



## Keşkül Üretiminde HACCP Sisteminin Uygulanması<sup>A</sup>

Elif ONBAŞI<sup>1\*</sup>, Aycan CİNAR<sup>2</sup>

**Öz:** Süt ürünleri arasında yer alan sütlü tatlılar gelişen teknoloji, toplumun tüketim alışkanlıklarının değişmesi ve buna bağlı olarak hazır tüketimin yaygınlaşmasıyla sanayide üretilen ve marketlerde yerini alan ticari bir ürün grubu olmuştur. Mikrobiyolojik açıdan riskli ürün grubu olarak bilinen sütlü tatlılar için gıda güvenliğinin sağlanması artan talepler karşısında giderek daha da önem kazanmıştır. HACCP (Hazard Analysis of Critical Control Points); ürününün hammadde temininden başlayıp son tüketiciye ulaşana kadar gerçekleştirilen tüm üretim basamaklarının sistematik olarak izlenmesi, kontrol altında tutulması ve olası tüm tehlikelerin daha gerçekleşmeden tespit edilerek önlenmesini sağlayan uluslararası bir “risk yönetim” sistemidir. Bu çalışmada; Halk sağlığı üzerinde yaşanabilecek olumsuz etkilerin (gıda zehirlenmeleri, salgınlar vb.) elimine edilmesi ve buna bağlı olarak ekonomik kayıpların yaşanmaması için, Keşkül sütlü tatlısı üretiminde HACCP sistemi kurulmuş; pişirme ve metal dedektör proseslerini içeren 2 adet kritik kontrol noktası (KKN) ve 9 adet operasyonel ön gereksinim (oÖGP) tanımlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Gıda güvenliği, HACCP, keşkül üretimi, kritik kontrol noktası (KKN), ön gereksinim programları.

<sup>A</sup> Bu makale Elif Onbaşı'nın Yüksek Lisans Tezinden türetilmiştir. Yapılan bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir. Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.

\* **Sorumlu yazar/Corresponding Author:** <sup>1</sup>Elif Onbaşı, Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye, elifonbasi@outlook.com, [OrcID 0000-0002-5169-7392](https://orcid.org/0000-0002-5169-7392)

<sup>2</sup> Aycan Cinar, Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye, aycan.cinar@btu.edu.tr, [OrcID 0000-0003-2038-725X](https://orcid.org/0000-0003-2038-725X)

## Implementation of HACCP System in Keskul Production

**Abstract:** Dairy desserts have become a commercial product group produced in the industry and placed in the markets with the developing technology, the change in the consumption habits of the society and the widespread consumption of ready-made consumption. Ensuring food safety in dairy desserts is becoming important due to they are microbiologically risky product. HACCP (Hazard Analysis of Critical Control Points is an international “risk management” system that enables the systematic monitoring and control of all production steps from the raw material to final product, and to detect and prevent all possible dangers before they occur. In this study; an effective HACCP system has been applied in the production of Keskul dairy dessert, 2 critical control points (KKN) and 9 operational prerequisites (OPRPs), including cooking and metal detector processes were determined in order to eliminate the food safety hazards that may be adversely affecting public health and to reduce economic losses.

**Keywords:** Food safety, HACCP, keskul production, critical control point (CCP), prerequisite programmes (PRPs).

### Giriş

Geçmişten günümüze, sağlıklı ve dengeli beslenmede önemli bir yere sahip olan süt, potansiyel olarak çeşitli besin öğelerinin ve biyoaktif bileşiklerin kaynağı olması nedeniyle insan sağlığı üzerinde olumlu etkilere sahiptir (Rogeli, 2000). Süt özellikle protein, lipit, amino asit, vitamin ve mineral bakımından zengin bir gıda maddesidir (Haug ve ark., 2007). Sütün bu değerli besin niteliklerinden daha çok fayda sağlamak, dayanıklılık süresini uzatmak, yeni, kaliteli ve fonksiyonel ürünler elde etmek için çeşitli süt ürünleri ve üretim teknolojileri günden güne gelişmektedir (Tekinşen, 2000). Besin değeri yüksek, sindirimi kolay, ekonomik ve her ortamda tüketilebilen sütlü tatlıların bu ürünler arasında tüketimi oldukça yaygın olduğu söylenebilmektedir.

