 3. 2. Depolama sonunda Katık Keşi örneklerinin duyusal değerlendirmesinde kullanılan duyusal test formu	31
Tablo 4. 1. Çalışmada kullanılan UHT sütlerin bazı özellikleri	32
Tablo 4. 2. Kuru madde optimizasyonu sırasında Katık Keşi örneklerinin bazı kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler	33
Tablo 4. 3. Katık Keşi örneklerinin kurutulması esnasında iç ve dış yüzeyde meydana gelen renk değişimleri	36
Tablo 4. 4. Kurutma süresi boyunca ilk sırada tercih edilen Katık Keşi örnekleri	37
Tablo 4. 5. Yağ optimizasyonu çalışmalarında farklı yağ oranlarına sahip Katık Keşi örneklerinin bazı kimyasal özellikleri	39
Tablo 4. 6. Yağ optimizasyonu çalışmalarında farklı yağ oranlarına sahip Katık Keşi örneklerinin renklerinde meydana gelen değişimler	41
Tablo 4. 7. Yağ optimizasyonu sonucunda duyusal olarak en fazla tercih edilen örnekler	42
Tablo 4. 8. Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinin kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler	44
Tablo 4. 9. Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinin koliform ve maya-küf sayılarında meydana gelen değişimler	45
Tablo 4. 10. Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinde meydana gelen bazı biyokimyasal değişimler	46
Tablo 4. 11. Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinde meydana gelen renk değişimleri	47
Tablo 4. 12. Depolama sonu (90. gün) Katık Keşi örneklerinin tekstürel özellikleri	48
Tablo 4. 13. Depolama sonunda (90. gün) yapılan duyusal analiz sonuçları	49

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 3. 1. Santrifüj makinesi.	18
Fotoğraf 3. 2. Laboratuvar tipi tepsili kurutma dolabı.	19
Fotoğraf 3. 3. Vakum ambalaj makinesi.	19
Fotoğraf 3. 4. Dinlenmiş yoğurt: a) Bez torbaya aktarılması, b) Santrifüj öncesi, c) Santrifüj sonrası görüntüler.	20
Fotoğraf 3. 6. Santrifüj işleminden sonra ortama tuz ilavesi.	21
Fotoğraf 3. 7. Katık Keşlerin kurutulması.	22
Fotoğraf 3. 8. Katık Keşi kalıplama (sol), kurumuş ve streçlenmiş örnekler (sağ).	22
Fotoğraf 4. 1. Kurutma öncesi (a) ve sonrası (b) Katık Keşi örnekleri.....	36
Fotoğraf 4. 2. Kurutma sonrası farklı yağ oranlarına sahip Katık Keşi örnekleri (soldan sağa; A: tam yağlı, B: yarım yağlı, C: yağsız).	42

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

a_w	: Su aktivitesi
m/s	: Metre/Saniye
mg/kg	: Miligram/ Kilogram
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
mJ	: Milijoule
g	: Gram
L	: Litre
Ca	: Kalsiyum
K	: Potasyum
Mg	: Magnezyum
Mn	: Manganez
Na	: Sodyum
P	: Fosfor
Zn	: Çinko
rpm	: Dakikadaki Devir Sayısı
WSN	: Suda Çözünen Azot Miktarı
ADV	: Lipoliz Oranı
VRBA	: Violet Red Bile Agar
YGC	: Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar
LA	: Laktik Asit
KOH	: Potasyum Hidroksit
NaOH	: Sodyum Hidroksit
HCl	: Hidroklorik Asit
K₂CrO₄	: Potasyum Kromat
AgNO₃	: Gümüş Nitrat
UHT	: Ultra High Temperature (Ultra Yüksek Isı)

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanmasında, gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi aşamalarında her türlü yardım ve desteğini gördüğüm, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım çok değerli ve saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Hayri COŞKUN 'a teşekkürlerimi sunarım.

Öğrenim hayatım ve çalışmalarım boyunca hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme, tez çalışmamın her aşamasında çalışmalarına yardım eden arkadaşım Hamiyet YURTSEVEN'e ve analizleri gerçekleştirmemde yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Ercan SARICA'ya teşekkür ederim. Ayrıca tekstürel analizlerin yapılmasında desteklerini gördüğüm Sakarya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ahmet AYAR'a ve Arş. Gör. Elif SEZER'e teşekkür ederim.

Bu projeyi (BAP – 2020.09.04.1464) maddi olarak destekleyen Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne özellikle teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Her canlı gibi insanoğlu da yaşamını sürdürebilmek için beslenmeye ihtiyaç duymaktadır. Geçmişten günümüze yeme alışkanlıklarımız, kültüre ve yaşam koşullarına göre değişmektedir. Ondokuzuncu yüzyıldan sonra insanların gıdaya olan talepleri ve eğilimleri değişmeye başlamıştır. Günlük gıda tüketiminin çoğu yerel olarak üretilen ürünlerden sağlanmaktadır. Küreselleşmenin verdiği etki ile çay, kahve ve baharatlar gibi egzotik ürünlere ulaşılması ve satın alınması daha da kolaylaşmıştır. Bu etki ile yerel ürünlere olan talep ve bağlılık azalmıştır. Ancak küreselleşme, bireylerin yeni ürün arayışına yönelmesine sebep olmuştur. Daha sağlıklı yaşam, organik gıda, bioçeşitlilik, sürdürülebilir çevre gibi alanlar tüketim tarzını değiştirmiş ve yöreselleşmelere sebep olmuştur. Böylelikle son yıllarda yöresel ürünlere olan ilgi ve istem artış göstermiştir.

Küresel anlamda birçok yerel ürün, coğrafi adıyla kabul edilmektedir. Coğrafi işaret tescil şartlarını sağlayan yöresel ürünler, coğrafi işaret almış ve almaya da devam etmektedir. Bu ürünlerin tercih edilme sebepleri daha çok ait oldukları yöreye has koşullarda (iklim, üretim şekli, gelenek ve görenekler, deneyim vb.) üretilmesi ve üretilen bölge ile özdeşleşmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu durum, tüketicilere güven ve nitelikli gıda anlayışı getirdiğinden dolayı da tercih edilmektedir.

Gıdaların dayanıklılığını artırmak ve daha kaliteli gıda üretimi için kurutma, ısıtma, dondurma, tütsüleme ve tuzlama gibi farklı muhafaza yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler ile gıdalar üretildikten sonra, kısa sürede pazara ulaşmaktadır. Birtakım gıdaların üretimi, hasadı ve tüketimi yılın bazı zamanlarında gerçekleşmektedir. Mevsimlerin de sebep olduğu bu durumlarda, tüketiciler yaşadıkları bölgelerdeki ürünlerini kullanmaktadır (Özsoy, 2015). Bu muhafaza yöntemlerinden en eskisi olan kurutma yöntemi ile pek çok gıdanın bozulması önlenebilmektedir. Gıdalar kurutulduğunda, gıdadan nem uzaklaştırılır. Bazı bakteriler için elzem olan su aktivitesinde düşme meydana gelir. Düşük su aktivitesinde ($a_w < 0,85$) bakteriler gelişmemektedir (Yaman, 2013).

Peynirin ortaya çıkışı hayvanların ehlileştirildiği eski devirlere kadar gitmektedir. Günümüzde dünyada toplam çiğ süt üretimi 2020 yılında yaklaşık 875

milyon tona ulaşmıştır. Toplam peynir üretimi de, aynı yıl için yaklaşık 24 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Yasan Ataseven, 2020). Genel olarak bakıldığında dünyada her yörenin kendine ait peynir çeşidi bulunmaktadır. İnsanlar süt ve peyniri daha uzun süre dayandırmak, tad ve aromayı geliştirmek için sütü asitlendirmek, tuzlamak veya kurutmak gibi ilave yöntemler üzerinde durmuşlardır (Özdemir ve Bodur, 1994). Aslında bir anlamda peynir üretimi sütün daha uzun süre muhafaza etme şekli olarak da tanımlanabilmektedir.

Geleneksel olarak üretilen gıdalar daha çok yöresel alışkanlık ve tercihler için üretilmektedir. Çeşitli yöresel ürünlerde Ar-Ge çalışmaları yapılsa da üründe çok fazla değişim kabul görmemektedir. Tüketiciler genel olarak yenilikçi gıda anlayışını zor benimsemekte ve alışkanlıklarını değiştirmemektedir. Geleneksel gıda anlayışı, ürün özelliklerinde fazla değişiklik yapmaya izin vermemektedir. Bu şekilde, geleneksel gıdalar daha sağlıklı, korunaklı, ulaşımı kolay ve güvenli olarak kabul edilmektedir.

Son yıllarda ülkemizde geleneksel gıdaların sanayiye kazandırılması için birçok araştırma yapılmaktadır. Yapılan araştırmalar daha çok gıdaların tanımlanması, özelliklerinin belirlenmesi üzerine olmaktadır. Geleneksel olarak üretilen gıdalarımızın tanımlanması ve özelliklerinin belirlenmesine ek olarak, yine geleneksel üretimin ve özelliklerinin korunarak üretim aşamalarının optimize edilmesi ve böylece sanayi üretimi için standardize edilmesi ürünün gelecek nesillere aktarılmasında önemli olmaktadır (Yaman, 2013).

“Kurut” veya “Keş”, Türklerin Orta Asya ve Anadolu'da yüzyıllardır üretilip tüketmekte olduğu geleneksel bir süt ürünüdür. Kurut, “Keş” ile aynı anlamı taşımaktadır. Kaşgarlı Mahmud (1008-1105), "kurut" kelimesini kuru peynir veya yağsız süttten veya ayrandan elde edilen "çökelek" olarak açıklamıştır (Erdi ve Yurtsever, 2005). Kurut, yoğurdun bir bez yardımıyla süzülmesi ve daha sonra açık havada kurutulmasıyla elde edilir. 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 Kurut 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 ve Orta Asya'da tüketilen bir süt ürünüdür (Soltani ve Güzeler, 2009). Her ne kadar benzer ürün olsa da kendi aralarında farklı özellik ve lezzetlere sahip olabilmektedirler. Aynı ürünün dahi ülkemizde farklı bölgelerde farklı özelliklerle üretilmesi kültürel zenginliğimizin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Bolu'da Keş halen köylerde geleneksel yöntemlerle üretilerek şehir ve kasabalardaki farklı semt pazarlarında satılmaktadır (Yaman, 2013). Günümüzde Bolu'nun Gerede ilçesinde mandra düzeyinde halen geleneksel üretimi yapılmaktadır (Coşkun vd., 2008). Gerede'de mandra düzeyinde yapılan Keş üretimi geleneksel yöntemle bağlı kalarak süzme yoğurtlardan yapılmaktadır. Farklı bölgelerden gelen süzme yoğurtlar paslanmaz çelik teknelere alındıktan sonra içerisine 13-15 kg kuru tuz/100 kg süzme yoğurt olacak şekilde tuz katılmaktadır. Kullanılması gereken tuz miktarı yoğurdun kıvamına ve miktarına göre değişmektedir. Tuzlamanın ardından, bez torbalara alınarak 20 – 30 gün süzülerek istenen kıvama getirilen süzme yoğurt 8 – 10 dakika yoğurma makinesinde homojenlik sağlanana kadar yoğrulmaktadır. Süzülen ve tuzlanan keş hamuruna elle şekil verilmekte ve şekil verilen keşler tahta raflarda iki farklı ortamda kurumaya bırakılmaktadır. İlk olarak, kapalı ortamda ve hava geçişi sağlanacak şekilde 8 – 10 gün bekletilmektedir. İkinci olarak, açık ortamda çevresel faktörlerden korunarak ve güneş ışığına direk maruz kalmadan yaklaşık 10 gün kurutulmaktadır. Kuruma devam ederken keşler belli aralıklarla ters çevrilmekte ve böylece keşin üretilmesi yaklaşık 50 ile 60 gün gibi bir zaman almaktadır (Coşkun vd., 2008).

Bolu'da yaygın olarak üretilen Makarnalık ve Kızartmalık Keş yanında Katık Keşi de üretildiği ifade edilmişti. Katık Keşi üzerinde pek araştırma bulunmamaktadır. Bununla birlikte Coşkun vd. tarafından 2020 yılında yapılmış bir çalışma mevcuttur. Bu çalışmada semt pazarlarından toplanan 15 Katık Keşi örneği analiz edilmiş ve analizler neticesinde kuru madde %44,90 ile %85,12 arasında, yağ %1,5 ile %28 arasında, protein %29,09 ile %47,79 arasında, tuz %2,80 ile %6,93 arasında ve pH da 3,46 ile 4,74 arasında değişim göstermiştir. Çalışmada maya ve küf sayısının 2,00-8,01 log kob/g arasında ve koliform sayısının da 0,00-8,65 log kob/g arasında olduğu rapor edilmiştir. Örneklerin bazılarının çok tuzlu ve ağır

kokuya sahip olduğu da ifade edilmektedir. Katık Keşi gibi doğrudan tüketilen böyle bir üründe, ürünün kalitesine ve lezzetine doğrudan etki eden özellikle kuru madde ve yağ değerlerindeki değişim aralığı çok yüksektir. Bu da ürünün üretiminde bir standardının olmadığını göstermektedir. Ayrıca bazı örneklerin hijyenik şartlarda üretilmediğı ve bazı örneklerin de olumsuz duyuşal özelliklere sahip olduğı görölmektedir.

Yukarıda sayılan hususlar dikkate alınarak bu çalışma planlanmıştır. Bu amaçla Katık Keşinin geleneksel özelliklerine sadık kalarak, ürünün standart üretim ve özelliklere sahip olabilmesi için kuru madde ve yağ değerleri optimize edilmiş ve depolama ömrü çalışılmıştır. Çalışmada öncelikle kuru madde miktarı optimizasyonu, ardından yağ oranı optimizasyon çalışmaları yapılmıştır. Önemli görölen bu parametreler optimize edildikten sonra elde edilen ideal kurumadde ve yağ değerleri dikkate alınarak son ürün üretilmiş ve 90 gün boyunca kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik, fiziksel ve duyuşal özellikler incelenmiştir. Elde edilen bilgiler geleneksel Katık Keşinin korunmasında, her daim standart ve hijyenik kalitede ürün üretilmesinde ve üretimin sanayi koşullarına uygun hale getirilerek gelecek nesillere aktarılmasında önem taşımaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Geleneksel gıdalar ülkelerin kendi kültürel zenginliğine, yaşam koşullarına, tüketici ve üreticiye bağlı olarak çeşitlenmektedir (Yaman, 2013). Kültür, insanların ortak olarak kullandığı davranış şekilleridir. Aynı kültürü taşıyan toplumlar, aynı yeme alışkanlığını benimseyebilmektedir (Onur ve Biber, 2019). Geleneksel gıdaların pazarda tutunması, korunması ve haksız rekabetin önlenmesi için coğrafi işaret ile tescillenmesi önemlidir. Coğrafi işaret sayesinde ürünlerin yöresel kalması ve gelenekselliği korunmuş olur (Demirtaş vd., 2006).

Geleneksel gıdalar pazarlarda kendine ait özellikleriyle satılmaktadır. Her ürünün kendine has farklılıkları vardır. Geleneksel gıdalar genelde üretildikleri bölgelerin dışına çıkmazlar (Demirtaş vd., 2006), ancak son yıllarda coğrafi işaretin öneminden dolayı bu ürünlerin kabul edilmesi kolaylaşmış ve popülerliği artmaktadır.

Günümüzde geleneksel gıdalara olan ilgi artarak devam etmektedir. Herhangi bir üründe “Geleneksel” kavramı kullanılması için gereken şartlar Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nde (29 Aralık 2011 tarihinde ve 28157 sayılı Resmî Gazetede) yayınlanmıştır. Türk Gıda Kodeksi 28157 sayılı yönetmeliğe göre “Geleneksel” teriminin gıdada kullanılabilmesi için üç şartı sağlaması gerekmektedir, “*Belirli gıdalara veya gıda gruplarına yönelik olarak yayımlanan dikey gıda kodeksinde tanımlanmış olmalı. Türk Patent Enstitüsü tarafından tescillenmiş olmalı. Geleneksel üretim, işleme yöntemi, geleneksel bileşim, geleneksel hammadde veya malzeme açısından en az 30 yıl süreyle kullanıldığı kanıtlanmalı*” şeklinde tanımlanmaktadır. Bu yönetmelik ile amaç, unutulmaya yüz tutmuş geleneksel gıdaların tekrar pazara kazandırılması için teşvik edilmesi, ürünlerin isimlerinin yanlış/eksik kullanılmasını önlemek, taklit edilmesine karşı ve ürünlerin kendine has niteliklerini koruyarak onlar hakkında bilgilere ulaşmamızı sağlamaktadır.

Geleneksel adının kullanılması ile ürünlerin korunumunda önemli olan diğer faktör coğrafi işaretin alınmasıdır. Türkiye’de coğrafi işaretlere 26 Haziran 1995 tarihinde ve 555 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile başlanmıştır. Coğrafi işaretlemenin amacı: ürün kalitesi ve özelliklerinin korunması, tarımsal ve kırsal

güçlenmeye destek olmasının yanında, unutulmuş, üretildiği bölge dışında bilinmeyen anonim ürünlerin korunması ve tescil kabul koşullarını sağlayan her üreticinin haklarının korunması amaçlanmıştır. Bursa Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsü 2004 yılında “Türkiye’nin Geleneksel Ürünleri Projesi” sonucunda 459 adet geleneksel ürün kaydı yapıldığı bildirilmiştir. Bolu bölgesine ait Keş ve diğer geleneksel ürünler de bu proje sonucunda kayıtlanmıştır. Ayrıca 2020 yılında Bolu ve Gerede Keşi’ne Coğrafi İşaret Tescil Belgesi verilmiştir (Özsoy, 2015; Çakmakçı ve Salık, 2021).

Geleneksel ürünler arasında süt ve süt ürünleri, özellikle kullanımı yaygın olan peynir ve yoğurt gibi ürünlerin beslenmede yer alması önemli görülmektedir. Ancak ülkemizde bu gibi ürünlerin ifade edilmesi, özelliklerinin ve üretim aşamalarının belirlenmesi dışında çalışmalar nadiren yapılmaktadır.