Sütlü tatlılar; pastörize ve homojenize inek sütüne şeker, un, yumurta, irmik, pirinç, badem, fındık, ceviz gibi kuruyemişler, damla sakızı, kakao, meyve sosları, peynir telemesi ve tavuk göğsü eti vb. malzemeler katılmak suretiyle üretim tekniğe uygun olarak pişirilen ürünlerdir (TSE K 98, 2010). Keşkül, sakızlı muhallebi, sütlaç, hoşmerim, fındıklı krem şokola, tavukgöğsü gibi geniş çeşitliliğe sahip sütlü tatlılar sanayide üretilen ve marketlerde yerini alan ticari bir ürün grubu olmuştur. Keşkül, Osmanlı mutfağından günümüze kadar gelen ve yoğun kaymağımsı tada sahip geleneksel bir sütlü tatlı çeşididir (Kadağan, 2015). Günümüzde sevilerek tüketilen bu tatlı; pastörize inek sütüne şeker, mısır nişastası, pirinç unu ve yumurta katılması suretiyle pişirilerek, tüketime hazır hale getirilmektedir (Cinar ve ark., 2021).

Sütlü tatlıların, zengin besin bileşenlerine sahip olması, su aktivitesi (aw) ve pH değerlerinin mikroorganizma gelişimi için ideal bir ortam oluşturması nedeniyle mikrobiyolojik olarak riskli ürün grubu katagorisinde

değerlendirilmektedir (Öksüztepe ve ark., 2013). Halk sağlığı üzerinde yaşanabilecek olumsuz etkilerin (gıda zehirlenmeleri, salgınlar vb.) elimine edilmesi ve buna bağlı olarak ekonomik kayıpların yaşanmaması için sütlü tatlıların güvenli gıda olarak tüketiciye sunulması gerekmektedir. Güvenli gıda; halk sağlığı açısından herhangi bir hastalığa yol açabilecek olan fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tehlikeleri barındırmayan, yasal mevzuat, müşteri ve hijyen gerekliliklerini karşılayan ve besin değerini olduğu gibi koruyan gıdalar olarak kabul edilmektedir (Çevik ve Özpinar, 2019).

Gıda güvenliği tarımsal üretim olan hammaddeden başlayan işleme, depolama, dağıtım ve tüketime kadar olan her aşamada besin zincirinin güvenli kalmasını sağlayan kritik öneme sahip bilimsel bir disiplindir (FAO, 2007). Günden güne artan gıda kaynaklı zehirlenmeler, salgınlar ve hastalıklar nedeniyle gıda güvenliği küresel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Satcher, 2000). Gıdaların güvenli ve kaliteli bir şekilde tüketime hazır hale getirilmesi, gıda kaynaklı hastalıklar ve ekonomik kayıpların önüne geçilebilmesi için başta ABD, AB ülkeleri ve Türkiye'nin de içinde bulunduğu bir çok ülke çeşitli yasal standartlar ve yönetim sistemleri geliştirmiş ve uygulamaya koymuştur (Koçak, 2007). Bu yönüyle, ISO 22000, BRC (İngiliz Perakendeciler Birliği Konsorsiyumu), IFS (Uluslararası Gıda Standardı) ve FSSC 22000 (Gıda Güvenliği Yönetim Sistem Sertifikasyonu) vb. gıda güvenliği sistemleri gıda sanayinde etkin olarak uygulanmaktadır.

Avrupa Komisyonu Yönetmeliği'ne göre (2016/C 278/01) tüm gıda işletmelerinin HACCP ilkelerine dayalı bir Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi uygulaması zorunlu kılınmıştır (European Commission, 2016). HACCP; gıda işletmelerinde güvenli gıda üretimi için hammaddeden son ürüne kadar geçen bütün proses adımlarında tüketici açısından sağlık riski oluşturabilecek kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik, alerjen tehlikeleri ile taklit ve taşışın tanımlanması, kontrol edilmesi ve ortadan kaldırılmasını sağlayan sistematik bir araçtır (Amoa-Awna ve ark., 2007; Fukushima, 2019; Hasnan ve Mohd Ramli, 2020). Etkili bir HACCP için öncelikle ön gereksinim programlarının tanımlanması ve güvenli proses dizaynının sağlanması ve sonrasında HACCP'nin yedi temel prensibi doğrultusunda sistemin kurulması gerekmektedir (Nada ve ark., 2012).

Bu çalışmada sütlü tatlı üretimi yapan bir işletmede, keşkül üretiminde HACCP sisteminin kurulumu ve uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, hammaddeden başlayarak üretim basamaklarının tümünde karşılaşılabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik, alerjen tehlikeleri ile taklit ve taşış unsurları saptanmıştır. HACCP'in yedi temel prensibinin de içinde yer aldığı 12 adım; HACCP ekibinin oluşturulması, ürünün tanımlanması, ürünün amaçlanan kullanımının tanımlanması, üretim akış şemasının oluşturulması, akış şemasının üretim hattında doğrulanması, tehlike analizinin yapılması (Prensip-1), kritik kontrol noktalarının belirlenmesi (KKN) (Prensip-2), kritik limitlerin oluşturulması (Prensip-3), her bir KKN için izleme sisteminin oluşturulması (Prensip-4), düzeltici faaliyetlerin belirlenmesi (Prensip 5), doğrulama ve geçerli kılma prosedürlerinin oluşturulması (Prensip-6), kayıt tutma ve dokümantasyon prosedürlerinin oluşturulması (Prensip-7) takip edilerek sistem kurulumu yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Çalışma, 1995 yılında sütlü tatlı üretimiyle faaliyete geçen, üretim kapasitesi yaklaşık 3000 ton/gün olan ve 48 çalışanı ile Bursa ilinde yer alan bir sütlü tatlı işletmesi ile ortak yürütülmüştür. Seçilen işletmenin, keşkül üretiminde önde gelen firmalar arasında olması ve büyük zincir marketlere ürün tedarik etmesi sebebiyle HACCP sistemi keşkül üretimi üzerinde kurulmuştur.

### Yöntem

#### HACCP Kurulumu

HACCP sisteminin keşkül üretiminde kurulması ve aktif olarak uygulanması için öncelikli olarak, üst yönetim ve işletme personeline HACCP eğitimi verilmiştir. Eğitimde, HACCP'in gıda güvenliği üzerindeki etkileri ve sistem konsepti aktarılarak, personelin uygulama için pratik bilgi ve beceri edinmesi sağlanmıştır. Bu süreçte özellikle üst yönetimin desteğini kazanmak; yatırım maliyetleri, uygulama süreci ve personelin sisteme bağlılığı noktalarında büyük önem taşımaktadır.

Keşkül üretimine özel HACCP kurulumunda metot olarak sistemin 7 temel prensibinden yola çıkılarak geliştirilen (Karaali, 2003; TGK, 2005; ISO 22000, 2018), Şekil 1'de yer alan, HACCP organizasyon şeması kullanılmıştır. İşletme için ayrıca HACCP sistem tanımları ve gereklilikleri, sorumlu personel, risk değerlendirmesi, karar ağacı gibi bir çok parametrenin anlatıldığı, yasal gereklilikleri de içeren rehber niteliğinde bir 'HACCP Uygulamaları Prosedürü' de oluşturulmuştur.



Şekil 1: HACCP Sistemi Organizasyon Şeması

## Ön Koşul Programları

İyi üretim, hijyen ve sanitasyon uygulamalarını içeren ve HACCP kurulumunun ilk adımı olan ön gereksinim programlarının kavranması ve uygulanması amacıyla tüm fabrika personeline farkındalık eğitimleri verilmiştir (Şahin ve ark., 2010). GMP (İyi Üretim Uygulamaları) kapsamında; personel, bina ve tesisler, temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri, çevre yönetimi, ekipman tasarımı, zararlılarla mücadele, cam ve sert plastik kontrolü, metal kontrolü, tedarikçi denetimi, ürün izlenebilirlik ve geri çağırma uygulamalarını da içeren Şekil 2’de yer alan konuların tümü ele alınmıştır.



Şekil 2: Gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılan ön koşul programları

Personel ve ziyaretçi hijyeninin sağlanması, bunlardan gelebilecek olan tehlikelerin elimine edilmesi ve bu yolla güvenli gıda üretiminin gerçekleştirilmesi için hijyen prosedürü oluşturulmuştur. Bu prosedürde tüm fabrika personelinin ve ziyaretçilerin uyması gereken hijyen kuralları ele alınmaktadır. Sanitasyon işlemleri için uygulama alanları, kullanılacak alet, ekipman ve kimyasallar, sorumlu personel ve etkinlik değerlendirme yöntemlerinin tanımlandığı temizlik uygulamaları planı işletmeye kazandırılmış ve ilgili alanlara asılmıştır.

### Tehlike Analizi, KKN, ÖGP ve oÖGP’lerin belirlenmesi

Keşkül akış şemasında yer alan her bir işlem basamağı, gıda güvenliği açısından riskli olarak kabul edilen tüm potansiyel fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeler açısından değerlendirilmiştir. Tehlikeler belirlenirken sistem gereklilikleri açısından aşağıdaki parametreler göz önüne alınmıştır.

- 1) Ürünü oluşturan malzemelerden gelebilecek tehlikeler (Hammadde, ambalaj ve katkı maddeleri); Kalıntı, bulaşan, mikrobiyolojik, migrasyon, GDO (Genetiği Değiştirilmiş Organizma), yabancı madde, taklit-tağış vb.
- 2) Personel ve ziyaretçi kaynaklı tehlikeler; saç, ziyet eşyası, mikroorganizma vb.