Geleneksel süt ve süt ürünlerinin coğrafi işaretlenmesi ve geleneksel ismini alması ile korunması ve pazara kazandırılması yeterli olmamaktadır. Gıda güvenliği standartlarından dolayı insan tüketimine ve kalite standartlarına uygun olmak zorundadır. Geleneksel ürünlerin üretim zorlukları ve üretim aşamaları farklı olmaktadır. Bu amaçla geleneksel ürün üretiminin standartlaşması ve üretim farklılıklarının ortadan kalkması gerekmektedir. Üreticilerin ürünlerini kalite standartlarına uygun ve teknik üretim ile üretebilmesi, farklı alanlarda üretilen ürünlerle rekabet edebilmesi, tüketicilere kolay ulaşabilmesi ve üretim maliyetini kontrol altında tutabilmesi gerekmektedir.

Gıda üretiminin güvenli, dayanıklı ve sağlıklı olma zorunluluğundan dolayı mikrobiyal kontaminasyon, fiziksel, kimyasal tehlike gibi risklerden arındırılması için gıdada kalite kavramı önemli bir yer kaplamaktadır. Kalite, üretici ile tüketici arasındaki tatmini sağlayan bir kavramdır. Gıda da kalite ürünün fiziksel, mikrobiyolojik, kimyasal duyuşal özelliklerinin en iyi duruma getirilmesini sağlamaktadır. Gıdalarda kalite kontrol; hammadde, üretim aşamalarını, risk oluşturabilecek üretim işleme aşamalarını ve son ürünün standartlarına ve hijyen kurallarına uygun üretilmesinin kontrolünü sağlamaktadır. Geleneksel gıda üretiminde yapılması zorunlu bu kontroller ile oluşabilecek risklerin ortadan kaldırılması için ürünlerde optimizasyon çalışmaları yapılması önemli bir husustur (Özsoy, 2015).

Geleneksel süt ve süt ürünlerinin üretilmesinde kalite standartlarına dikkat edilmesi; risk faktörlerinin en aza indirgenmesini, tüketicilere güvenli gıda sağlanması ve pazar payının yükselmesine etki etmektedir. İlaveten geleneksel ürünler için alınan coğrafi işaret ile tescillenmesi ürün güvenilirliğini artırmasına ve ayrıca ürüne verilen kimlik gibi gıdaların taklitten korunmasını sağlayarak, geleneksel olarak üretildiğini kanıtlamaktadır.

2.1. ‘Katık Keş’i ile İlgili Genel Bilgiler

Geçmişten günümüze gıda ürünlerinin korunması büyük bir önem arz etmektedir. Gıdalarda dayanıklılığın artırılması, daha kaliteli ve bulaşma riskini en aza indirgenmesi için çeşitli muhafaza yöntemleri uygulanmaktadır. Orta Asya’da glerin yaygın olduğu dönemlerde gıdaları muhafaza etmek için en yaygın olarak kullanılan yöntem kurutma yöntemidir (Dinçel ve nver Alçay, 2017; nver Alçay vd., 2015). Kurutma yöntemi, gıdada bulunan su kaynaklı oluşabilecek mikrobiyal, enzimatik, fiziksel ve kimyasal reaksiyon risklerinden korunmasını sağlamaktadır. Kurutma sonucunda gıdalarda bulunan su uzaklaştırılmaktadır. Eski zamanlardan günümüze meyve, sebze, et, süt ve süt ürünleri gibi gıdaların muhafazasında kurutma yöntemi kullanılmaktadır. Kurutma yöntemi geleneksel olarak güneşte ve/veya rzgrda yapılmaktaysa da işlemin endüstriyel olarak yapılması 18. yüzyılda başlamıştır. Bu teknoloji ile ambalajsız ürünlerin korunması sağlanmaktadır (Dinçel ve nver Alçay, 2017; Yaman, 2013).

Bazı gıdaların örneğin, süt ve süt ürünlerinin dayanıklılığı az ve bozulması çok kolay olmaktadır. Geleneksel olarak yoğurdun kurutulması sonucunda elde edilen ürüne ‘‘Kurut’’ (nver Alçay vd., 2015) veya bazı bölgelerde ifade edildiği gibi ‘‘Keş’’ adı verilmektedir (Emirmustafaoğlu ve Coşkun, 2017b). Günümüzde Anadolu’nun birçok yöresinde üretilen bu ürüne Keşk, Kesk, Kiş veya çökelek denmekte ve semt pazarlarında satılmaktadır (Kalender ve Güzeler, 2013). Ülkemizde Keş ve benzeri rnleri Akdeniz, Karadeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu bölgelerinde görmek mümkündür. Keş üretildiği yöreye göre adlandırılmaktadır. Sakarya – Taraklı’ da ‘‘Katık’’, Bolu’da ‘Keş’, Giresun’da ‘Keş, kelek’ ve Bingöl’de ‘Keşk, rten, Torak, Terne, Kurut’ olarak anılmakta ve üretilmektedir. Ayrıca üretildikleri bölgelere göre şekillendirme farklı olabilmektedir. Örneğin; Sakarya-Taraklı yöresinde üçgen prizma şeklinde, Bolu

yöresinde dikdörtgen prizma veya konik ve Giresun bölgesinde soğan başı ve bazı bölgelerde ise topaç, yuvarlak şekilde yapılmaktadır (Yaman, 2013).

İsim ve şekil olarak farklılık gösteren Keş peyniri bazı bölgelerde üretim şekilleri, tuz miktarları ve yağ miktarlarında değişiklikler göstermektedir (Emirmustafaoğlu ve Coşkun, 2017a).

Türk kültüründe süt ve süt ürünleri oldukça önemli bir yere sahiptir. Keş de bu geleneksel ürünlerden biridir. Keş yapmak için; yoğurt tülbentten iyice süzülür. Daha sonra baskılanarak serumun dışarı çıkması sağlanır. Sonra elle şekillendirilir ve güneşte kurumaya bırakılır. Böylece ürün uzun süre saklanabilir. Keş genellikle kahvaltılık olarak dilimlenmiş ve/veya kızartılmış olarak tüketilir. Ayrıca ekmek makarnası (Sakarya - Taraklı), kedi batmaz (Bolu – Gerede), keşli cevizli erişte (Bolu – Gerede), malak yemeği (Sakarya - Taraklı), mantı (Sakarya - Taraklı) gibi hamur işlerinde ve genel olarak yemeklerle birlikte kullanılır. Somut olmayan kültürel miras içerisinde önemli bir yere sahip olan mutfak kültürünün korunması ve geleceğe aktarılması için bu tür çalışmaların etkin bir şekilde yapılması ve farklı disiplinlerin bakış açısıyla değerlendirilmesi önem taşımaktadır (Güldemir ve Işık, 2013).

2.2. Keş veya Kurut Çeşitleri ve Üretim Yöntemleri

Geleneksel olarak üretilen keş yörelere ve çeşitlerine göre üretim aşamaları değişmektedir. Böylece ortaya pek çok çeşit çıkmaktadır. Bu çeşitleri; Taze Keş (Ham keş, yaş keş), Sarı Keş, Kuru Keş, Deri Keş (Katık keş, Ovmalı keş), Gök Keş (Küflü Keş), Makarnalık Keş, Kızartmalık Keş, Kars Kremalı Kurut ve Kashk olarak görmek mümkündür (Çelik ve Coşkun, 2020; Kalender ve Güzeler, 2013).

Coşkun vd. (2008), Bolu ve çevresinde geleneksel yöntemle elde edilen Keş'lerin yapılış ve özelliklerini incelenmiştir. Buna göre, Keş yapımında ilk olarak inek sütünün kaymağı alınarak ısıtılır ardından belirlenen sıcaklığa soğutularak yoğurt yapılır. Sonra yoğurt soğutulur ve soğutulmuş yoğurt bez torbalarda bir gece dinlendirilerek süzülmesi sağlanır. Süzülen yoğurda istenen miktarda tuz katılarak şekil verme işlemine geçilir. Şekil verilen keş güneşte kurumaya bırakılır. Farklı bir yöntemde ise, yoğurdun yayıklanması sonucu tereyağı ayrılarak, ayranın ısıtılmasıyla çökelek elde edilir. Elde edilen çökelek süzülür, tuzlanır ve şekil verilerek kurutulur.

Taze Keş, Ham Keş veya Yaş Keş olarak da anılmaktadır. Bazı bölgelerde tereyağı yapımında yoğurt kullanılmaktadır. Taze Keş, tereyağı yapımının ardından kalan yayık altının ısıtılması ile oluşan pıhtının temiz bez torbalarda süzülerek 1-2 gün baskı uygulanması sonucunda oluşan peynirdir. Daha çok Antalya-Anamur yöresinde ham maddesi ayran veya yoğurt kullanılarak ısıtılması ile Yaş Keş elde edilmektedir. Serin yerde depolanmaktadır. Sarı Keş, bazı bölgelerde 'Horç', 'Dolaz' veya 'Tort' adıyla bilinmektedir. Genelde küçük aile işletmelerinde Antalya-Anamur bölgesinde koyun ve keçi sütünden üretilmektedir. Yapılan peynirlerden elde edilen peynir altı sularının uzun süre karıştırılarak kaynatılması sonrasında, soğutulup bez torbalara alınıp baskılanarak süzülmesiyle ve 3-4 gün askıda kurutulmasıyla elde edilmektedir. Elde edilen ürün 3-4 aya kadar serin yerde depolanabilmektedir. Kuru Keş, Antalya-Anamur bölgesinde üretilmektedir. Taze Keş ile üretim yöntemleri benzerdir. Ek olarak Taze Keş üretildikten sonra ezilerek, temiz bir bezin üzerine serilmektedir. Bez üzerinde 3-5 gün arasında güneş ışığında kurtulmaktadır. Ayrıca Yaş Keşin bez torbalara konulup, baskılanarak fazla suyu uzaklaştırıldıktan sonra güneşte kurutulmasıyla da kuru keş elde edilmektedir. Bazı bölgelerde üretilen Kurut ile aralarında pek fazla fark yoktur. Tek farkları Kuru Keş, Kuruta göre biraz daha sarı renkli ve ufalanmış olarak bulunmaktadır. Kuru ve serin yerde depolanmaktadır. Deri Keş, diğer ismiyle Katık Keş veya Ovmalı Keş olarak anılmaktadır. Olgunlaştırma aşamasında ambalajlama için yaygın olarak deri tulumları kullanılmaktadır. Üretiminde Taze Keş peyniri üretildikten sonra, ufalanıp tuzlanarak tercihe göre çörek otu eklenerek karıştırıldıktan sonra deri tulumlara basılmaktadır. Yaklaşık 3-4 ay serin bir yerde olgunlaştırılmaktadır. Yarı Sert peynir sınıfına girmektedir. Genel de kullanılan keçi derisi olgunlaşma esnasında doğal mikroflorası sayesinde Tulum peynirine özgü keskin tat ve aromanın oluşumuna sebep olmaktadır. Gök Keş, Deri Keşi veya Sarı Keşin olgunlaşma aşamasından sonra serin bir bölgede bekletilerek küflendirilmesi ile elde edilen küflü peynir çeşididir. Küflenme arttıkça mavi- yeşil renge bürünmesinden dolayı Erzurum bölgesinde bu tür peynirlere Gögermiş peynir denilmektedir. Serin yerde muhafaza edilmektedir (Kalender ve Güzeler, 2013).

Makarnalık Keş, üretiminde genel olarak yağı ayrılmış süt veya yoğurt tercih edilmektedir. Diğer Keş üretim yöntemlerine benzerdir (Çelik ve Coşkun, 2020). Bez torbalarda süzülen yoğurda yüksek miktarlarda yaklaşık %10-14

düzeylerinde tuz (Çakır vd., 2009; Yaman, 2013) eklenmesi ile üstüne ağırlık konarak baskılanması ve sıkı bir şekil verilerek kurutulması sonucu elde edilmektedir. Sert peynir sınıfına girmektedir (Çelik ve Coşkun, 2020).

Kızartmalık Keş, Makarnalık Keşte kullanılan süt veya yoğurttan daha yoğun yağ oranına sahip ürün kullanılarak yapılmaktadır. Üretim aşamaları benzerdir ancak Kızartmalık Keş, Makarnalık Keşe kıyasla daha az süre kurutulmaktadır. Kızartmalık Keş, Yumuşak Keş sınıfına girmektedir (Çelik ve Coşkun, 2020; Yaman, 2013).

Kars Kremalı Kurut, Kars yöresine özgü olan bu peynir tam yağlı süttten yapılmaktadır. Elde edilen yoğurdun suyu uzaklaştırılmakta, tuz ile krema eklenmektedir. Üretim aşamasında ek olarak krema eklendiği için diğer keş çeşitlerinden farklılık göstermektedir. Ayrıca Kars yöresinde kış aylarında süt miktarında azalmalar meydana geldiğinden dolayı kurutulmuş yoğurt bölge halkının ihtiyaç duydukları yoğurdu sağlamaktadır (Ünsal, 2007).

İran yöresine ait olan Kashk'ın 3 farklı çeşidi mevcuttur. Bunlar Kuru Kashk, Geleneksel Sıvı Kashk ve Endüstriyel Sıvı Kashk'dır. Kuru Kashk, ev koşullarında yağı alınmış yoğurttan elde edilen ayranın ısıtıldıktan sonra güneşte kurutulması ile elde edilmektedir. Üretim aşaması olarak Taze Keş üretimine benzerdir. Geleneksel Sıvı Kashk, Kuru kashk öğütüldükten sonra su, tuz ve arzu edildiği miktarda baharat eklenip kurutularak yapılmaktadır. Endüstriyel Sıvı Kashk, yoğurt üretildikten sonra suyu uzaklaştırılmaktadır. Elde edilen süzme yoğurt koyulaştırıldıktan sonra kurutularak üretilmekte ve Geleneksel Sıvı Kashk'a kıyasla Kuru Kashk kullanılmadan yapılmaktadır. Sert peynir sınıfına girmektedir (Çelik ve Coşkun, 2020).

Ülkemiz de farklı yörelerde üretilen Keş peyniri çeşitleri genelde, makarna üzerine rendelenerek, kahvaltılarda sade şekillerde, salatalarda, böreklerde, yemeklere katılarak, soğan, ıspanak, kırmızı biber, karabiber gibi baharatlar ve sebzelerle karıştırılarak ve yağda kızartılarak vb. yerlerde tüketilmektedir (Kalender ve Güzeler, 2013).

Genel olarak, yağı alınan süt kaynatıldıktan sonra uygun sıcaklıklarda yoğurt yapılmaktadır. Temiz süzme torbalar yardımıyla süzölmüş yoğurda tuz katılarak

farklı şekiller verilerek kurutulmaktadır (Emirmustafaoğlu ve Çoşkun, 2017a). Yöre ve bölgeye göre Keşlerin üretim şekilleri, tuz miktarları, katılan diğer ürünler ve şekilleri değişiklik göstermektedir. Tuz miktarının yeterli düzeyde olması ve kurutma işlemi uygulanması Katık Keşinin depolama zamanını uzatmaktadır.

2.3. Keşin (Kurut) Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri

Akyüz ve Gülümser (1987), Kurutun yapılışı ve bileşimi üzerine yaptığı bir araştırmada, Trabzon ve Erzurum bölgesinden elde edilen 13 adet Kurut örneğinde fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapmışlardır. Elde edilen verilere göre ortalama kuru madde %79,69, yağ %10,58, protein %52,89, tuz %9,66, asitlik 59,75 °SH olarak bulunmuştur. Mikrobiyolojik analizler sonucunda toplam bakteri sayısı $8,41 \times 10^3$ log kob/g ve maya-küf sayısı $5,005 \times 10^3$ log kob/g şeklinde tespit edilmiştir.

Van ve Yöresinde üretilen Kurut örneklerinde yapılan bir araştırma sonucunda ortalama kuru madde oranı %85,51, asitlik değeri %1,18 °SH, tuz miktarı %12,18, yağ değeri %8,52, protein miktarı %54,64 ve su miktarı %14,48 olarak elde edilmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre, toplam bakteri sayısı $1,40 \times 10^4$ kob/g, maya-küf sayısı $1,40 \times 10^3$ kob/g, lipolitik mikroorganizma sayısı $1,40 \times 10^3$ kob/g saptanmış olup koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmamıştır (Akyüz vd., 1993).

Tarakçı vd. (2001) tarafından Ordu ve yöresinden topladıkları 20 Keş örneğini analiz etmişlerdir. Analizler neticesinde ortalama olarak pH'yı 3,9, kuru maddeyi %68,03, su oranını %31,97, yağı %11,35, tuzu %7,08, proteini %42,34 ve asitliği %2,64 olarak belirlemişlerdir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarında ise toplam bakteri sayısını 5,981 log/g, maya ve küf sayısını 4,686 log/g şeklinde bulmuşlar ve örneklerde koliform grubu bakteriye rastlanmamışlardır.

Patır ve Ateş (2002), Elazığ bölgesinden aldıkları 25 Kurut örneği üzerinde yaptıkları bir çalışmada; örneklerde ortalama pH 4,26, asitlik (laktik asit cinsinden) %2,40, rutubet %10,96, yağ %32,90, kuru maddede yağ %37,14, tuz %12,85, kuru maddede tuz %14,41 ve kül %11,79 olduğunu saptamışlardır. Örneklerde ortalama olarak toplam mezofilik aerob bakteri sayısı $3,40 \times 10^4$ kob/g, koliform bakteri sayısı $2,79 \times 10^2$ kob/g ve maya-küf sayısı $1,12 \times 10^4$ kob /g şeklinde bulunmuştur.

Kimyasal analiz sonuçlarına göre, üründe rutubet miktarının düşük, yağ, tuz ve kül miktarlarının ise yüksek değerlerde olduğu ifade edilmiştir.

Erzurum ve Bingöl çevresinde 43 Kurut örneği ile yapılan bir araştırmada ise elde edilen ortalama pH değeri 4,09, rutubet %13,38, toplam kül miktarı %11,89, tuz miktarı %10,15, asitlik %1,84, yağ oranı %15,48 ve protein miktarı %49,67 olarak tespit edilmiştir. Örneklerde toplam mezofilik aerobik mikroorganizma sayısı $3,2 \times 10^4$ log kob/g, maya-küf sayısı $1,6 \times 10^5$ log kob/g, *Lactobacillus* sayısı $2,2 \times 10^4$ log kob/g ve koliform grubu mikroorganizma sayısı $3,7 \times 10^2$ log kob/g olarak elde edilmiştir (Aydemir Atasever, 2007).