- 3) Makine ve ekipmandan gelebilecek tehlikeler; makine yağı, makine parçası, biyolojik kontaminasyon vb.
- 4) Üretim parametrelerinden gelebilecek tehlikeler; düşük pişirme sıcaklığı, yetersiz soğutma kaynaklı biyolojik tehlikeler vb.
- 5) Üretim çevresinden gelebilecek tehlikeler; toz, pest, vb.
- 6) Temizlik uygulamalarından gelebilecek tehlikeler; kimyasal bulaşısı, ürün kalıntıları vb.

Üretim sürecinde yer alan bir noktanın veya işlemin KKN olup olmadığını belirlemede; NACMCF (Gıdalar için Mikrobiyolojik Kriterler Ulusal Danışma Komitesi) ve CODEX HACCP yönergelerinin önerdiği, mantıksal bir yaklaşım olan Şekil 3'te yer alan karar ağacı kullanılmaktadır. KKN'lerin ürün güvenliğini etkili bir şekilde sağlayabilmeleri, işlev görmeleri ve gerekli yerlerde belirlenebilmeleri için keşkül üretiminde her bir kontrol noktası için karar ağacına gidilmiştir.

Bu çalışmada, tehlikelerin gerçekleşme olasılıkları ve gerçekleştiğinde halk sağlığı üzerinde yaratabilecekleri şiddet değerlendirilerek risk nicel olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama geçmişte yaşanmış sorunlar, müşteri şikâyetleri, yasal ve müşteri şartları, bilimsel bilgiler, uzman görüşleri, veri analizi gibi önemli mantıksal çerçevelere dayandırılmıştır.

Keşkül üretiminde tanımlanan ve listelenen her bir tehlikenin aşağıda belirlenmiş kriterlere göre risk değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda gerekli durumlarda karar ağacı kullanılarak kontrol türü (KKN, ÖGP veya oÖGP) belirlenmiştir.

### Risk Analizi Yöntemi

1. Tehlike analizinde tanımlanan tehlikelerin halk sağlığı üzerindeki şiddet derecesi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. HACCP sisteminde tehlike analizinde kullanılan şiddet derecesi

Şiddet derecesi	Puan	Etken
<b>Yüksek (Öldürücü)</b> Hayati tehlikeye sebep olması	4	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>C. botulinum</i>, <i>S. typhi</i>, <i>S. paratyphi</i>, <i>Sh. dysenteriae</i>, <i>L. monocytogenes</i>, <i>E. coli</i> O157: H7, <i>V. cholerae</i>, <i>V. vulnificus</i>, Hepatit A virüsü, Polio virüsü (çocuk felci), <i>B. melitensis</i>, <i>V. cholerae</i>, parolitik kabuklu deniz ürünü, amnezik kabuklu deniz ürünü (<b>Biyolojik</b>)</li><li>• Mikotoksinler, aflatoksin (<i>A. flavus</i>, <i>A. ochraceus</i>, <i>P. expansum</i>) (<b>Kimyasal</b>)</li><li>• Ağır metaller, katkı maddeleri (limitli kullanılanlar) (<b>Kimyasal</b>)</li><li>• Cam, metal, taş, tahta gibi tabancı maddeler (<b>Fiziksel</b>)</li></ul>
<b>Orta şiddet</b> Yatarak tedavi gerektiren	3	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Brucella</i> spp., <i>B. abortus</i>, <i>Listeria</i> spp., <i>Campylobacter</i> spp., <i>Salmonella</i> spp., <i>Shigella</i> spp., <i>Sh. flexneri</i>, <i>Sh. sonnei</i>, <i>Streptococcus tip A</i>, <i>Yersinia enterocolitica</i>, <i>V. parahaemolyticus</i>, <i>B. cereus</i>, <i>E. coli</i> (EPEC), <i>S. aureus</i>, <i>C. perfringens</i> (<b>Biyolojik</b>)</li><li>• Kimyasal (QS olarak kullanılanlar katkı maddeleri, hormon, ambalaj materyalinden migrasyon, temizlik maddeleri, tarım ilacı kalıntısı) kalıntılardan kaynaklanan zehirlenmeler (<b>Kimyasal</b>)</li><li>• Sap, saman gibi yabancı maddelerden kaynaklanan yaralanmalar. (<b>Fiziksel</b>)</li></ul>
<b>Düşük şiddet</b> Ayakta tedavi gerektiren	2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Norvalk virüs, parazitlerin çoğu, histamin benzeri maddeler ve hafif akut hastalığa sebep olan ağır maddeler, toksin üreten küfler, <i>Fusarium graminearum</i>, mayalar (<b>Biyolojik</b>)</li><li>• Haşere pisliği, canlı cansız böcek kalıntıları gibi yabancı maddelerden kaynaklanan yaralanmalar (<b>Fiziksel</b>)</li></ul>
<b>Önemsiz</b>	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bitki sapı, orijinal gıdadan farklı gıda bileşenleri (bitki tohumları) vb. gibi yabancı madde çıkması (<b>Fiziksel</b>)</li></ul>

2. Son yıllarda yapılan kalite analizleri ve yaşanan müşteri şikâyetlerine dayanarak tehlikenin keşkül üretiminde gerçekleşme olasılığını belirlemek için Çizelge 2’de yer alan olasılık tablosundan yararlanılmıştır.

Çizelge 2. HACCP Sisteminde gerçekleşme olasılığı belirleme

Değerlendirme	Gerçekleşme olasılığı	Gerçekleşme derecesi	Gerçekleşme sıklığı
Çok az	1	%1-25	Yılda bir kez veya daha az
Az	2	%26-50	Yılda 2-4 kez
Mümkün	3	%51-75	Yılda 5-15 kez
Sürekli	4	%76-100	(Yılda 15’ten fazla)

3. Risk seviyesi hesaplanırken 4x4’lük çarpım sistemi kullanılmıştır (Eşitlik 1) (OHSAS, 18001).

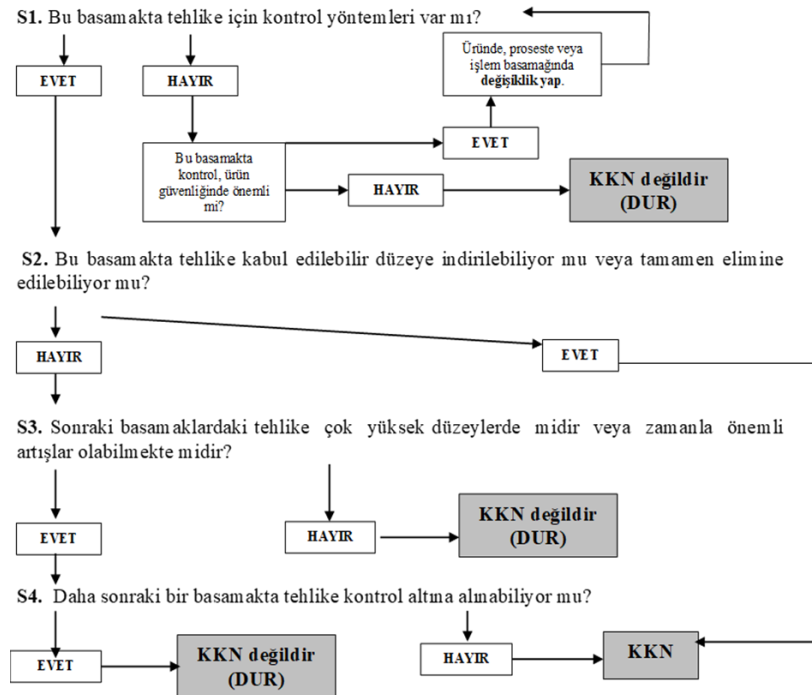
$$R = S \times Z \quad (1)$$

**R:** Risk Seviyesi (1-16)

**S:** Tehlikenin gerçekleşme olasılığı (1-4)

**Z:** Tehlike ve riskin zarar verme derecesi (1-4)

Sonuçlar değerlendirilirken, R=8’in altında yer alan tehlikeler için kontrol yöntemi ÖGP veya oÖGP olarak belirlenmiştir. R=8 ve üzerinde tespit edilen tehlikeler için Şekil 3’te yer alan karar ağacı uygulanmış olup ulaşılan sonuç kritik kontrol noktası (KKN) ise tehlike analizinde bu yönde tanımlama yapılmıştır. Sonuç “KKN değildir” çıkan noktalar ise kontrol noktası olarak kabul edilmiş ve belirlenen periyotlarda kontrol ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 3: Karar ağacı (BRC ver. 8, 2017)