Kars ilinden alınan 50 Kurut örneğine ait pH değeri 4,2, asitlik %2,9, nem %12,1, yağ %45,9, protein %25,5, tuz %6,7, kül %10,0 ve örneklere ait ortalama aerobik mezofilik bakteri sayısı 4,52 log kob/g, aerobik mezofil spor sayısı 2,78 log kob/g, laktik asit bakteri sayısı 3,60 log kob/g, *Lactococcus* sayısı 3,60 log kob/g ve maya-küf sayısı 3,94 log kob/g olarak rapor edilmiştir. Kurut örneklerinin hiçbirinde koliform bakteri ve enterokok bakteriye rastlanmamıştır (Kamber, 2008).

İran’da üretilen kurutların bazı kalite özellikleri üzerine yapılan bir araştırmada, 20 adet Kurut örneğinin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Kurut örneklerinde ortalama olarak pH 4,27, asitlik %1,40, rutubet %14,21, yağ %9,17, yağsız kuru madde %76,62, protein %51,74, tuz %9,77 ve kül %12,25 olarak bulunmuş; mikrobiyolojik analizler sonucunda örneklerin hepsinde maya ve küf tespit edilirken, 3 örnekte (%15) koliform ve 2 örnekte (%10) *Staphylococcus aureus* saptanmış, örneklerin hiçbirinde *Escherichia coli* tespit edilmemiştir (Soltani ve Güzeler, 2009).

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. Ayrıca mikrobiyolojik analizler sonucunda toplam bakteri sayısı 4,50 log kob/g, maya-küf sayısı 3,99 log kob/g, *Lactobacillus* spp. 3,80 log kob/g, *Streptococcus* spp. 3,41 log kob/g olarak bulmuşlardır. Analiz yapılan örneklerde koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmamıştır.

Antalya Anamur yöresinde üretilen Taze Keş, Sarı Keş, Kuru Keş, Deri Keş ve son olarak Gök Keşin ham madde kaynağı benzerlik gösterse bile üretim metotları üreticiye göre değişmektedir. Taze Keş, Sarı Keş ve Kuru Keş ile yapılan çalışmalar sonucunda pH değerleri sırasıyla; 3,54; 4,65; 4,56; asitlik değerleri; %2,68; 1,87; 6,03; tuz miktarları %0,93; 4,70; 2,54; kuru madde miktarları; %34,96; 57,37; 89,58; yağ değerleri; %3,00; 8,70; 4,40 ve protein miktarları; %27,18; 29,80; 73,44 olarak rapor edilmiştir (Kalender ve Güzeler, 2013).

Yapılan kaynak taramasında Makarnalık Keş ve Kızartmalık Keş üretimi ile ilgili çalışmalara da rastlanmıştır. Bu çalışmalardan birisi Yaman (2013) tarafından Makarnalık Keş üzerine yapılmıştır. Makarnalık Keşin üretim prosesinin optimize edilmesi ve tuz oranının düşürülmesi amacıyla yapılan çalışmada; ayrıca optimize edilen ürünün dört aylık depolama ömrü çalışılmıştır. 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 dakikanın, pH 4,00 olan yoğurtlar için 600 devir 90 dakikanın en uygun santrifüj parametreleri olarak dikkate alındığı rapor edilmiştir. İlaveten ideal tuz oranının %3, kurutmanın ise 25 °C’de ve 1,50 m/sn hava akım hızında ideal olduğu rapor edilmiştir.

“Doogh” (yoğurttan yapılan bir tür içecek) ve “Kashk” (Kurut benzeri bir ürünün sıvı formu) olarak adlandırılan iki geleneksel fermente İran süt ürününün fizikokimyasal özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada; Kashk numunelerinde pH, asitlik, yağ, protein ve tuz içeriğinin ortalama değerleri sırasıyla; 4,01; %0,32; %2,99; %12,41; %1,20 ve Doogh numuneleri için ortalama değerler yine sırasıyla; 3,35; %0,81; %2,56; %2,57 ve %0,72 şeklinde verilmiştir (Noori vd., 2013).

İran Kuru Kashk ‘ı üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen verilere göre kuru madde ≥ 90 , yağ değeri ≤ 11 , protein miktarı ≥ 50 , tuz miktarı ≤ 9 ve kül değeri ≤ 13 şeklinde bulunmuştur. Geleneksel Sıvı Kashk üzerinde yapılan çalışmalarda ise, pH değeri $\leq 4,5$, kuru madde ≥ 25 , yağ değeri ≥ 1 , protein miktarı ≥ 13 , tuz miktarı ≤ 3 ve kül değeri ≤ 3 şeklinde bulunmuştur. Endüstriyel Sıvı Kashk’ın pH değeri $\leq 3,9$, asitlik değeri $\geq 1,3-2$, kuru madde $\geq$

≥ 18 , yağ değeri % ≤ 2 , protein miktarı % ≥ 8 , tuz miktarı % ≤ 2 ve kül değeri % $\leq 2,5$ şeklinde saptanmıştır (Say vd., 2015).

Katık Keşin yapımı ve özelliklerini; üretici, çevresel, yöresel ve bölgesel farklılıklar etkilemektedir. Bu farklılıklar genel olarak ham madde olarak kullanılan süt ve sütün bileşiminden kaynaklanmaktadır. Üretim metotlarında kurutma süreleri, bölgeleri, ortam sıcaklığı, ambalajlanması ve depolama koşulları gibi farklılıklar da Katık Keşleri arasında farklılık olmasına sebep olmaktadır (Dinçel ve Ünver Alçay, 2017).

Diğer bir araştırma Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017a) tarafından Kızartmalık Keş üretim parametrelerinin optimizasyonu üzerine çalışmışlardır. Araştırmacılar süt yağının %3 olması gerektiğini, yoğurt inkübasyon pH'sının 4,80 'de sonlandırılması gerektiğini, yoğurdu koyulaştırmak için en uygun santrifüj yönteminin sıralı bir şekilde 200 devirde 1 saat, 400 devirde 1 saat, 600 devirde 1 saat olduğunu saptanmıştır. En uygun tuz oranının %1 ve ideal kurutma parametrelerinin 25 °C'de 0,5 m/s fan hızında 10 saat olarak tespit etmişlerdir. Üretim parametreleri optimize edilmiş Kızartmalık Keş örneklerinin dört ay depolanması sonunda ortalama pH 4,17, kuru madde %49,51, yağ %23,83, protein %21,21, tuz %1,79, asitlik %0,79 ve su aktivitesi 0,95, WSN %0,06, ADV 0,93 olarak bulunmuştur. Depolama süresince örneklerin WSN ve lipoliz değerlerindeki artışın çok yavaş olduğu belirtilmiştir. Depolama sonunda örneklerde ortalama toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 8,12 log kob/g, maya-küf sayısı 3,77 log kob/g şeklinde bulunmuştur. Örneklerde koliform grubu bakteriye rastlanmamıştır. Çalışmada Kızartmalık Keş örneklerinin buzdolabı sıcaklığında (1-3 °C) en az dört ay saklanabileceği tavsiye edilmiştir (Emirmustafaoğlu ve Coşkun, 2017b).

Mollabashi ve Aydemir Atasever (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, İran'nın Maku şehrinden elde edilen 42 Geleneksel Kurut, 15 Geleneksel Sıvı Kurut ve 29 Endüstriyel Sıvı Kurut örneğinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Elde ettikleri sonuçlara göre, Geleneksel Kurut örneklerinde ortalama toplam mezofilik aerobik mikroorganizma sayısı 1,51 log kob/g, Geleneksel Sıvı Kurut örneklerinde 1,83 log kob/g ve Endüstriyel Sıvı Kurut örneklerinde 2,63 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Geleneksel Kurut örneklerinde maya-küf 1,31 log kob/g, *Lactococcus* 1,52 log kob/g, *Lactobacillus* 2,43 log kob/g

olarak tespit edilirken, Geleneksel Sıvı Kurut örneklerinde ve Endüstriyel Sıvı Kurut örneklerinde tespit edilmemiştir. Örneklerin hiçbirisinde *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve koliform grubu bakteri tespit edilmemiştir. Ayrıca Geleneksel Kurut örneklerinde pH 4,74, su aktivitesi 0,598, asitlik %1,80, tuz %9,63, yağ %12,53, protein %50,74, kül %11,47 ve rutubet %19,56 olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar, Geleneksel Sıvı Kurut örneklerinde pH'yı 4,47, su aktivitesini 0,975, asitliği %1,79, tuzu %2,42, yağı %2,19, proteini %12,99, külü %3,68 ve rutubeti %81,14 şeklinde ve Endüstriyel Sıvı Kurut örneklerinde ise pH'yı 4,40, su aktivitesini 0,979, asitliği %1,50, tuzu %1,86, yağı %2,21, proteini % 8,25, kül % 2,55 ve rutubeti %86,99 olarak rapor etmişlerdir.

Gürbüz vd. (2018), Bişkek pazarlarından aldıkları 90 Kurut örneğinin ortalama pH değerini 4,13, asitlik değerini %2,32, nem oranını %15,54, kül oranını %12,02 ve tuz oranını %12,51 olarak rapor etmişlerdir. Örneklerde toplam canlı mikroorganizma sayısını 4,06 log kob/g, koliform grubu bakteri sayısını 1,33 log kob/g, maya-küf sayısını 3,82 ve *Lactobacillus* spp. sayısını 2,79 log kob/g olarak tespit etmişlerdir. Deneysel Kurut örnekleri üzerinde yapılan analizler neticesinde ortalama pH 4,29, asitlik %2,49, nem %17,59, kül %12,52 ve tuz %8,58 bulunmuştur. Örneklerde toplam canlı mikroorganizma sayısı 1,41 log kob/g, *Lactobacillus* spp. sayısı 1,10 log kob/g şeklinde tespit edilirken, koliform grubu bakteri ve maya- küfe rastlanmamıştır. Araştırma sonucunda dışarıda kontrolsüz koşullarda üretilerek tüketime sunulan Kurut örneklerinde yüksek sayıda koliform grubu bakteri ve maya-küfe rastlanırken, kontrollü koşullarda deneysel olarak üretilen kurut örneklerinde ise belirtilen mikroorganizmalara rastlanmadığı rapor edilmiştir.

Fonksiyonel Kurut üretimi üzerine yapılan bir çalışmada; yayık altı (%50 oranında) ve portakal kabuğu ekstraktı (%5, %10 ve %15 oranında) kullanılarak Kurut örnekleri üretilmiştir. Örnekler üzerinde yapılan kimyasal analizler neticesinde %5 portakal kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kurut örneklerinde kuru madde %85,32, protein %53,63, yağ %8,05, kül %9,74 ve tuz %6,66 bulunmuştur. Portakal ekstraktı oranı arttıkça kurut örneklerinde kuru madde, protein, yağ, kül ve tuz değerlerinde düşüşler kaydedilmiştir ($P>0,05$). Depolama sonunda (120. gün) %5 portakal kabuğu ekstraktı ilaveli örneklerde pH 5,12, asitlik %3,01, su aktivitesi 0,66, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 3,44 log kob/g, maya-küf sayısı 1,47

log kob/g, L* değeri 58,93, a* değeri 5,27 ve b* değeri 28,88 bulunmuştur. Çalışmanın 90. gününde yapılan duyusal değerlendirmeler neticesinde; 9 puan üzerinden en yüksek tat ve koku puanını 6,73 ile %5 portakal kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kurut örneğinin aldığı tespit edilmiştir (Temirbekova, 2019).

Nateghi vd. (2019) tarafından geleneksel İran süt ürünü olan Kashk üzerine yapılan bir çalışmada, örneklerde pH, asitlik, yağ, protein, tuz, kül, nem, kalsiyum ve fosfor içeriği sırasıyla; 4,00; %0,87; %2,01; %10,95; %0,57; %1,03; %74,20; %0,61 ve %0,15 olarak tespit edilmiştir.

Coşkun vd. (2020), Bolu’da üretilip yerel semt pazarlarında satılan 15 farklı ‘Katık Keş’ örneklerinin bazı özelliklerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre Katık Keşi örneklerinde pH 3,90, kuru madde %67,05, yağ %8,78, protein %36,59, toplam kül %11,11, tuz %5,20, asitlik %1,35 ve su aktivitesi (a_w), 0,76 olarak bulunmuştur. Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda ortalama maya-küf sayısı 5,98 log kob/g ve koliform grubu mikroorganizma sayısı 3,36 log kob/g olarak tespit edilmiştir.

Pakroo vd. (2020), İran’ın Sistan ve Belucistan eyaletinin farklı yerel pazarlarından aldıkları fermente bir gıda olan “Yellow Curd” (Kashk Zard) örnekleri üzerinde bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Kashk Zard’ın ev yapımı inek yoğurdunun, buğday unu, çeşitli yerel aromatik otlar ve baharatlar (dereotu, kişniş, kimyon, zerdeçal, sarımsak) ve tuz kombinasyonu ile yapıldığını bildirmektedirler. Yapım işlemi iki fermentasyon basamağını içermektedir. İlk olarak buğday unu yoğurda ilave edilerek hamur yapılır ve ortaya çıkan karışım özel bir toprak kap içinde iki hafta karanlık ve sıcak (yaklaşık 30 °C) bir yerde saklanır. Ardından taze yoğurt ve baharatlar eklenir, hamur ile yoğrulur ve elde edilen karışım tekrar 7-10 gün kadar aynı koşullarda saklanır. Böylece ikinci fermentasyon gerçekleşir. Daha sonra ürün, bir bez üzerine alınır ve 10 güne kadar kurumaya bırakılır. Son olarak, kurutulmuş Kashk Zard elde etmek için öğütülür (partikül boyutu 1-3 mm). Ürünün 6 g’ı 1 L suda çözündürülerek çorba olarak tüketilir. Çalışmada ürünün protein içeriği %13,71, yağ oranı %4,09 ve karbonhidrat oranı %61, Ca içeriği ortalama 1853,1 mg/kg, K içeriği 8038,4 mg/kg, Mg 1655,8 mg/kg, Mn 28,8 mg/kg, Na 19162,6, P 4059,6 mg/kg ve Zn 27,6 mg/kg olarak kaydedilmiştir.

Keş ve benzeri ürünlerin üretimi ve farklı özellikleri üzerinde epeyce araştırma mevcuttur. Ayrıca optimizasyon çalışmalarına da literatürde rastlanmıştır. Ancak Katık Keşi üretimi optimizasyonu üzerinde çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada Bolu’da geleneksel olarak üretilen Katık Keşinin bazı üretim parametrelerinin optimizasyonu ve depolama boyunca üründe meydana gelen değişimler incelenmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada kurumadde ve yağ standardizasyonunu sağlamak amacıyla ham madde özellikleri aynı ve her an bulunabilecek ticari UHT süt kullanılmıştır. Kuru madde standardizasyonu için tam yağlı (%3,1) UHT süt; yağ standardizasyonu için tam yağlı (%3,1) UHT süt, yarım yağlı (%1,4) UHT süt ve yağsız (%0,5) UHT süt ve depolama çalışması için de tam yağlı (%3,1) UHT süt kullanılmıştır. Sütler aynı üretici firmanın ürünü olmak kaydıyla Bolu'da faaliyet gösteren marketlerden satın alınmıştır.

Yoğurt yapımında starter kültür olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* laktik asit bakterileri içeren hazır Chr. Hansen marka toz yoğurt kültürü aktive edilerek kullanılmıştır. Yoğurt üretimi, yoğurttan Katık Keşi üretimi ve örneklere uygulanan analizler Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Yoğurdun süzülmesinde, katı ve sıvı dikey santrifüj süzme makinesi kullanılmıştır. ERBA Mühendislik tarafından imal edilen EK 40 Model yüzey işlem makinesinden yararlanılmıştır. Santrifüj makinesinin gücü 2750 W ve kapasitesi 30 kg'dır. İç cidarı galvanizle kaplı olan santrifüjün devir hızı (0-900 devir) ve süresini ayarlamaya yarayan dijital kumanda kutusu mevcuttur (Bkz. Fotoğraf 3.1).



Fotoğraf 3. 1. Santrifüj makinesi.

Katık Keşi örneklerini kurutmak için laboratuvar tipi hava akım hızı (m/sn), sıcaklığı (°C) ve tepsi devir hızı (d/d) ayarlanabilen, 10 adet 45x45 cm tepsi kapasiteli kurutma dolabı kullanılmıştır. Kurutma dolabı Eksis Endüstriyel Kurutma Sistemleri (Isparta) firması tarafından üretilmiştir (Bkz. Fotoğraf 3.2).



Fotoğraf 3. 2. Laboratuvar tipi tepsili kurutma dolabı.

Üretilen Katık Keşi örneklerinin paketlenmesinde MV-20 LİPOVAK (Sakarya) sanayi tipi masasüstü vakum paketlenme makinesi kullanılmıştır. (Bkz. Fotoğraf 3.3).



Fotoğraf 3. 3. Vakum ambalaj makinesi.

3.2. Yöntem

3.2.1. Katık Keşi Kuru madde Optimizasyonu

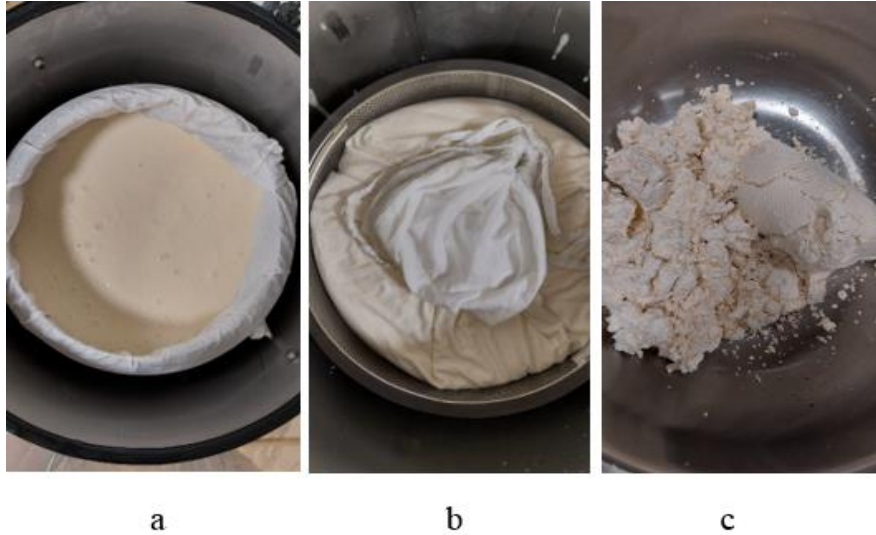
Yoğurt ve Katık Keşi üretiminde, genel olarak Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017a) tarafından Kızartmalık Keş için verilen yöntem takip edilmiştir. Ancak bazı parametreler modifiye edilerek kullanılmıştır. Buna göre Katık Keşi üretimi aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir.