## **Bulgular ve Tartışma**

### **HACCP Takımının Oluşturulması**

HACCP sisteminin sağlıklı bir şekilde kurulması, yönetilmesi ve farklı açılardan değerlendirilmesi için HACCP takımının multi-disipliner bir yapıda olması gerekmektedir. Bu kapsamda keşkül üretiminde HACCP takımı için aranan yetkinlikler ve seçilen kişilerden oluşan HACCP takımı Çizelge 3'te yer almaktadır. Peynir ürünü için tehlike analizi ve kritik kontrol noktasının (HACCP) gözden geçirilmesini içeren benzer bir çalışmada yer alan HACCP takımı, çalışmamızda yer alan takım özellikleri ile benzerlik göstermektedir (Suherman ve ark., 2021). HACCP takımı ve güvenli gıda üretiminin bir parçası olan her personele HACCP eğitimi verilmiştir. Bu eğitimde esas olan parametre her personelin sistemde yer aldığı seviyeye göre bilinçlendirilmesidir. Sistemin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi adına yılda en az bir kez olmak üzere bu eğitimin her yıl tekrarlanması gerekliliği prosedürlere ilave edilmiştir. HACCP takımı çalışma süresi boyunca her ay için belirlenen günlerde olağan toplantılarını gerçekleştirmiş ve bu toplantılarda HACCP faaliyetleri (yeni ürün, doğrulama ve geçerli kılma, revizyonlar vb.), müşteri şikayetleri, yatırımlar, denetimler ve uygunsuz ürünler gibi konular değerlendirilmiştir. Bir sonraki ay için planlamalar yapılmış, toplantı sonunda görüşülen konular toplantı tutanağı haline getirilerek üst yönetim ile paylaşılmış ve dosyalanarak sisteme kazandırılmıştır.



Çizelge 3. HACCP takımı

ADI SOYADI	TAKIMDAKİ GÖREVİ	ŞİRKETTEKİ GÖREVİ	BEKLENEN YETKİNLİK	TEHLİKELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ				YETKİNLİK TABLOSU
				FİZ.	KİM.	M.BİY.	DİĞER (Alerjen, Taklit ve Tağışs Teknolojik vs)	
M. G	HACCP TAKIM LİDERİ	Kalite Güvence Sorumlusu/GGEL	BEKLENEN YETKİNLİK	X1	X2	X3	X4	* Gıda alanında yüksek öğrenim görmüş olmalı. * Gıda sektöründe min. 4 yıllık mesleki tecrübe sahibi olmalı. * Kalite ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemlerinin yürütülmesi ve yönetilmesi konusunda min.2 yıllık tecrübe ve deneyime sahip olmalı. * Haccp eğitimi almış olmalı. * Haccp eğitimi verebilecek yetkinliğe sahip olmalı. * İç denetçi eğitimi almış olmalı. * Mikrobiyolojik analiz uygulama ve değerlendirme faaliyetleri konusunda min.2 yıllık mesleki tecrübe sahibi olmalı. * Literatür takip edebilecek düzeyde İngilizce bilgisine sahip olmalı. *Yasal mevzuatların tabiki konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olmalı
			MEVCUT DURUM	X1	X2	X3	X4	
S.K	HACCP TAKIM SEKRETERİ	Kalite Kontrol Sorumlusu	BEKLENEN YETKİNLİK	X1	X2	X3	X4	* Gıda konusunda yüksek öğrenim görmüş olmalı. * Gıda sektöründe min.2 yıllık mesleki tecrübe sahibi olmalı. * Kalite ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemlerinin yürütülmesi ve yönetilmesi konusunda min.1 yıllık uygulama tecrübesine sahip olmalı. * Haccp eğitimi almış olmalı. * İç denetçi eğitimi almış olmalı. * Mikrobiyolojik analiz uygulama ve değerlendirme faaliyetleri konusunda min. 1 yıllık mesleki tecrübe sahibi olmalı. * Yönettiği departmanda Haccp eğitimi verebilecek yetkinliğe sahip olmalı.
			MEVCUT DURUM	X1	X2	X3	X4	
Ü.K	ÜYE	Üretim Şefi	BEKLENEN YETKİNLİK	X1	X2	X3	X4	* En az lise mezunu olmalı. * Gıda sektöründe min. 4 yıllık mesleki tecrübe sahibi olmalı. * Üretim faaliyetlerinin yürütülmesi ve yönetilmesi konusunda min. 4 yıllık mesleki tecrübe sahibi olmalı. * Haccp eğitimi almış olmalı. *Güvenli gıda üretimi, kalite sistemleri , personel sağlık ve hijyen konularında gerekli bilgi ve tecrübeye sahip olmalı. *İş ve İşçi sağlığı gibi yasal konularda eğitilmiş olmalı. * İç denetçi eğitimi almış olmalı.
			MEVCUT DURUM	X1	X2	X3	X4	
A. Ü	ÜYE	Bakım Sorumlusu	BEKLENEN YETKİNLİK	X1	X2	X3	X4	* Alanında yüksek öğrenim görmüş olmalı. * Gıda sektöründe min.4 yıllık mesleki tecrübe sahibi olmalı. * Bakım ve onarım faaliyetlerinin yürütülmesi ve yönetilmesi konularında min.4 yıllık mesleki tecrübe sahibi olmalı. * Haccp eğitimi almış olmalı. *İş ve İşçi sağlığı gibi yasal konularda eğitilmiş olmalı. *Güvenli gıda üretimi ve planlı bakım konularında yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmalı.
			MEVCUT DURUM	X1	X2	X3	X4	
Tehlikelerin Değerlendirilmesi	X1	Hammadde, ürün, ambalaj malzemesi, makine ekipman, personel, ziyaretçiler, fabrika binası ve dış çevreden gelebilecek fiziksel tehlikeler konusunda yetkin olmak.						
	X2	Hammadde, makine ekipman, yardımcı malzeme(migrasyon), temizlik maddeleri ve diğer kimyasallardan gelebilecek kimyasal tehlikeler konusunda yetkin olmak.						
	X3	Ambalaj malzemesi, üretimde kullanılan su, hammadde, makine ekipman, personel, ziyaretçiler ve dış çevre gibi kaynaklardan gelebilecek biyolojik tehlikeler konusunda yetkin olmak.						
	X4	Alerjen,taklit ve tağışs noktalarından gelebilecek potansiyel tehlikeler konusunda yetkin olmak.						