Kuru madde optimizasyonu için, piyasadan alınan tam yağlı (%3,1) UHT sütün sıcaklığı 44 °C 'ye getirilmiştir.

Süt bilahare, daha önceden aktive edilen yoğurt starteri ile %2 oranında inoküle edilerek inkübasyona bırakılmıştır. Ortamın pH'sı 4,80 olunca inkübasyona son verilmiştir.

Daha sonra yoğurdun sıcaklığı <10 °C'nin altına düşürülmüş ve 7 °C'de bir gece dinlendirilmiştir.

Ertesi gün yoğurt santrifüj tamburunun içindeki süzme bezine aktarılarak 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 (Bkz. Fotoğraf 3.4).



Fotoğraf 3. 4. Dinlenmiş yoğurt: a) Bez torbaya aktarılması, b) Santrifüj öncesi, c) Santrifüj sonrası görüntüler.

Santrifüjleme işleminden sonra elde edilen süzölmüş yoğurda ağırlığınca, %3 oranında olacak şekilde kuru tuz ilave edilerek homojen karışması için iyice yoğurulmuştur (Bkz. Fotoğraf 3.5). Daha sonra tuzlanmış süzme yoğurt kalıplara (çap 7 cm ve yükseklik 4 cm silindirik kalıp) yaklaşık 156 g olacak şekilde sıkıca doldurulmuştur. Ardından kalıplar tepsilerde oda sıcaklığında bir gece üstü kapalı şekilde (yaklaşık 14 saat) dinlendirilmiştir. Bu süre sonunda örnek alınarak öngörölen analizler yapılmıştır.



Fotoğraf 3. 5. Santrifüj işleminden sonra ortama tuz ilavesi.

Keş örnekleri, sıcaklığı 25 °C ve fan hızı 0,5 m/s olan endüstriyel kurutucu kullanılarak kurutulmuştur (Bkz. Fotoğraf 3.6). Katık Keş örnekleri önce kalıpları ile kurtulmuştur. Kurutmanın 2 ile 4. saatleri arasında örnekler kalıplardan kendiliğinden ayrılmıştır. Ardından kalıplar çıkarılarak kurutmaya devam edilmiştir. Kurutmanın 6., 18., 30., 42. ve 54. saatlerinde örnekler alınarak hedeflenen analizler yapılmıştır. Kuruma esnasında örnekler altı saatte bir alt-üst yapılmıştır. Kurutma işlemi tamamlanana kadar Katık Keşi örnekleri önce 12 saat kurutulmuş, daha sonra streçlenerek buzdolabı sıcaklığında (çatlamaları önlemek için) 12 saat dinlendirilmiştir.



Fotoğraf 3. 6. Katık Keşlerin kurutulması.

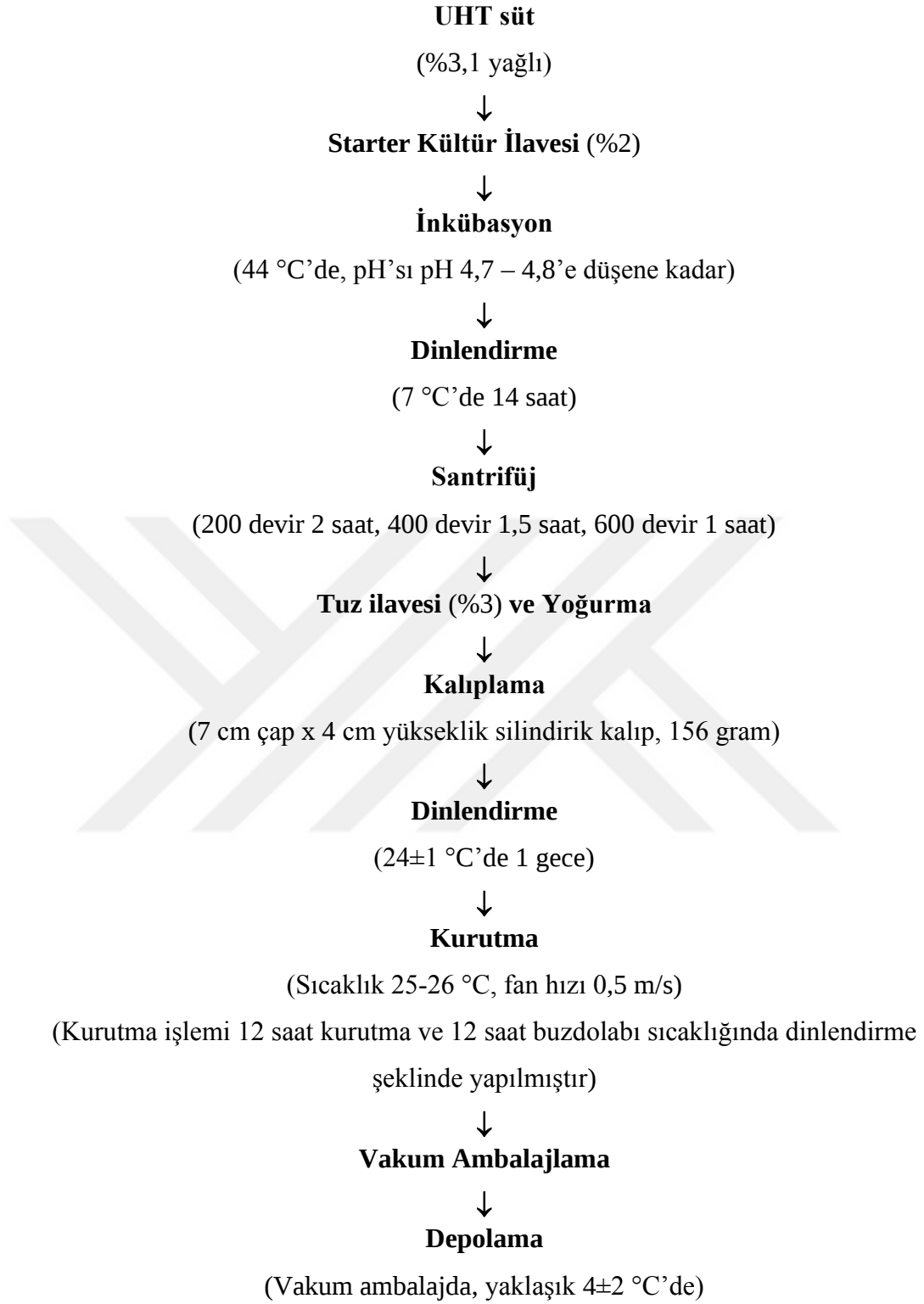
Her kurutma periyodu sonunda kuruyan Katık Keşlerinden örnekler (Bkz. Fotoğraf 3.7) alınarak analizleri yapılmıştır. Analizler bitene kadar örnekler buzdolabında (yaklaşık 4 °C) saklanmıştır.

Örneklerde kuru madde, su aktivitesi, yağ, tuz, renk, asitlik, pH ve duyusal analizler yapılmıştır. İdeal kuru madde oranına sahip Katık Keşi örnekleri duyusal analizlerle belirlenmiştir. Böylece en uygun kurutma süresi de elde edilmiştir. Kuru madde optimizasyon denemeleri iki tekerrürlü yapılmıştır.



Fotoğraf 3. 7. Katık Keşi kalıplama (sol), kurumuş ve streçlenmiş örnekler (sağ).

Kuru madde optimizasyonu üretim akış şeması Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3. 1. Kuru madde optimizasyonu üretim akış şeması.

3.2.2. Katık Keşi Üretimi Yağ Oranı Optimizasyonu

Yağ oranı optimizasyonu için Katık Keşi üretimi yukarıda anlatıldığı gibi yapılmıştır. Ancak üretimde aynı üretici firmanın ürünü olan tam yağlı (%3,1), yarım yağlı (%1,4) ve yağsız (%0,5) UHT sütleri kullanılarak, üç farklı yağ oranına sahip Katık Keşi örnekleri üretilmiştir.

Katık Keşi örneklerinin kurutulmasında, kuru madde optimizasyonundan elde edilen kurutma parametreleri ve işlemleri takip edilmiştir. Buna göre örnekler, sıcaklığı 25 °C ve fan hızı 0,5 m/s olan endüstriyel kurutucuda, kuru madde optimizasyon çalışmasında olduğu gibi, 12 saat arayla toplamda 42 saat tutularak kurutulmuştur.

Katık Keşi örneklerinden kurutma öncesi ve sonrası örnekler alınarak, yağ oranı, kuru madde oranı, tuz oranı, su aktivitesi, renk tayini, asitlik, pH ve duysal analizler yapılmıştır. Çalışma sonunda yapılan duysal analizlerde en beğenilen yağ oranına sahip örnek dikkate alınarak bir sonraki aşamaya geçilmiştir. Yağ optimizasyonu çalışmalarında, üretim iki tekerrürlü yapılmıştır.

3.2.3. Raf Ömrü Çalışması

Kuru madde optimizasyonundan elde edilen ideal kurutma parametreleri (sıcaklık 25 °C, fan hızı 0,5 m/s ve süre 42 saat) ve yağ optimizasyonundan elde edilen ideal süt yağ oranı (%3,1) dikkate alınarak depolama çalışması için tekrardan Katık Keşi üretimi gerçekleştirilmiştir.

Aynı üretim aşamaları dikkate alınarak üretilen Katık Keşi örnekleri 3 ay depolanmıştır. Depolamanın 0., 30., 60. ve 90. günlerinde öngörülen analizler (su kaybı, kuru madde, yağ, protein, tuz, asitlik, pH, su aktivitesi, WSN, lipoliz, koliform, maya-küf, renk, tekstürel, duysal analizler) yapılmıştır. Böylece ürünün raf ömrü ile ilgili önemli bilgiler ortaya konmuştur. Çalışma yine iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışma boyunca kuru madde optimizasyonu için 12 örnek, yağ oranı optimizasyonu için 12 örnek ve depolama için 12 örnek olmak üzere, kurutma öncesi ve sonrasında alınan örnekler ile tekerrürler dâhil toplam olarak 36 örnek analiz edilmiştir.

3.2.4. Uygulanan Analizler

3.2.4.1. Süt Analizleri

Çalışmada kullanılan ham madde sütün kuru madde, yağ, asitlik ve pH tayinleri Kurt vd. (1993) 'e göre yapılmıştır.

3.2.4.2. Katık Keşi Örneklerine Uygulanan Kimyasal Analizler

3.2.4.2.1. Kurumadde Tayini

Kuru ve temiz kurutma kapları etüvde 1 saat kadar tutulmuş, daha sonra ise desikatörde soğutularak daraları alınmıştır. Yaklaşık 5 g tartılan katık keş örneği sıcaklığı 105 °C olan etüvde 4 saat kadar tutulmuştur. Kaplar desikatörde 30 dakika kadar soğutularak ilk tartımları yapılmıştır. Katık Keş örneklerinin sabit ağırlığa gelip gelmediğini ölçmek için ikinci bir tartım daha yapılmıştır. Bunun için etüvde 1 saat tutulan Katık Keş örnekleri daha sonra desikatörde 30 dakika kadar soğutulmuş ve tartımları yapılmıştır. Katık Keş örneklerinin ağırlıkları sabit hale geldiğinde % kuru madde miktarları hesaplanmıştır (Kurt vd., 1993).

3.2.4.2.2. Yağ Tayini

Katık Keş örneklerinde yağ miktarını tayin etmek için Van Gulik (peynir) butirometresi beherciğine 3 g rendelenmiş Katık Keş örneği tartılmıştır. Üstteki tıpa açılarak özgül ağırlığı 1,50 olan sülfürik asitten (H_2SO_4) 10 ml eklenmiştir. Daha sonra butirometreler 60 °C sıcaklıktaki su banyosuna konularak ara sıra çalkalanmıştır. Böylece katık keş örneklerinin erimesi sağlanmıştır. Butirometrelere 1 mL amil alkol eklenerek çalkalanmış ve %35 taksimatlı kısmına kadar H_2SO_4 ilave edilmiştir. Gerber santrifüjünde 10 dakika kadar santrifüj edilerek çıkarılmış ve 65 °C'de 5 dakika bekletilmesinin ardından % yağ miktarları skaladan okunmuştur (Kurt vd., 1993).

3.2.4.2.3. Protein Tayini

Katık Keşi örneklerinde protein miktarı Metin (2016) tarafından önerilen metoda göre yapılmıştır. Bunun için 1 g Katık Keş örneği külsüz kâğıda tartıldıktan sonra örneğin tamamını alacak şekilde katlanarak yakma balonuna aktarılmıştır. Üzerine Kjeldahl tableti ve 15 ml kadar Sülfürik asit (H_2SO_4) eklenmiştir. Kjeldahl tüpleri yakma ünitesine yerleştirilmiş ve ısıtma işlemi kademeli olarak artırılarak nihayetinde yakma işlemi 430 °C'de yapılmıştır. Yakma işlemine Kjeldahl tüpü içeriği rengi saydam yeşil olduktan sonra 1 saat kadar devam edilmiştir. Tüpler soğumaya

bırakılarak soğuduğu anda üzerlerine 50 mL damıtık su eklenmiştir. Destilasyon ünitesinin bir tarafına soğutulmuş ve saf su ile seyreltilmiş yakma tüpü konulmuş, diğer tarafına ise içerisinde 25 mL H₃BO₃ olan erlen konulmuş ve destilasyona başlanmıştır. Bu aşamada yakma tüpüne 50 mL konsantre NaOH ilave edilmiştir. Yeterince distilat toplandıktan sonra, erlen destilasyon ünitesinden çıkartılarak 0,1 N HCl ile gri-leylak renk elde edilene kadar titre edilmiştir. Tanık deney eşliğinde toplam azot miktarı % olarak hesaplanmış ve elde edilen sonuç 6,38 ile çarpılarak toplam protein miktarı % olarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{Toplam azot} = (S_{\text{örnek}} - S_{\text{tanık}}) \times 14.007 \times N \times 100 / m$$

S_{örnek}: Örnek kullanılarak yapılan denemede harcanan HCl miktarı (mL),

S_{tanık}: Örnek kullanılmadan yapılan denemede harcanan HCl miktarı (mL),

N: HCl'nin gerçek normalitesi,

M: Örnek miktarı(g)

$$\text{Toplam protein (\%)} = \text{Toplam azot (\%)} \times 6,38$$

3.2.4.2.4. Tuz Tayini

5 g Katık Keş örneği tartılarak sıcak su ile havanda iyice ezilmiş ve elde edilen sulu kısım 500 mL 'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. Bu işlem örnekteki tuzun tamamının suya geçirilmesi için 5-6 kez tekrarlanmıştır. Balon bir süre soğutularak 500 mL çizgisine kadar normal sıcaklıktaki saf su ile tamamlanmıştır. Daha sonra kaba filtre kâğıdı yardımıyla süzölmüş ve süzöntüden 25 mL alınmıştır. Üzerine 3-4 damla potasyum kromat (K₂CrO₄) indikatörünün damıtık sudaki %5'lik çözeltisi ilave edilmiş ve 0,1 N gümüş nitrat (AgNO₃) ile kırmızı kiremit rengi elde edilene kadar titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan AgNO₃ miktarına göre Katık Keşin % tuz oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Kurt vd., 1993).

$$\text{Tuz (\%)} = G \times 0,585 / P$$

Formüldeki;

G: Titrasyonda harcanan 0,1 N AgNO₃ miktarı (mL)

P: Titrasyonda alınan peynir miktarı (0,25 g)

3.2.4.2.5.pH Tayini

Katık Keş örneklerinde pH değerini belirlemek için digital pH metre kullanılmıştır. Bu amaçla cihaz pH=7 ve pH=4 tampon çözeltileriyle kalibre edilmiştir. Katık Keş örnekleri ezilerek sulu çözeltisi (1:1) hazırlanmış ve pH değerleri ölçülmüştür (Kurt vd., 1993).

3.2.4.2.6.Asitlik Tayini

Havanda iyice ezilen Katık Keş örneğinden bir erlen içerisine 10 g tartıldı. Üzerine 40 °C’de 105 ml damıtık su eklenerek ezildi ve daha sonra karışım 2 dakika kadar çalkalandı. Karışım kaba filtre kâğıdı yardımıyla süzüldü ve süzüntüden 25 mL (2,5 g) alındı. Üzerine 2-3 damla fenolftalein indikatörü (%1 ’lik) damlatıldı ve 0,1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile pembe renk elde edilene kadar titre edildi. Titrasyonda harcanan 0,1 N NaOH miktarı aşağıdaki formülde yerine konarak % laktik asit hesaplandı (Kurt vd., 1993).

$$\text{Asitlik (\%)} = V \times 0,009 \times F \times 100 / m$$

Formüldeki;

V: Titrasyonda kullanılan 0,1 N NaOH miktarı (mL)

F: NaOH’ın faktörü

m: Titrasyonda kullanılan peynir miktarı (2,5 g)

3.2.4.2.7. Su Aktivitesi Tayini

Katık Keş örneklerinde su aktivitesi (a_w) tayininde Novasina marka (LabMASTER-aw, İsviçre) cihaz kullanılmıştır. Ölçüm işlemi, cihazın kılavuzunda belirtilen işlemler takip edilerek yapılmıştır.

3.2.4.3. Biyokimyasal Analizler

3.2.4.3.1. Suda Çözünen Azot Miktarı Tayini (%WSN)

Katık Keş örneklerinde suda çözünen azot miktarını belirlemek amacıyla 10 g iyice ezilmiş Katık Keş örneği tartılarak üzerine 50 mL distile 40 °C sıcak su eklendi. Karışım Stomacher cihazında 5 dakika homojen hale getirildi. Daha sonra homojen karışım 40 °C’de 1 saat bekletildi. Katık Keş örnekleri 3000xg de 30

dakika, 4 °C olan soğutmalı santrifüj cihazında döndürüldü. Müteakiben bu ekstrakt süzülerek elde edilen süzüntüden 10 ml alınarak azot içeriği Kjeldahl metoduyla belirlendi (Bütikofer vd., 1993).