### Ürünün Tanımlanması ve Hedeflenen Kullanımının Belirlenmesi

Keşkül ürününün bileşimi (hammadde, içerikler, reçete, alerjenler, vb.), bu içeriklerin orijini, gıda güvenliğini etkileyen biyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri, üretimde kullanılan işlem ve süreçler (Örn; pastörizasyon, ısıtma, soğutma, vb.), son ürün ambalajlama sistemi (Örn; modifiye atmosfer, vakum), etiketleme, son ürün

depolama ve dağıtım şartları (Örn; soğutulmuş, ortam şartlarında), tavsiye edilen depolama ve kullanım şartları altında öngörülen raf ömrü, hazırlama ve kullanım talimatı (Örn; tüketime hazır, pişir) gibi gerekliliklerin tanımlandığı Çizelge 4'te yer alan keşkül ürünü oluşturulmuş ve sisteme kazandırılmıştır. Bunların yanı sıra hedef tüketici kitlesi tanımlanmış ve hassas tüketici grupları için (Örn; yeni doğanlar, yaşlılar ve alerjisi olanlar) ürünün uygunluğu değerlendirilip ilgili gıda güvenliği yasal mevzuatları da detaylandırılmıştır.

Çizelge 4. Keşkül Ürün Tanımı

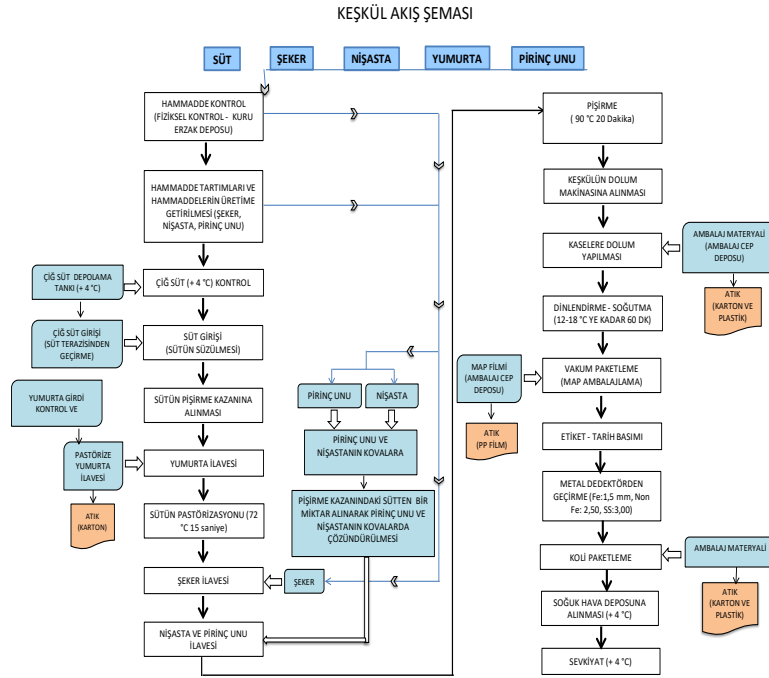
<b>Ürün Adı</b>	Keşkül																																													
<b>Ürün Tanımı</b>	Keşkül; pastörize inek sütüne şeker, mısır nişastası, pirinç unu ve yumurta katılması suretiyle tekniğine uygun olarak pişirilerek tüketime hazır hale getirilmiş mamul.																																													
<b>İçindekiler</b>	Süt, şeker, mısır nişastası, yumurta, pirinç unu.																																													
<b>Fiziksel ve Duyusal Özellikler</b>	Renk ve görünüş: Kendine has renkte ve görünüşte olmalı, Tat ve koku : Yabancı tat ve koku içermemeli Yabancı madde : Yabancı madde içermemeli  TSE K 98 Tüketime hazır sütlü tatlılar																																													
<b>Kimyasal Özellikler</b>	Kuru madde : min.%28 Yağ : min.: % 2,5 Protein : min. % 2,5  TSE K 98 Tüketime hazır sütlü tatlılar Müşteri spesifikasyonları																																													
<b>Mikrobiyolojik Özellikler</b>	<table border="1"><thead><tr><th></th><th colspan="2">Numune</th><th colspan="2">Limitler</th></tr><tr><th></th><th>n</th><th>c</th><th>M</th><th>m</th></tr></thead><tbody><tr><td>Mikroorganizma</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td><i>Stafilokokal enterotoksinler</i></td><td>5</td><td>0</td><td colspan="2">25 g'da bulunmamalı</td></tr><tr><td><i>Salmonella</i></td><td>5</td><td>0</td><td colspan="2">25 g'da bulunmamalı</td></tr><tr><td>Küf-Maya (kob/g)</td><td>5</td><td>2</td><td>10<sup>2</sup></td><td>10<sup>3</sup></td></tr><tr><td><i>Escherichia coli</i></td><td>5</td><td>0</td><td colspan="2">&lt;3</td></tr><tr><td><i>Staphylococcus aureus</i> (kob/g)</td><td>5</td><td>2</td><td>10<sup>2</sup></td><td>10<sup>3</sup></td></tr><tr><td><i>Listeria monocytogenes</i></td><td>5</td><td>0</td><td colspan="2">25 