3.2.4.3.2. Lipoliz Oranının Belirlenmesi (%ADV)

İnce öğütülmüş 10 g Katık Keş örneği, özel bütirometre içine yerleştirildi. 20 mL BDI reagent (30 g Triton X-100 ve 70 g sodyum tetra fosfat'ın 1 litre distile sudaki solüsyonu) bütirometrelere ilave edildi. Yağın serbest kalması için bütirometreler kaynayan suyun içinde 20 dakika bekletildi ve karışım Gerber santrifüjünde 1 dakika santrifüj edildi. Yağ tabakasının bütirometrelerin boğaz kısmına gelmesini sağlamak amacıyla yeterince sulu metanol (metanol eşit miktarlarda su ile karıştırılacak) ilave edildi, tekrar 1 dakika santrifüj edildi. Bütirometreler 57 °C'deki su banyosunda 5 dakika bekletildi. Bütiometrede ayrılan yağ tabakası 1 mL'lik bir şırınga ile bir erlene aktarılarak tartıldı. Sonuç gram olarak kaydedildi. Üzerine 5 mL yağ solventi (bunun için 35 °C'de 4 kısım petrolyum eter, 1 kısım n-propanol ile karıştırılmış) ilave edilerek yağın donmaması sağlandı. Sonra 5 damla %1 fenolftalein (%1 fenolftalein=1 g, 100 mL saf metanolde çözülmüş) ilave edilerek ilk soluk ya da donuk renge kadar 0,02 N potasyum hidroksit (KOH) ile titre edildi. Aynı işlem kör deneme olarak da yapıldı. Lipoliz derecesi, asitlik derecesi olarak (Acid Degree Value, ADV) aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Salji ve Kroger, 1981; Case vd., 1985).

$$ADV = (A-B) \times N \times 100 / Y$$

A: Örnek için harcanan KOH miktarı (mL),

B: Şahit için harcanan KOH miktarı (mL),

N: KOH'ın normalitesi,

Y: Örnekten elde edilen yağın ağırlığı (g)

3.2.4.4. Mikrobiyolojik Analizler

3.2.4.4.1. Dilisyon Hazırlanması

Mikrobiyolojik analizler öncesinde steril bir ortamda, 250 mL'lik erlen içerisine 11 g Katık Keş örneği tartıldı. Üzerine 99 mL steril peptonlu su ilave edildi

ve erlen hafifçe çalkalanarak örneğin peptonlu suya homojen şekilde karışması sağlandı. Bu işlemin sonucunda 10^{-1} 'lik dilüsyon elde edildi. Bu dilüsyondan 1 mL alınıp içerisinde 9 mL steril peptonlu su bulunan tüplere aktarılarak 10^{-2} 'lik dilüsyon elde edildi. Aynı işleme 10^{-7} dilüsyon oranı elde edilene kadar tekrar edildi (Halkman ve Akçelik, 2000).

3.2.4.4.2. Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Koliform grubu bakteri sayımında Violet Red Bile Agar (VRBA) besiyeri kullanıldı. Hazırlanan dilüsyonlardan petri kutularına 1 mL örnek aktararak üzerine 10 mL steril VRBA döküldü ve "8" şeklinde karıştırıldı. Katılaştıran agarın üzerine 4 mL daha VRBA ilave edildi ve tekrar karıştırıldı. Petriler 35 °C'de 48 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra etrafında zon oluşmuş mor-kırmızı renkte olan koloniler koliform grup bakteri olarak sayıldı (Frank vd., 1985).

3.2.4.4.3. Maya-Küf Sayımı

Maya-Küf sayımında Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar besiyeri kullanıldı. Ekimi yapılan petriler 25 °C'de 3-5 gün inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda besiyerinde oluşan koloniler sayıldı (Halkman, 2005).

3.2.4.5. Fiziksel Analizler

3.2.4.5.1. Renk Analizleri

Katık keş örneklerinin CIE L*, a* ve b* değerleri, renk tayin cihazı (Konica Minolta CR400, Japonya) kullanılarak ölçülmüştür. Ölçüm cihazının kullanım kılavuzu dikkate alınarak yapılmıştır.

3.2.4.5.2. Tekstür Analizleri

Katık Keş kalıplarının kenarından 1,5 cm içeriden ve derinliği de 10 mm içine girecek şekilde 4 farklı noktadan tekstür analiz cihazı (Brookfield CT3 Texture Analyzer, USA) ile ölçüm alınmıştır. Penetrasyon probu olarak TA39 (2 mm) silindirik prob kullanılmıştır. Cihazın yük hücresi 4,5 kg ve ölçüm sıcaklığı 20 °C şeklindeydi. Ön test hızı 1 mm/sn, test hızı 1 mm/sn, son test hızı 2 mm/sn ve trigger kuvveti 5,0 g şeklinde olmuştur.

3.2.4.6. Duyusal Analizler

Katık Keşi örneklerinin duyusal analizleri Metin (1977) tarafından önerilen yöntemle göre yapılmıştır. Duyusal analizlerde aşağıdaki formlar kullanılmıştır (Tablo 3.1 ve Tablo 3.2). Duyusal analizler, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim elemanlarından oluşan yaklaşık 10 kişilik eğitimli bir grup tarafından gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3. 1. Kurumadde ve yağ optimizasyonunda kullanılan duyusal test formu

SINIFLAMA (TERCİH) TESTİ				
Panelistin Adı-Soyadı:			Tarih:	
Tercih sırası	Örnek kodları			
	Renk ve görünüş	Yapı ve kıvam	Lezzet	Genel beğeni
1				
2				
3				
4				
5				
Belirtmek istediğiniz diğer hususlar:				

Tablo 3. 2. Depolama sonunda Katık Keşi örneklerinin duyuşal değerlendirmesinde kullanılan duyuşal test formu

PUANTAJLA DERECELENDİRME TESTİ					
Adı Soyadı:			Tarih: ../../.....		
Size verilen örneği inceleyerek aşığıda belirtilen özellikler bakımından puanlayınız. Puanlar: 1 çok zayıf, 2 zayıf, 3 orta, 4 iyi ve 5 pekiyi					
Özellik	P U A N				
	1	2	3	4	5
Görünüş (Hatasız, normal renk, anormal renk, donuk renk, kirli vb)					
Yapı (Hatasız, sert, fazla ufalanan, küflü, homojen olmayan vb)					
Koku (Hatalı, hatasız)					
Tat (Hatasız, yavan, ekşi, acı, küfümsü, mayamsı, meyvemsi, ransit, tuzlumsu, sabunumsu vb)					
Genel beğeni					
İlave düşünceler:					

3.2.4.7. İstatiksel Analizler

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel olarak analizinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey testi kullanılmıştır (Devore ve Peck, 1993). İstatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesinde IBM SPSS Statistics 25.0 programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çalışmada Kullanılan UHT Sütlerin Özellikleri

Bolu’da marketlerden satın alınan 1 litrelik UHT sütler kullanılmıştır. Sütlerin bazı özellikleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Katık Keşi üretimi için kullanılan yoğurtların yapımında kuru maddesi %11 olan tam yağlı süt kullanılmıştır. Yağ standardizasyonunda yağ miktarı sırasıyla; %3,1; %1,4; %0,5 olan tam yağlı UHT, yarım yağlı UHT ve yağsız UHT süt kullanılmıştır.

Tablo 4. 1. Çalışmada kullanılan UHT sütlerin bazı özellikleri.

Özellik	UHT süt		
	Tam Yağlı süt	Yarım Yağlı süt	Yağsız süt
Kuru madde (%)	11,00	10,00	9,00
Yağ (%)	3,10	1,40	0,50
pH	6,87	6,54	6,38

4.2. Katık Keş Üretiminde Kurumadde Oranının Optimizasyonu

Üretilen Katık Keşi örneklerinin farklı sürelerde kurutulması neticesinde alınan örneklerde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları Tablo 4.2’de sunulmuştur. Tablo 4.2’den de izleneceği üzere, kurutma süresi arttıkça Katık Keşi örneklerinde su kaybı da artmıştır. Katık Keşi örneklerinin kuru madde değeri kurutma öncesinde yaklaşık %40 iken, 54 saatlik kurutma sonunda yaklaşık %77’ye çıkmıştır. Kurutma esnasında meydana gelen bu artış istatistiksel olarak önemli ($P<0,05$) bulunmuştur (Bkz. Tablo 4.2).

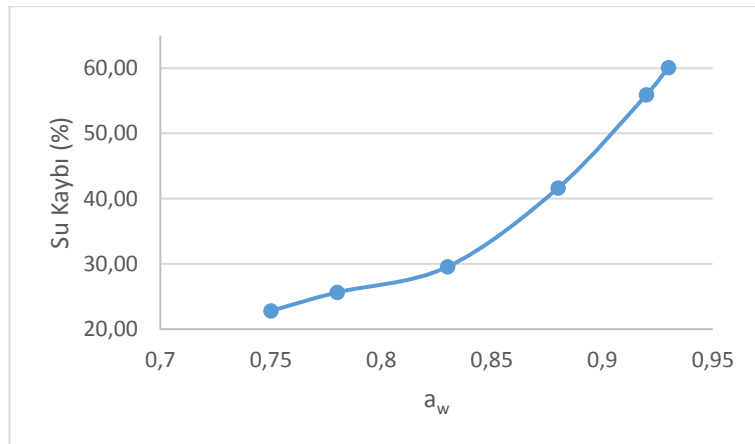
Su aktivitesine karşılık su kaybında meydana gelen değişme için elde edilen desorpsiyon eğrisi Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Her kurutulan gıda için farklı olan desorpsiyon grafiği Katık Keşi örnekleri için de farklı çıkmıştır. Zira gıdadan gıdaya suyun bağlanma durumu değişebilir (Caner, 2019).

Tablo 4. 2. Kuru madde optimizasyonu sırasında Katık Keşi örneklerinin bazı kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler.

Özellikler	Kurutma süreleri (Saat) ($\bar{x} \pm SD$, n=2)					
	0	6	18	30	42	54
Su Kaybı (%)	7,16 $\pm 3,479^a$	11,12 $\pm 1,499^a$	30,27 $\pm 9,624^b$	42,76 $\pm 3,330^{bc}$	46,18 $\pm 2,348^{bc}$	48,80 $\pm 1,421^c$
Kuru Madde (%)	39,90 $\pm 0,085^a$	44,07 $\pm 2,256^a$	58,38 $\pm 3,663^b$	70,45 $\pm 1,188^c$	74,37 $\pm 1,315^c$	77,20 $\pm 0,092^c$
Yağ (%)	16,63 $\pm 0,530^a$	17,13 $\pm 0,177^a$	20,38 $\pm 3,359^{ab}$	28,63 $\pm 1,591^{bc}$	29,63 $\pm 3,359^c$	29,75 $\pm 1,061^c$
Tuz (%)	3,29 $\pm 0,082^a$	3,17 $\pm 0,408^a$	4,73 $\pm 0,653^{ab}$	4,79 $\pm 0,571^{ab}$	5,66 $\pm 0,490^b$	5,42 $\pm 0,326^b$
Asitlik (%)	0,37 $\pm 0,064^a$	0,48 $\pm 0,019^a$	0,61 $\pm 0,038^a$	0,76 $\pm 0,198^a$	0,77 $\pm 0,269^a$	0,80 $\pm 0,256^a$
pH	4,52 $\pm 0,071^a$	4,52 $\pm 0,014^a$	4,55 $\pm 0,057^a$	4,45 $\pm 0,085^a$	4,38 $\pm 0,141^a$	4,34 $\pm 0,113^a$
Su aktivitesi (a_w)	0,93 $\pm 0,000^d$	0,92 $\pm 0,001^d$	0,88 $\pm 0,013^{cd}$	0,83 $\pm 0,029^{bc}$	0,78 $\pm 0,017^{ab}$	0,75 $\pm 0,009^a$

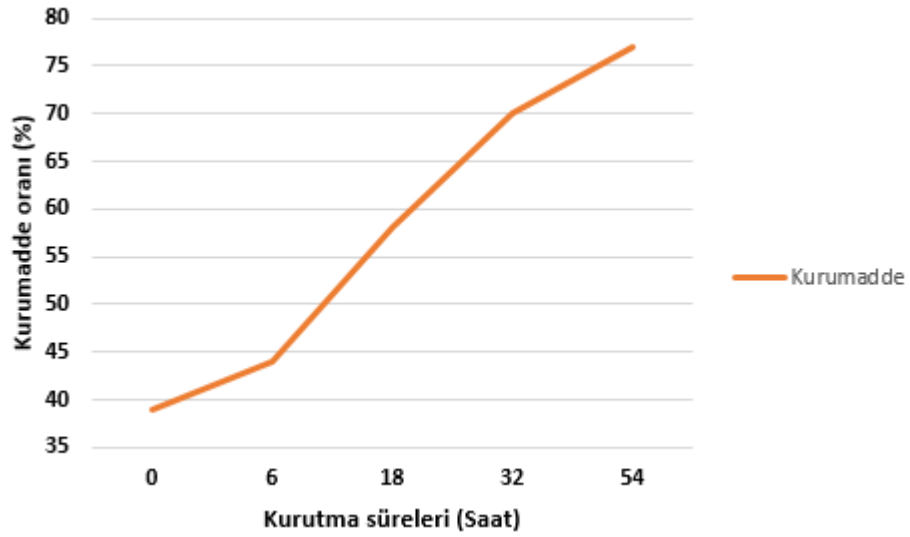
n: Tekerrür sayısı. $\bar{x}$ = Ortalama değer. SD: Standart sapma. Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı ($P < 0,05$), aynı harf taşıyan ortalamalar farksızdır ($P > 0,05$).

Şekil 4.1'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere su kaybı, su aktivitesi 0,93 bölgesinden 0,83 bölgesine kadar hızlı bir düşüş göstermiş, 0,83 bölgesinden 0,75 bölgesine kadar yavaşlamıştır.



Şekil 4. 1. Katık Keşi örneklerinin desorpsiyon grafiği.

Kurutma boyunca Katık Keşi örneklerinde meydana gelen değişme Şekil 4.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 2. Kurutma boyunca kuru madde değerlerinde meydana gelen değişim.

Güven ve Karaca (2009), Van ve Şırnak yöresinden aldıkları 22 adet Kurut örnekleri üzerinde yaptıkları çalışmada, Şırnak yöresinden elde edilen Kurut örneklerinde kuru madde oranı en düşük %85,05, en yüksek %91,71 ve ortalama %87,87 olarak elde etmişlerdir. Van yöresinden elde edilen Kurut örneklerinde ise kuru madde oranı en düşük %83,37, en yüksek değeri %90,10 ve ortalama değeri %85,85 olarak bulmuşlardır. Tarakçı vd. (2001), Ordu ve yöresinden topladıkları 20 adet Keş örnekleri üzerinde yaptıkları çalışmada en düşük kuru madde oranını %60,69, en yüksek %78,40 ve ortalama %68,03 olarak rapor etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen kuru madde değerleri Güven ve Karaca (2009)'nın verdiği değerlerden düşük, ancak Tarakçı vd. (2001)'nin verdiği değerlere benzerlik göstermektedir.

Yağ değerleri de aynı şekilde kurutma süresi boyunca artış göstermiş, değerler kurutma başlangıcında %16,63'ten, 54 saatlik kurutma sonunda %29,75'e çıkmıştır. Kurumadde oranında olduğu gibi, yağ oranında meydana gelen artış da önemli ($P < 0,05$) çıkmıştır. Kurutmanın da etkisiyle kuru madde değerlerinde meydana gelen artışa paralel olarak yağ değerleri de artış göstermiştir. Akyüz vd. (1993), Van ve yöresinden topladıkları 20 Keş örneği üzerinde yaptıkları çalışmada yağ oranı en düşük %4,0, en yüksek %15,00 ve ortalama %8,52 olarak tespit

etmişlerdir. Çalışmada elde edilen yağ oranları, araştırmacıların elde ettiği yağ oranlarından yüksektir. Aydemir Atasever (2007) Erzurum ve Bingöl yöresinden aldıkları 43 adet Kurut örneklerinde yaptıkları çalışmada yağ oranını en düşük %5,00, en yüksek %35,00 ve ortalama %15,48 olarak bulmuşlardır. Buna göre çalışmadan elde edilen yağ değerleri en yüksek ve ortalama değerlere benzerlik göstermektedir.

Katık Keşi örneklerinde kurumaya bağlı olarak tuz değerleri de artmıştır, artış $P<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. 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 (4,34) elde edilmiştir. Elde edilen pH ve asitlik değerleri, Patır ve Ateş (2002) tarafından verilen pH (ortalama 4,26) ve asitlik (%2,40) değerlerinden düşük, Nateghi vd. (2019) 'nin B ve C örnekleri için bildirdiği pH (4,00) ve asitlik değerleri (%0,87) ile benzerlik göstermektedir.

Katık Keşi örneklerinin kurutulmasıyla su aktivitesi (a_w) değerleri, beklendiği üzere düşüş göstermiştir. Düşüş $P<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En düşük su aktivitesi değeri kurutmanın 54. saatinde elde edilmiştir. Su aktivitesi değeri kurutma başlangıcında 0,93 olarak tespit edilmiş, aynı değer kurutmanın 54.saatinde 0,75'e düşmüştür. Kuruma esnasında örneklerden su kaybolması nedeniyle su aktivitesinde de düşüş meydana gelmiştir. Elde edilen değerler Mollabashi ve Aydemir Atasever (2018) tarafından İran 'da satışa sunulan Endüstriyel Sıvı Kurutlar için verdiği değerlerden (yaklaşık 0,97) düşüktür. Kurutma sonunda elde edilen değer (54. saat), Coşkun vd. (2008) 'nin 20 gün kurutulan Keş örnekleri için bildirdikleri değer (0,75) ile aynıdır.

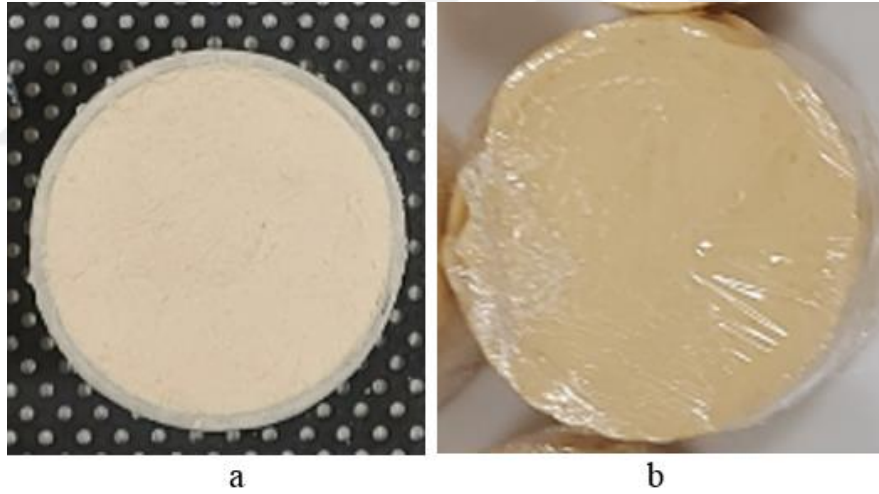
Katık Keşi örneklerinin kurutulması esnasında iç ve dış yüzeyde meydana gelen renk değişimleri Tablo 4.3'de bir araya getirilmiştir.

Tablodan da izleneceği üzere, örneklerin gerek iç yüzey ve gerekse dış yüzey L^* (açıklık-koyuluk) değerleri kurutma süresince düşüş eğilimi göstermiştir ($P<0,05$). Kurutma esnasında meydana gelen renk değişikliğini daha net göstermek amacıyla Fotoğraf 4.1 düzenlenmiştir. Fotoğraf 4.1'den de anlaşılabacağı gibi kurutma işlemi Katık Keşi örneklerinin rengini daha da koyulaştırmıştır.

Tablo 4. 3. Katık Keşi örneklerinin kurutulması esnasında iç ve dış yüzeyde meydana gelen renk değişimleri.

Örneklerin iç ve dış yüzey renk değerleri	Kurutma süresi (Saat) ($\bar{x} \pm SD$, n=2)					
	0	6	18	30	42	54
L*-dış	93,01 $\pm 0,092^d$	91,94 $\pm 0,827^{cd}$	87,40 $\pm 1,754^{bc}$	83,46 $\pm 1,959^{ab}$	81,18 $\pm 0,976^a$	79,57 $\pm 0,863^a$
a*-dış	-0,06 $\pm 0,226^a$	-0,17 $\pm 0,099^a$	0,00 $\pm 0,368^a$	0,53 $\pm 0,361^a$	0,60 $\pm 0,431^a$	0,87 $\pm 0,226^a$
b*-dış	12,89 $\pm 0,467^a$	15,19 $\pm 1,499^a$	23,36 $\pm 1,690^b$	26,53 $\pm 0,672^b$	26,28 $\pm 2,051^b$	26,52 $\pm 0,170^b$
L*-iç	92,44 $\pm 0,693^c$	92,09 $\pm 1,252^c$	89,10 $\pm 0,339^{bc}$	86,68 $\pm 0,778^b$	80,27 $\pm 0,721^a$	81,24 $\pm 2,751^a$
a*-iç	-0,12 $\pm 0,198^a$	0,04 $\pm 0,233^a$	0,45 $\pm 0,021^{ab}$	0,73 $\pm 0,007^{abc}$	1,22 $\pm 0,141^{bc}$	1,47 $\pm 0,445^c$
b*-iç	13,19 $\pm 0,410^a$	14,18 $\pm 1,386^{ab}$	15,22 $\pm 0,601^{ab}$	17,36 $\pm 1,810^{abc}$	19,60 $\pm 2,355^{bc}$	21,52 $\pm 1,690^c$

n: Tekerrür sayısı. $\bar{x}$ = Ortalama değer. SD: Standart sapma. L* = Siyah (0) - beyaz (100+); a* = yeşil (-) - kırmızı (+); b* = mavi (-) - sarı (+). Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı ($P < 0,05$), aynı harf taşıyan ortalamalar farksızdır ($P > 0,05$).



Fotoğraf 4. 1. Kurutma öncesi (a) ve sonrası (b) Katık Keşi örnekleri.

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 (2013) tarafından Makarnalık Keş üzerinde yaptığı çalışmada, pH değeri 4,60 olan yoğurt ile üretilen keş örneklerinde kurutma sonunda L* değerini 92,56 olarak elde etmiştir. Araştırmacının bildirdiği değer, kurutma boyunca elde edilen değerlerden yüksektir. Coşkun vd. (2020) Bolu ve

Çevresinden temin edilen 15 keş rneği üzerinde yapılan duyusal test sonuçlarına göre, test edilen örnek renkleri genel olarak porselen beyazı rengine, bazıları sarımsı, beyaz ve kirli beyaz renklerde olduğu belirlenmiştir.

Kuru madde standardizasyonunda, kurutma süresi boyunca Katık Keşi örneklerine uygulanan duyusal test sonuçları Tablo 4.4’de bir araya getirilmiştir. Panelistlerden en çok tercih ettikleri örneğin kodunu kendilerine verilen formdaki birinci sıraya, ikinci tercih ettiklerini ikinci sıraya, diğerlerini de benzer şekilde nc, dördüncü ve beşinci sıraya yerleştirmeleri istenmiştir. Tablo 4.4’e sadece ilk iki tercih dahil edilmiştir. Diğer tercihler dikkate alınmamıştır. Katık Keşi birinci ve ikinci tekerrür örnekleri ayrı ayrı duyusal teste tabi tutulduğundan, sonuçlar Tabloda iki tekerrürün tercih toplamı olarak dahil edilmiştir.

Tablo 4. 4. Kurutma süresi boyunca ilk sırada tercih edilen Katık Keşi rnekleri.

zellikler	Kurutma süresi (Saat)					
	0	6	18	30	42	54
Renk ve görünüş	-	2	6	7	6	4
Yapı ve kıvam	-	-	-	6	8	6
Lezzet	-	-	3	6	11	1
Genel beğeni	-	-	1	4	12	1

Tablo 4.4’ten takip edileceği üzere, duyusal olarak renk ve görünüş bakımından kurutmanın 30. saatinde alınan örneklerin ilk sırada tercih edilif sayıları en yüksektir. Tablo 4.3’de de görüldüğü üzere renk değeri L*, kurutma boyunca düşüş göstermiştir (beyazdan uzaklaşmıştır). Yapı ve kıvam bakımından kurutmanın 42. saatinde alınan örnekleri birinci sırada tercih eden panelist sayısı en yüksektir. Benzer durum lezzet ile genel beğenide de tespit edilmiştir. Yaman (2013), Makarnalık Keşi retim optimizasyon çalışmasında iki farklı pH değerinde ve iki farklı depolama koşullarında üretim yapmıştır. Birinci yöntem için pH değeri 4,60 ve ikinci yöntem için 4,30 olarak belirlenmiştir. Duyusal analizlerde 4 üzerinden elde edilen puanlara göre pH 4,60 ve 4 C’de depolanan örnek 4 puan alırken, pH 4,30 oda koşullarında depolanan örnek 1 puan almıştır. Ayrıca daha önce Keşi tüketen panelistler birinci yöntemi seçerken, Keşi tüketmeyenler ikinci yöntemle üretilen Keşi tercih etmişlerdir.

Panelistler ayrıca kurutma başlangıcından sonuna doğru örneklerde beyaz renkten koyu renge doğru değişim olduğunu ve genel olarak tüm örneklerde

yapışkanlık olduğunu, 42 saat kurutmada kuruluğun, doku ve tekstür ile ağızda bıraktığı hissin/tadın iyi olduğunu belirtmişlerdir. Coşkun vd. (2020) 15 Keş örneği üzerinde yapılan duyusal test sonucunda örneklerde genel olarak porselen beyazı rengin hâkim olduğunu, ancak bazılarında sarımsı, beyaz ve kirli beyaz renklere sahip olduklarını rapor etmişlerdir. Panelistler; Keş örneklerinin çoğunu yapı ve kıvam bakımından sert yapıda, birkaçını ağızda kolay eriyen, bazılarını yapışkan, kum gibi ufalanan, yağlı kıvamda ve hava boşlukları içerdiğini; ancak örneklerin çoğunun tuzlu ve asidik tada sahip olduğunu ve ayrıca örneklerde süzme yoğurt kokusu bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Duyusal değerlendirmelerde sonuç olarak lezzet ve genel beğeni bakımından 42 saat kurutulan örnekler daha çok tercih edilmiştir. Bu örneklerde kuru madde oranı %74,37, yağ oranı %29,63, tuz oranı %5,66, asitlik değeri %0,77 ve pH değerinin 4,38 olarak saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.2). Bu bakımdan bu değerler kuru madde optimizasyon çalışmaları sonucunda elde edilen en ideal özellikler olarak değerlendirilmiştir. Tüm bu değerlendirmeler ışığı altında; bundan sonraki yağ optimizasyonu çalışmalarında, Katık Keşi örneklerinin, 12 saat kurutma ve 12 saat buzdolabında dinlendirme suretiyle toplamda 42 saat kurutulması dikkate alınmıştır.

4.3. Katık Keş Üretiminde Yağ Oranı Optimizasyonu

Kuru madde optimizasyonu çalışmasından elde edilen veriler dikkate alınarak, yağ optimizasyonu çalışmalarına başlanmıştır. Bu aşamada tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız süt kullanılarak Katık Keşi örnekleri üretilmiş ve kuru madde optimizasyonunda olduğu gibi 12 saat kurutma, 12 saat dinlendirme şeklinde toplamda 42 saat kurutulmuştur. Kurutma öncesi ve 42 saat kurutma sonrası alınan örneklerde yapılan analiz sonuçları Tablo 4.5’de bir araya getirilmiştir.

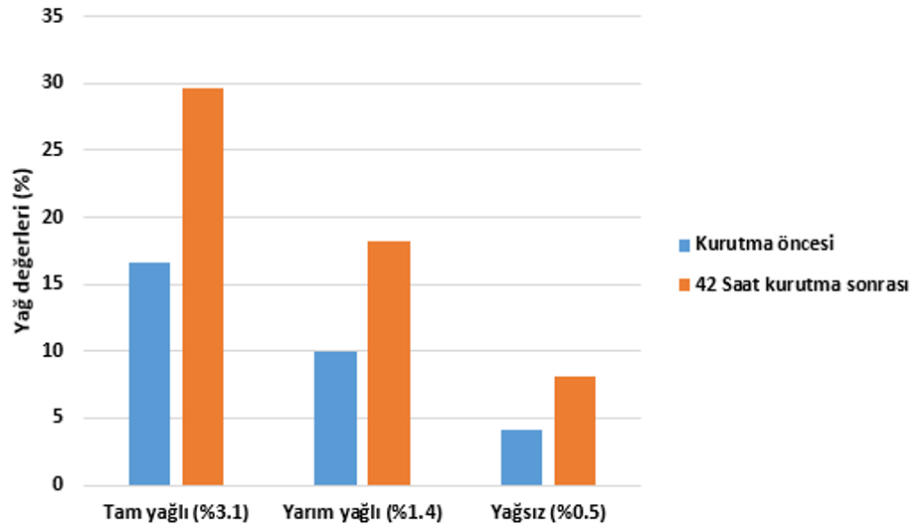
Tablo 4.5’in incelenmesinden anlaşılaacağı üzere, Katık Keşi örnekleri kuru madde miktarları tüm örneklerde kurutma öncesi yaklaşık %34-40 arasında ve 42 saatlik kurutma sonunda ise yaklaşık %74-76 arasında değişmiştir. En yüksek kuru madde değeri, 42 saatlik kurutma sonunda %76,38 ile yarım yağlı süttten yapılan örneklerden elde edilmiştir. Kurutma sonrası her üç örnekten elde edilen kuru madde değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) çıkmıştır.

Tablo 4. 5. Yağ optimizasyonu çalışmalarında farklı yağ oranlarına sahip Katık Keşi örneklerinin bazı kimyasal özellikleri.

Özellikler	Yağ optimizasyonunda kurutma öncesi ve sonrası değişimler (Saat) ($\bar{x} \pm SD$, n=2)					
	Tam Yağlı (%3,1)		Yarım Yağlı (%1,4)		Yağsız (%0,5)	
	0	42	0	42	0	42
Kuru	39,90	74,37	36,00	76,38	34,69	74,92
Madde(%)	$\pm 0,085^B*$	$\pm 1,315^{a**}$	$\pm 0,375^A$	$\pm 0,686^a$	$\pm 0,820^A$	$\pm 3,069^a$
Yağ(%)	16,63	29,63	10,03	18,25	4,13	8,13
	$\pm 0,530^C$	$\pm 3,359^c$	$\pm 0,035^B$	$\pm 0,000^b$	$\pm 0,177^A$	$\pm 0,177^a$
pH	4,52	4,38	4,19	4,18	4,30	4,30
	$\pm 0,071^B$	$\pm 0,141^a$	$\pm 0,064^A$	$\pm 0,078^a$	$\pm 0,000^{AB}$	$\pm 0,007^a$
Asitlik(%)	0,37	0,77	0,68	0,90	0,52	1,11
	$\pm 0,064^A$	$\pm 0,269^a$	$\pm 0,090^B$	$\pm 0,09^a$	$\pm 0,039^{AB}$	$\pm 0,192^a$
Tuz(%)	3,29	5,66	3,41	6,93	3,06	7,39
	$\pm 0,081^{AB}$	$\pm 0,490^a$	$\pm 0,082^B$	$\pm 0,000^a$	$\pm 0,081^A$	$\pm 0,979^a$
Su aktivitesi (a_w)	0,93	0,78	0,93	0,71	0,93	0,76
	$\pm 0,000^A$	$\pm 0,017^a$	$\pm 0,001^A$	$\pm 0,010^a$	$\pm 0,004^A$	$\pm 0,030^a$

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

Farklı yağ oranlarına sahip sütlerden elde edilen Katık Keşi örneklerinde kurutma öncesi ve kurutma sonrası yağ oranındaki farklılaşmalar Şekil 4.3 'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 3. Kurutma öncesi ve sonrası yağ değerindeki değişim.

Örneklerde gerek kurutma öncesinde ve gerekse kurutma sonrasında elde edilen yağ değerleri, yapıldığı sütün yağ değerlerine paralel olarak farklılaşmıştır. Farklılık önemli ($P < 0,05$) bulunmuştur. Buna göre 42 saat kurutma sonunda en

fazla yağ değeri tam yağlı sütün yapılan örneklerden (%29,63) elde edilirken, en düşük yağ değerleri yağsız sütün yapılan örneklerden (%8,13) elde edilmiştir. Çalışmanın gerekçesini oluşturan ve ham madde sütün yağ oranının farklı olmasından dolayı nihai üründe de yağ oranının farklılaştırdığı, böylece piyasada farklı özelliklere sahip Kurut veya Keş örneklerinin hâkim olduğu ve standart ürün bulmanın mümkün olmadığı Akyüz ve Gülümser (1987) ile Coşkun vd. (2020) tarafından yapılan çalışmalarda da dikkat çekmektedir. Akyüz ve Gülümser (1987) Trabzon ve Erzurum bölgesinden elde edilen 13 adet Kurut örneğinde yapılan araştırma sonucunda yağ değerleri en düşük %5,00, en yüksek %34,00 ve ortalama %10,58 düzeyinde bulmuşlardır. Coşkun vd. (2020) ise Bolu ve çevresinden elde edilen toplam 15 Keş örneği üzerinde yapılan analizler sonucunda yağı en düşük %1,50, en yüksek %28,00 ve ortalama %8,78 oranında tespit etmişlerdir.

Öte yandan farklı sütlerden yapılan Katık Keşi örneklerinin kurutma sonrasında asitlik değerlerinde artış meydana gelmiştir. En yüksek asitlik değeri 42 saatlik kurutma sonrasında yağsız sütün yapılan örneklerden elde edilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre fark önemsiz ($P>0,05$) çıkmıştır. Benzer sonuçlar pH değerlerinde de tespit edilmiştir.

Örneklere ait tuz değerleri kurutma sonrasında, kurutmanın etkisiyle artış göstermiştir. Katık Keşi örneklerinde en yüksek tuz değeri yağsız sütün yapılan örneklerde (%7,39) 42 saatlik kurutma sonunda elde edilmiştir. Ancak değişim önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

Su aktivitesi (a_w) değeri tüm örneklerde başlangıçta 0,93 iken, kurutma sonunda tam yağlı sütün yapılan Katık Keşi örneklerinde a_w değeri 0,78, yarım yağlı örneklerde 0,71 ve yağsız örneklerde 0,76 olarak bulunmuştur. Kurutma sonunda kurutmanın etkisiyle örneklerde a_w değerleri düşüş göstermiştir. Ancak kurutma sonrası örneklerin a_w değerleri arasında farklılık önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

Yağ optimizasyon çalışmalarında, farklı yağ oranlarına sahip sütlerden elde edilen Katık Keşi örneklerinin kurutma öncesi ve kurutma sonrası renk değerlerindeki değişimler Tablo 4.6 'da bir araya getirilmiştir.

Tablo 4. 6. Yağ optimizasyonu çalışmalarında farklı yağ oranlarına sahip Katık Keşi örneklerinin renklerinde meydana gelen değişimler.

Örneklerin iç ve dış yüzey renk değerleri	Yağ optimizasyonunda kurutma öncesi ve sonrası değişimler (Saat) ($\bar{x} \pm SD$, n=2)					
	Tam Yağlı (%3,1)		Yarım Yağlı (%1,4)		Yağsız (%0,5)	
	0	42	0	42	0	42
L*-dış	93,01 $\pm 0,092^{C*}$	81,18 $\pm 0,976^{a**}$	91,60 $\pm 0,488^B$	77,93 $\pm 0,226^a$	94,95 $\pm 0,170^A$	86,52 $\pm 1,018^b$
a*-dış	-0,06 $\pm 0,226^C$	0,60 $\pm 0,431^c$	0,61 $\pm 0,064^B$	2,64 $\pm 0,212^b$	-1,67 $\pm 0,035^A$	-3,02 $\pm 0,269^a$
b*-dış	12,89 $\pm 0,467^C$	26,2 $8 \pm 2,051^a$	14,19 $\pm 0,127^B$	27,82 $\pm 1,280^a$	10,68 $\pm 0,184^A$	23,72 $\pm 0,007^a$
L*-iç	92,44 $\pm 0,693^{AB}$	80,27 $\pm 0,721^a$	90,72 $\pm 0,785^A$	75,20 $\pm 4,596^a$	94,37 $\pm 0,672^B$	84,28 $\pm 0,559^a$
a*-iç	-0,12 $\pm 0,198^C$	1,22 $\pm 0,141^b$	0,74 $\pm 0,071^B$	3,02 $\pm 0,742^b$	-1,77 $\pm 0,148^A$	-1,8 $7 \pm 0,191^a$
b*-iç	13,19 $\pm 0,410^A$	19,60 $\pm 2,355^a$	15,09 $\pm 0,417^B$	23,13 $\pm 2,574^a$	12,01 $\pm 0,318^A$	19,33 $\pm 0,141^a$

n: Tekerrür sayısı. $\bar{x}$ = Ortalama değer. SD: Standart sapma. L* = Siyah (0) - beyaz (100+); a* = yeşil (-) - kırmızı (+); b* = mavi (-) - sarı (+). *: Aynı satırda farklı büyük harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı (P<0,05), aynı büyük harf taşıyan ortalamalar farksızdır (P>0,05). **: Aynı satırda farklı küçük harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı (P<0,05), aynı küçük harf taşıyan ortalamalar farksızdır (P>0,05).

Tablo 4.6'nın incelenmesinden anlaşılabacağı 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. Başlangıçta daha porselen benzeri renk, kurutma süresi sonunda koyu kremsi bir renge dönüşmüştür (bkz. Fotoğraf 4.2). Kurutma başında ve sonunda örneklerin iç ve dış L* değerleri arasında fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05). Örneklerin a* değerleri de hem iç ve hem dış yüzeylerde kurutma esnasında artış göstermiştir (P<0,05). Katık Keşi örneklerinin 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 yağsız örneklerden elde edilmiştir (P>0,05) (bkz. Tablo 4.6).



Fotoğraf 4. 2. Kurutma sonrası farklı yağ oranlarına sahip Katık Keşi örnekleri (soldan sağa; A: tam yağlı, B: yarım yağlı, C: yağsız).

Kurutma işlemi sonunda (42 saat) yapılan duyuusal testler incelendiğinde, Katık Keşi örneklerinin duyuusal renk ve görünüş değeri bakımından en çok beğenilen örnek yağsız süttten yapılan örnekler olmuştur, bunu tam yağlı süttten yapılan örnekler takip etmiştir.

Yapı ve kıvam bakımından örnekler arasında en çok tercih edilen Katık Keşi örnekleri ise tam yağlı süttten yapılan örnekler olmuştur. Bunu ikinci sırada yarım yağlı örnekler takip etmiştir.

Lezzet bakımdan Katık Keşi örnekleri içerisinde birinci sırada tercih edilen örnekler tam yağlı süttten yapılan örnekler olmuştur. Lezzet bakımından yarım yağlı süttten yapılanlar ikinci sırada yer almıştır. Duyusal panele katılan panelistlerin çoğu genel beğeni olarak da yine tam yağlı süttten yapılan Katık Keşi örneklerini tercih etmişlerdir.

Yağ optimizasyonu çalışmalarında gerçekleştirilen duyuusal analiz sonuçları Tablo 4.7 'de sunulmuştur.

Tablo 4. 7. Yağ optimizasyonu sonucunda duyuusal olarak en fazla tercih edilen örnekler.

Özellikler	Örnekler		
	Tam yağlı (%3,1)	Yarım yağlı (%1,4)	Yağsız (%0,5)
Renk ve görünüş	9	2	10
Yapı ve kıvam	11	5	4
Lezzet	11	6	3
Genel beğeni	10	6	4

Panelistlerin yaptığı açıklamalarda; 1) yağsız süttten yapılan örneklerin çok sert ve kırılğan olduğu, ancak renginin iyi olduğu; 2) yarım yağlı süttten yapılan örneklerin yapı ve kıvam bakımından güzel olduğu, ancak tuzlu bulunduğu ve renginin çok sarı olduğu ve 3) tam yağlı süttten yapılan örneklerin yapı olarak kahvaltıya daha uygun olduğunu belirtmişlerdir. Bu aşamada yapılan tüm değerlendirmeler dikkate alındığında tam yağlı Katık Keşi örnekleri en çok tercih edilen örnekler olmuştur.

Bundan sonraki aşamada kuru madde optimizasyonunda 42 saat kurutma (endüstriyel kurutucu sıcaklığı 25°C ve fan hızı 0,5 m/s) neticesinde elde edilen örnekler ile yağ optimizasyonunda tam yağlı süt kullanılarak üretilen örneklerin birinci sırada tercih edilmesi dikkate alınarak üçüncü aşamada tekrar Katık Keşi örnekleri üretilmiş ve depolama boyunca meydana gelen değişimler incelenmiştir.

4.4. Raf Ömrü Çalışması

Kuru madde ve yağ optimizasyonu çalışmalarından elde edilen veriler kullanılarak (tam yağlı (%3,1) inek sütü ve 42 saat kurutma) yeniden üretilen Katık Keşi örnekleri vakum pakette üç ay 4±2 °C 'de depolanmıştır. Depolamanın, 0., 30., 60. ve 90. günlerinde örnekler alınarak analizleri yapılmıştır.

4.4.1. Kimyasal Özelliklerde Meydana Gelen Değişmeler

Katık Keşi örneklerinin depolanması esnasında kimyasal özelliklerde meydana gelen değişimler Tablo 4.8'de bir araya getirilmiştir. Tablo 4.8 'in incelenmesinden anlaşılaçağı üzere, depolama boyunca Katık Keşi örneklerinde su kaybı oluşmamış ve dolayısıyla da kuru madde değerlerinde pek değişme meydana gelmemiştir. Elde edilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır (P>0,05). Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b) tarafından yapılan bir çalışmada, ürettikleri Kızartmalık Keş örneklerini 4 ay depolayarak bu süre boyunca meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Çalışmada, 1., 30., 60., 90., ve 120. günlerde örnekler alınarak gerekli analizleri yapmışlardır. Elde edilen veriler ise; kuru madde oranları sırasıyla, %48,58; %49,26; %49,62; %49,73 ve %50,36 olarak rapor edilmiştir. Çalışmamızda olduğu gibi, araştırmacılar Kızartmalık Keş örneklerinde kuru madde değerinde depolama boyunca pek bir değişim gözlememişlerdir. Ancak Kızartmalık Keş örneklerinden elde ettikleri değerler, çalışmamızda elde edilen değerlerden

oldukça düşüktür. Diğer yandan Coşkun vd. (2020) Bolu yerel pazarlarından aldıkları 15 adet Katık Keşi örneğinde kurumadde değerini en düşük %44,90, en yüksek %85,12 ve ortalama %67,05 olarak bulmuşlardır. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlarla kıyaslandığında, Katık Keşi için elde edilen kuru madde değerleri Coşkun vd. (2020)'nin bulduğu ortalama değerin üzerindedir.

Tablo 4. 8. Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinin kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler.

Özellikler	Depolama zamanı (Gün) ($\bar{x} \pm SD$, n=2)			
	0	30	60	90
Su Kaybı (%)	48,19 $\pm$ 0,884 ^a	48,15 $\pm$ 1,110 ^a	47,83 $\pm$ 0,311 ^a	47,93 $\pm$ 0,233 ^a
Kurumadde (%)	73,55 $\pm$ 0,84 ^a	72,73 $\pm$ 0,608 ^a	73,05 $\pm$ 1,393 ^a	72,81 $\pm$ 1,075 ^a
Yağ (%)	26,75 $\pm$ 0,354 ^a	27,25 $\pm$ 0,000 ^a	28,50 $\pm$ 0,354 ^b	28,50 $\pm$ 0,000 ^b
Protein (%)	29,41 $\pm$ 0,84 ^a	29,55 $\pm$ 0,601 ^a	28,50 $\pm$ 0,757 ^a	27,36 $\pm$ 0,163 ^a
Tuz (%)	6,32 $\pm$ 0,33 ^a	5,56 $\pm$ 0,579 ^a	5,75 $\pm$ 0,079 ^a	6,67 $\pm$ 0,827 ^a
Asitlik (%)	0,79 $\pm$ 0,178 ^a	0,76 $\pm$ 0,076 ^a	1,03 $\pm$ 0,127 ^a	0,77 $\pm$ 0,235 ^a
pH	4,19 $\pm$ 0,163 ^a	4,17 $\pm$ 0,120 ^a	4,19 $\pm$ 0,127 ^a	4,17 $\pm$ 0,191 ^a
Su aktivitesi(a _w)	0,75 $\pm$ 0,006 ^a	0,77 $\pm$ 0,001 ^a	0,78 $\pm$ 0,006 ^a	0,76 $\pm$ 0,021 ^a

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

Benzer şekilde protein, tuz, asitlik (%), pH ve su aktivitesi değerlerinde de önemli bir değişim gözlemlenmemiştir (P>0,05). Yağ değerlerinde depolamanın sonuna doğru artış (P<0,05) meydana gelmiş olsa da bunun varyasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir. Depolamanın son gününde Katık Keşi örneklerinde yağ oranı %28,50, protein oranı %27,36, tuz oranı %6,67, asitlik değeri %0,77, pH değeri 4,17 ve su aktivitesi değeri 0,76 şeklinde bulunmuştur. Coşkun vd. (2020) Katık Keşi üzerine yaptıkları bir çalışmada; yağ miktarını maksimum %28, protein değeri maksimum %47,79, tuz oranı maksimum %6,93, pH değeri maksimum 4,74, asitlik değeri maksimum %2,30 ve su aktivitesi değeri 0,90 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre yağ değeri araştırmacıların buldukları sonuçlarla benzeşirken; protein oranı ve asitlik değeri araştırmacıların elde ettikleri değerlerden düşük, tuz oranı, pH değeri ve su aktivitesi değerleri ise yüksek bulunmuştur.

4.4.2. Mikrobiyolojik Özelliklerde Meydana Gelen Değişmeler

Katık Keşi örneklerinde depolama boyunca meydana gelen koliform ve maya-küf sayılarındaki değişmeler Tablo 4.9'da sunulmuştur.

Tablo 4. 9. Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinin koliform ve maya-küf sayılarında meydana gelen değişmeler.

Mikroorganizmalar (log kob/g)	Depolama zamanı (Gün) ($\bar{x} \pm SD$, n=2)			
	0	30	60	90
Koliform	ND	ND	ND	ND
Maya-Küf	3,29 $\pm$ 0,049 ^c	3,36 $\pm$ 0,445 ^c	1,78 $\pm$ 0,247 ^b	ND

$\bar{x}$: Ortalama değer. n: Tekerrür sayısı. SD: Standart sapma. *: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı (P<0,05), aynı harf taşıyan ortalamalar farksızdır (P>0,05). ND: Belirlenemedi (not determined), Ekimi yapılan dilisyonlarda gelişme olmamıştır.

Ekimi yapılan dilisyonlarda depolama başından sonuna kadar koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmamıştır. Örneklerde koliform bulunmayışı çalışmanın hijyenik şartlarda üretildiğini göstermesi bakımından önemlidir.

Örneklerin maya küf sayıları depolamanın başında 3,29 log kob/g ile başlamış, depolama sonunda 0,00 log kob/g'a düşmüştür. Bu düşüşte örneklerin vakum patlenmesinin etkili olduğu düşünülmektedir.

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. Araştırmacılar, çalışmamızda olduğu gibi koliform bakteri grubuna rastlamamışlardır. Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b) Kızartmalık Keş örneklerinde depolama boyunca toplam bakteri sayısını başlangıçta 8,64 log kob/g, depolama sonunda 7,56 log kob/g olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar benzer şekilde depolama boyunca koliform grubu bakteri gelişmediğini rapor etmişlerdir. Maya- küf sayısı ise depolama boyunca artış gözlemlendiğini ve depolama sonunda 120.günde 5,92 log kob/g düzeyine çıktığını bildirmişlerdir. Ayrıca Keş örneklerinin vakum ambalajda paketlenmesi için küf oluşmadığını, daha çok maya geliştiğini rapor etmişlerdir.

İncelenen maya küf sayılarının düşük olması; örneklerin su aktivitesinin düşük olması, örneklerin kuru maddelerinin yüksek olması ve vakum paketlenme ile açıklanabilir. Mikrobiyolojik sonuçlar ürünün uzun süre bozulmadan saklanabileceğini göstermesi bakımından önemlidir.

4.4.3. Biyokimyasal Özelliklerde Meydana Gelen Değişmeler

Üç aylık depolama boyunca Katık Keşi örneklerinde meydana gelen bazı biyokimyasal değişmeler Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4. 10. Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinde meydana gelen bazı biyokimyasal değişmeler.

Biyokimyasal Özellikler	Depolama zamanı (Gün) ($\bar{x} \pm SD$, n=2)			
	0	30	60	90
WSN (%)	0,09 $\pm$ 0,005 ^{a*}	0,08 $\pm$ 0,008 ^a	0,06 $\pm$ 0,035 ^a	0,09 $\pm$ 0,010 ^a
ADV (%)	2,17 $\pm$ 0,065 ^a	2,76 $\pm$ 0,196 ^b	2,37 $\pm$ 0,056 ^{ab}	2,12 $\pm$ 0,106 ^a

WSN: Suda eriyen azot (proteoliz), ADV: Asitlik derecesi değeri (lipoliz). $\bar{x}$: Ortalama değer. SD: Standart sapma. n: Tekerrür sayısı. *: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı (P<0,05), aynı harf taşıyan ortalamalar farksızdır (P>0,05).

Katık Keşi örneklerinin suda çözünen azot değerleri bir anlamda proteinlerin parçalanma (proteoliz) düzeylerini göstermektedir. Örneklerin suda çözünen azot (proteoliz) değerlerinde depolama boyunca önemli bir değişim gözlenmemiştir (P>0,05). Asitlik derecesi değerleri (ADV değeri, lipoliz) ise 30. güne kadar artmış (P<0,05), sonraki dönemlerde düşüş göstermiştir. Her iki değer, yani proteoliz ve lipoliz değerlerinin depolama boyunca hemen hemen stabil kalması Katık Keşinin buzdolabı sıcaklığında üç aya kadar tat ve aromasının değişmeden saklanabileceğini göstermektedir.

Yaman ve Coşkun (2017) Makarnalık Keş üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada, proteoliz oranını depolama başlangıcında %0,09 ve depolama sonunda %0,77 şeklinde tespit etmişlerdir. Çakır vd. (2009) 20 Keş örneği üzerinde yaptıkları bir çalışmada, proteoliz değerlerini en düşük %0,02, en fazla %0,12 ve ortalama %0,06 olarak bulmuşlardır. Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b) da Kızartmalık Keş örneklerinde depolama boyunca proteoliz oranını %0,01 ile %0,10 arasında bulmuşlardır. Çalışmamızdan elde edilen proteoliz (WSN) değerleri Çakır vd. (2009) tarafından verilen ortalama değere yakın bulunmuştur.

Çalışmamızda elde edilen lipoliz değerleri, Çakır vd. (2009) tarafından 20 Keş örneği için bulunan ortalama %3,62 ADV değerinden düşük, Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b) tarafından Kızartmalık Keş örnekleri için bulunan lipoliz değerlerinden (%0,70 ile 1,03 ADV arasında) yüksek çıkmıştır.

4.4.4. Renk Değerlerinde Meydana Gelen Değişmeler

Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinin gerek iç yüzeyde ve gerekse dış yüzeyde renk değişimleri de ölçülmüştür. Ölçümler Tablo 4.11’de bir araya getirilmiştir.

Katık Keşi örneklerinde depolamanın sonuna doğru iç ve dış yüzey L* değerleri daha yüksek çıkmışsa da değişim istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur. 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. Buradan şu sonuç çıkarılabilir ki, çalışmada dikkate alınan depolama süresi içerisinde diğer pek çok parametrede olduğu gibi örneklerin renk değerlerinde önemli bir değişim meydana gelmemiştir.

Tablo 4. 11. Depolama boyunca Katık Keşi örneklerinde meydana gelen renk değişimleri.

Örneklerin iç ve dış yüzey renk değerleri	Depolama zamanı (Gün) ($\bar{x} \pm SD$, n=2)			
	0	30	60	90
L*-dış	81,97 $\pm$ 0,750 ^{a*}	83,02 $\pm$ 0,728 ^a	82,65 $\pm$ 0,544 ^a	83,97 $\pm$ 0,071 ^a
a*-dış	0,89 $\pm$ 0,064 ^a	1,18 $\pm$ 0,120 ^a	1,31 $\pm$ 0,318 ^a	1,50 $\pm$ 0,163 ^a
b*-dış	22,13 $\pm$ 0,537 ^b	18,79 $\pm$ 0,219 ^a	18,42 $\pm$ 0,629 ^a	17,51 $\pm$ 0,396 ^a
L*-iç	79,76 $\pm$ 0,686 ^a	78,85 $\pm$ 1,902 ^a	81,09 $\pm$ 2,079 ^a	82,40 $\pm$ 1,230 ^a
a*-iç	1,65 $\pm$ 0,113 ^a	1,89 $\pm$ 0,134 ^a	1,93 $\pm$ 0,007 ^a	1,89 $\pm$ 0,014 ^a
b*-iç	18,96 $\pm$ 0,983 ^a	20,87 $\pm$ 0,007 ^a	20,05 $\pm$ 1,047 ^a	19,01 $\pm$ 0,134 ^a

L*: Siyah (0) - beyaz (100+); a*: yeşil (-) - kırmızı (+); b*: mavi (-) - sarı (+). $\bar{x}$: Ortalama değer. SD: Standart sapma. n: Tekerrür sayısı. *: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklı ($P<0,05$), aynı harf taşıyan ortalamalar farksızdır ($P>0,05$).

Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b) tarafından Kızartmalık Keş örnekleri üzerinde yapılan bir çalışmada, örneklerin dış yüzey L* değerini depolamanın ilk gününde 93,81, depolamanın sonunda 94,30 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda elde edilen L* dış değeri araştırmacıların elde ettikleri L*dış değerinden düşüktür. Dış yüzey a* değeri -5,39’dan başlayarak depolama sonunda -2,11’e çıkmıştır. Araştırmacılar depolama ilk gününde b* dış değerini 22,65, depolama sonunda 12,32 olarak vermişlerdir. İç yüzey L* değeri ise depolamanın ilk gününde 95,46, depolama sonunda 94,81 şeklinde rapor etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen dış

a* ve b* değerleri araştırmacılarınkinden yüksek çıkmıştır. L* iç değeri ise araştırmacıların verdiği değerlerden düşük, a* ve b* iç değerleri ise daha yüksektir.

4.4.5. Katık Keşi Örneklerinin Tekstürel Özellikleri

Depolamanın son gününde (90. günde) Katık Keşi örneklerinin tekstürel analizleri de yapılmıştır. Her bir tekerrür için alınan tekstürel analiz ölçümleri ortalama olarak Tablo 4.12 'de sunulmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre; örneklerin sertlik değeri 1737,25 g, dış yapışkanlık değeri 43,87 mJ, iç yapışkanlık değeri 0,52, esneklik 9,66 mm, sakızimsılık değeri 898,35 g ve çiğnenebilirlik değeri 85,22 mJ olarak bulunmuştur.

Tablo 4. 12. Depolama sonu (90. gün) Katık Keşi örneklerinin tekstürel özellikleri.

Tekstürel özellik	($\bar{x} \pm SD$, n=2)
Sertlik (Hardness) (g)	1737,25 $\pm$ 32,880
Dış yapışkanlık (Adhesiveness) (mJ)	43,87 $\pm$ 3,825
İç yapışkanlık (Cohesiveness)	0,52 $\pm$ 0,028
Esneklik (Springiness) (mm)	9,66 $\pm$ 0,474
Sakızimsılık (Gumminess) (g)	898,35 $\pm$ 68,236
Çiğnenebilirlik (Chewiness) (mJ)	85,22 $\pm$ 10,635
$\bar{x}$: Ortalama değer. SD: Standart sapma. n: Tekerrür sayısı.	

Kızartmalık Keş örnekleri üzerinde yapılan bir çalışmada depolamanın 90. gününde sertlik değeri 2750,91 g, dış yapışkanlık değeri -273,57 g.sn, iç yapışkanlık değeri 0,47, esneklik değeri 0,68 sn, sakızimsılık değeri 1276,88 g ve çiğnenebilirlik değeri 865,93 g.sn olarak belirtilmiştir (Emirmustafaoğlu ve Coşkun (2017b). Makarnalık Keş örneklerinin 90 gün depolanması sonunda elde edilen sertlik değeri 121079,99 g, dış yapışkanlık değeri -26,22 g.sn, iç yapışkanlık değeri 0,51 ve esneklik 0,18 sn şeklinde tespit edilmiştir (Yaman ve Coşkun, 2017).

4.4.6. Katık Keşi Örneklerinin Duyusal Özellikleri

Depolama sonunda (90. gün) yapılan duyusal analizlerde (Tablo 4.13), panelistler Katık Keşi örneklerini 5 puan (Pekiyi) üzerinden değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre örnekler görünüm bakımından 3,83, yapı bakımından 4,22, tat ve koku bakımlarından 4,00 ve genel beğeni bakımından 3,94 puan

almışlardır. Sonuç olarak hemen her özellik bakımından örneklerin yaklaşık olarak 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 da benzer sonuçlar bulunmuştur.

Tablo 4. 13. Depolama sonunda (90. gün) yapılan duyusal analiz sonuçları.

Duyusal özellik	Puan (5 üzerinden) ($\bar{x} \pm SD$, n=10)
Görünüm	3,83±0,857
Yapı	4,22±0,732
Koku	4,00±1,085
Tat	4,00±0,840
Genel beğeni	3,94±0,802

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Keş veya diğer adıyla Kurut, Anadolu'nun birçok yöresinde geleneksel olarak üretilen ve tüketilen bir peynir türüdür. Keş kahvaltılarda ve yemeklerde farklı amaçlarla doğrudan kullanılmaktadır. Günümüzde genel olarak köy ve kasabalarımızda aile ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla veya semt pazarlarında satılmak suretiyle üretilip tüketilmektedir. Bu şekilde yapılan üretim Katık Keşi de olsa farklı özelliklerde ürün ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Hammadde farklılığı, üretim aşamalarından birinde uygulama farklılığı, tuzlama ve şekillendirme gibi hususlardaki farklılıkları ürünün tüm özelliklerini etkilemektedir. Diğer yandan çok eski yıllardan beri üretilen geleneksel bu ürünü geleceğe taşımada, onun daha standart ürün olarak üretilmesini gerekli kılmaktadır.

Bu çalışmada, geleneksel üretim yöntemlerine ve ürün özelliklerine bağlı kalmak kaydıyla, standart özellikte Katık Keşi üretimi için Katık Keşinin kuru madde ve yağ oranı optimizasyonu yapılması, ayrıca depolama sürecinde meydana gelen değişikliklerin ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Çalışmada ilk önce kuru madde optimizasyonu yapılmıştır. Bu amaçla tam yağlı süt kullanılarak yoğurt üretilmiş, ardından yoğurtlar santrifüjlenerek serum kısmı uzaklaşmıştır. Elde edilen süzüntü tuzlanarak bilahare kurutma denemeleri yapılmıştır. Yapılan kurutma denemeleri neticesinde şu hususlar ön plana çıkmıştır: Katık Keşi örneklerinin kurutucuda tutularak istenen kurumadde oranına ulaşmaya kadar sürekli kurutulması çatlamalara neden olmaktadır. Bu bakımdan çalışmada 12 saat kurutma, ardından 12 saat dinlendirme gerçekleştirilmiş ve çatlamaların önüne geçilmiştir. Kurutma denemelerinde 6, 18, 30, 42 ve 54. saatlerde örnekler alınarak çeşitli analizler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Katık Keşi örnekleri üretiminde fasılalarla 42 saatlik kurutma neticesinde ideal kuru madde oranına ulaşılabilceği tespit edilmiştir. Bu süre sonunda Katık Keşi örneklerinin yaklaşık %75 'lik bir kuru madde oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

Kurumadde optimizasyonundan sonra, Katık Keşi üretiminde yağ oranının optimizasyonuna çalışılmıştır. Yağ optimizasyonunda üç farklı yağ oranına sahip süt kullanılmış ve bu sütlerden elde edilen yoğurtlarla Katık Keşi

üretilmiştir. Örnekler, kuru madde optimizasyon çalışmaları neticesinde elde edilen sonuca göre 42 saat (12 saat fasılalarla) kurutulmuştur. Yağ optimizasyon çalışması sonucunda sütte ve Katık Keşinde ideal yağ oranı belirlenmiştir. Buna göre %3,1 tam yağlı süt kullanılarak üretilen Katık Keşinde yağ oranı yaklaşık %30 olarak gerçekleşmiş ve bu örnek test edilen özellikleriyle en çok beğenilen örnek olmuştur.

Kuru madde optimizasyonunda elde edilen sonuçlara göre, Katık Keşinde yaklaşık %75 'lik kuru maddeyi sağlamak için örneklerin 42 saat fasılalarla kurutulması, yine yağ oranı optimizasyon çalışması neticesinde Katık Keşi üretiminde tam yağlı süt (%3,1) kullanılarak Katık Keşinde ideal yağ oranı olarak %30 yağ oranına ulaşılması sonuçları dikkate alınarak raf ömrü çalışması için yeniden Katık Keşi üretilmiştir. Bu parametreler dikkate alınarak üretilen Katık Keşi örnekleri 3 ay buzdolabı sıcaklığında vakum paket içinde depolanmış ve depolama boyunca 30 günde bir örnekler alınarak kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik, fiziksel ve duyu analizleri yapılarak ürün özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Katık Keşi örneklerinin önemli bazı özelliklerinde hiçbir olumsuz değişim göstermeden buzdolabı sıcaklığında üç ay rahatlıkla saklanabileceğini ortaya koymuştur.

Diğer yandan çalışmada çıkan genel sonuçlara göre standart özellikte Katık Keşi üretmek için aşağıdaki parametreler kullanılarak standart ürün elde etmek mümkündür. Bunlar:

- 1) Üretimde tam yağlı UHT süt kullanılmalıdır.
- 2) Yoğurt üretiminde aktive edilen starter kültürden %2 oranında süte ilave edilerek pH 4,8'e kadar inkübe edilmeli,
- 3) Elde edilen yoğurt soğutularak 7 °C 'de bir gece dinlendirilmeli,
- 4) Ertesi gün yoğurt santrifüj tamburunun içindeki süzme bezine aktarılarak bir müddet kendi haline bırakılmalı ve santrifüj 200 rpm'de 2 saat, 400 rpm'de 1,5 saat ve 600 rpm'de 1 saat çalıştırılarak ortamdaki serum uzaklaştırılmalı,
- 5) Elde edilen süzölmüş ham maddeye %3 tuz olacak şekilde kuru tuz ilave edilmeli ve yaklaşık ağırlık 156 g olacak şekilde (çapı 7 cm ile

yüksekliği 4 cm olan silindirik) kalıplara dolum yapılmalı.

- 6) Kalıplar ortam sıcaklığında üstü kapalı şekilde yaklaşık 14 saat dinlendirilmeli,
- 7) Bilahare Keş örnekleri, sıcaklığı 25 °C ve fan hızı 0,5 m/s olan endüstriyel kurutucu kullanılarak kurutulmalıdır. Bunun için önce 12 saat kurutma yapmalı daha sonra streçlenerek buzdolabı sıcaklığında (çatlama önlemek için) 12 saat dinlendirilmelidir. Kuruma esnasında örnekler altı saatte bir alt-üst yapılmalıdır. Kurutmaya 12 saat kurutma, 12 saat buzdolabında dinlendirme şeklinde uygulama yaparak toplamda 42 saat kurutulmalıdır.
- 8) Elde edilen ürünün kimyasal özellikleri; kuru madde yaklaşık %75, yağ yaklaşık %30, tuz yaklaşık %5,7, asitlik %0,77 ve pH 4,38 civarındadır.
- 9) Netice olarak, yukarıda sayılan hususlar dikkate alınarak her daim standart kalitede Katık Keşi üretimi mümkün olabilir. Ortaya konan bilgiler süt sanayicisinin kolayca faydalanabileceği ve geleneksel ürünümüz olan Katık Keşini gelecek nesillere aktarmada faydalanabileceği mahiyettedir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, Katık Keşi örneklerindeki yapışkanlığın giderilmesi için daha detaylı çalışmalar yapılabilir. Ayrıca çalışmada üç aylık depolama planlandığından, daha uzun depolama süresi çalışılabilir.

6. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Akyüz, N., ve Gülümser, S. (1987). Kurutun yapılışı ve bileşimi üzerine bir araştırma. *Gıda*, 12(3):185-191.
- Akyüz, N., Coşkun, H., Bakırcı, İ., ve Çon, A. H. (1993). Van ve yöresinde imal edilen kurutlar üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 18(4): 253-257.
- Atasever, M. A., ve Atasever, M. (2007). Erzurum ve Bingöl yöresinden toplanan kurut örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bal Onur, B., Biber, N. 2019. Peynir aşkına (4. Baskı). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları. İstanbul, 291 s.
- Bütikofer, U., Rüeegg, M. ve Ardö, Y. (1993). Determination of nitrogen fractions in cheese: Evaluation of a collaborative study. In *LWT - Food Science and Technology* (Vol. 26, Issue 3, pp. 271–275). <https://doi.org/10.1006/fstl.1993.1056>
- Caner, C. (2019). Gıda kimyasının temelleri. İzmir: Sidas.
- Case, R.A., Bradley, R.L., Williams, R.R. (1985). “Chemical and physical methods. In: Standart 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., Kıralan, M., ve İşleyen, F. (2008). Bolu ve çevresinde üretilen ve geleneksel bir süt ürünü olan Keş’in yapılışı. *Dünya Gıda Dergisi* 2008/02: 42-47.
- Coşkun, H., Sarıca, E., Büyüktanır, B., Baş, N., Tanrıku, E., Bıçak, K. N., Güzel, C., ve Emecen, B. (2020). Some characteristics of “katik keş” a traditional Turkish dairy. August. <https://doi.org/10.15237/gıda>.
- Çakır, I., Coşkun, H., Akoğlu, I. T., İşleyen, M. F., Kıralan, M., ve 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.
- Çakmakçı, S., ve Salık, M. A. (2021). Türkiye 'nin Coğrafi İşaretli Peynirleri. *Akademik Gıda*, 19(3), 325-342.
- Çelik, A., ve Coşkun, H. (2020). Geçmişten günümüze kurut (keş) çeşitleri ve özellikleri. *Catering Guide* 16 (86): 52-54.
- Demirbaş, N., Oktay, D., ve Tosun, D. (2006). AB sürecindeki Türkiye'de gıda güvenliği açısından geleneksel gıdaların üretim ve pazarlaması. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3-4), 47-55.
- Devore, J. and Peck, R. (1993). *Statistics: The exploration and analysis of data*, Duxbury Press, An imprint of Wadsworth Publishing Company, Belmont/California/USA.
- Dinçel, E., ve Ünver Alçay, A. (2017). Kurut ve Türk Mutfağında Kullanımı. 1(2), 31–39.
- Emirmustafaoğlu, A., ve Coşkun, H. (2017a). Kızartmalık Keş Üretim Teknolojisinin Optimizasyonu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 357–369. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.291927>
- Emirmustafaoğlu, A., Coşkun, H. (2017b). Üretim parametreleri optimize edilmiş keş örneklerinde depolama boyunca meydana gelen değişimler. *Gıda*, 42(6): 643-653 doi:

- Erdi, S. Yurtsever, S.T. (2005). *Dîvânü Lugâti't Türk* (by Kaşgarlı Mahmud). Kabalcı Yayınevi, Himaye-i Etfal Sok. 8-B Cagaloğlu 34110, İstanbul.
- Frank, J.F., Hankin, L., Koburger, J.A., and Marth, E.H. (1985). "Test for groups of microorganisms. In "Standart methods for the examination of dairy products", 14th edition APHA, Washington D.C
- Güldemir, O., ve Işık, N. (2013). "Keş: A Traditional Dried Yogurt. The 2nd International Symposium on "Traditional Foods from Adriatic to Caucasus" 24-26 October 2013 Struga (Ohrid Lake) / Macedonia, p133.
- Gürbüz, Ü., İstanbullugil, F. R., ve Biçer, Y. (2018). Kurut Üretim Teknolojisi ve Kalite Niteliklerinin Belirlenmesi. 8(1), 59–67.
- Güven, M., ve Karaca, O. B. (2009). Van ve Şırnak illerinden temin edilen kurutulmuş yoğurtların (Kurut) bileşim özellikleri. Gıda, 34(6), 367-372.
- Halkman, A.K (ed). (2005). Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları Merck, Başak Matbaacılık, Ankara, Türkiye, 358s.
- Halkman, K., ve Akçelik, M. (2000). Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları: 05. Gıdaların mikrobiyolojik analizi 1. Temel ilkeler, Sim Matbaacılık Ltd Şti., Ankara, pp 203-228.
- Kalender, M., ve 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. <https://doi.org/10.1080/87559120701764555>
- Kurt, A., Çakmakçı, S., ve Çağlar, A. (1993). Süt ve Mamulleri Muayene Ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 257, Erzurum.
- Metin, M. 1977. Süt ve Mamullerinde Kalite Kontrolü. Ankara Ticaret Borsası Yayınları No: 1, Ankara.
- Metin, M. 2016. Süt ve Mamüllerinde Analiz Yöntemleri, Ege Üniversitesi Rektörlük Yayınları No:9, İzmir.
- Mollabashi, N. M., ve Aydemir Atasever, M. (2018). İran'da Satışa Sunulan Kurutların (Kishk) Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 13(1), 70–76. <https://doi.org/10.17094/ataunivbd.292589>
- Nateghi, L., Yousefi, M., Jafarian, Z., and Bor, Z. B. (2019). Evaluation and comparison the physicochemical properties of pasteurized kashk (traditional Iranian dairy product). International Journal of Biology and Biotechnology, 16(4), 881-884.
- Noori, A., Keshavarzian, F., Mahmoudi, S., Yousefi, M., and Nateghi, L. (2013). Comparison of traditional Doogh (yogurt drinking) and Kashk characteristics (Two traditional Iranian dairy products). European Journal of Experimental Biology, 3(6), 252-255.
- Özdemir, S., ve Bodur, A. E. (1994). Yoğurt Üretimi Sırasında Oluşan Fiziksel, Kimyasal ve Biyokimyasal Olaylar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(3), 479-487.
- Özsoy, T. (2015). Coğrafi işaretlemenin katma değer oluşturmada bir araç olarak kullanımı. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 24(2), 31-46.
- Pakroo, S., Tarrah, A., da Silva Duarte, V., Corich, V., and Giacomini, A. (2020). Microbial diversity and nutritional properties of persian "Yellow Curd" (Kashk Zard), a promising functional fermented food. Microorganisms 8(11): 1658. Doi: 10.3390/microorganisms8111658.

- Patır, B., ve 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., and 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”, *J Food Sci.* 46: 1345-1348.
- Say, D., Soltani, M., ve Güzeler, N. (2015). Kurutulmuş Yoğurtlar: Kurut ve Kashk. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 21(9), 428–432. <https://doi.org/10.5505/pajes.2015.47048>
- Soltani, M., ve Güzeler, N. (2009). İran’da Üretilen Kurutların Bazı Kalite Özellikleri. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 20(1), 168–176.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E., ve Yurt, B. (2001). Ordu ve yöresinde imal edilen keşin yapılışı ve bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 26(4).
- T.C. Resmi Gazete. Türk Gıda Kodeksi. 29.12.2011. Sayı: 28157, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Temirbekova, A. (2019). Farklı Oranlarda Portakal Kabuğu Ekstraktı Kullanılarak Fonksiyonel Kurut Üretimi (Yüksek Lisans Tezi). On Dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Ünsal, A. (2007). Silivrim Kaymak-Türkiye'nin Yoğurtları, 2.baskı, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayınları, İstanbul.
- Ünver Alçay, A., Yalçın, S., Bostan, K., ve Dinçel, E. (2015). Orta Asya’dan Anadolu’ya Kurutulmuş Gıdalar. *ABMYO Dergisi* 40: 83–93.
- Yaman, H. (2013). Makarnalık keş üretim teknolojisinin optimizasyonu (Doktora tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yaman, H., ve Coşkun, H. (2017). Optimization of production technology of keş for frying. *Indian J Dairy Sci* 70 (2), 167–177. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.291927>
- Yasan Ataseven, Z. (2020). Süt ve Süt ürünleri Durum Tahmin Raporu. <http://www.tarimormaninsan.com/img/9-tarim-ve-insan-fotograf-yarismasi/genel/ikincilik-odulu-irfan>.