g'da bulunmamalı</td></tr></tbody></table> <p>- n: Deney numune sayısı, - c:"m" ile "M" arasında mikroorganizma sayısını bulduran, kabul edilebilir en fazla numune sayısı, - m:(n-c) deney numunesinde bulunmasına izin verilen en çok mikroorganizma sayısı, - M:"c" sayısındaki deney numunesinin bir gramında bulunabilecek kabul edilebilir en çok mikroorganizma sayısı, - Kob: Koloni oluşturan birim Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği Ek-1  TSE K 98 Tüketime hazır sütlü tatlılar</p>		Numune		Limitler			n	c	M	m	Mikroorganizma					<i>Stafilokokal enterotoksinler</i>	5	0	25 g'da bulunmamalı		<i>Salmonella</i>	5	0	25 g'da bulunmamalı		Küf-Maya (kob/g)	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<i>Escherichia coli</i>	5	0	<3		<i>Staphylococcus aureus</i> (kob/g)	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	25 g'da bulunmamalı	
	Numune		Limitler																																											
	n	c	M	m																																										
Mikroorganizma																																														
<i>Stafilokokal enterotoksinler</i>	5	0	25 g'da bulunmamalı																																											
<i>Salmonella</i>	5	0	25 g'da bulunmamalı																																											
Küf-Maya (kob/g)	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>																																										
<i>Escherichia coli</i>	5	0	<3																																											
<i>Staphylococcus aureus</i> (kob/g)	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>																																										
<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	25 g'da bulunmamalı																																											
<b>Bulaşanlar ve Pestisitler</b>	Bulaşanlar miktarı; Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğinde Ek-1 de belirtilen Gıdalardaki Bulaşanların Maksimum Limitleri bölümünde yer alan hükümlere uygun olmalıdır. Pestisit Kalıntıları; Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliğinde yer alan hükümlere uygun olmalıdır. Veteriner İlaç Kalıntı Miktarı; 'Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması' ve 'Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği'nde belirtilen farmakolojik aktif maddeler, maksimum kalıntı limitinin altında olmalıdır.																																													

Çizelge 4. (Devamı)

<b>Alerjenler</b>	Ürün süt ve süt ürünleri (laktöz dahil), yumurta ve yumurta ürünleri içerir. Eser miktarda gluten içeren tahıllar içerebilir.			
<b>Orijin</b>	Türkiye			
<b>GDO</b>	Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) içermemeli.			
<b>Paketleme/Ambalajlama Şekli</b>	Ambalaj şekline göre: Vakum ambalajlarda koruyucu atmosfer olarak azot gazı kullanılmaktadır. Ambalajlamada; PP kaseye dolum yapılır, kase üzerine PP film uygulanır Kapaklı ambalajlarda; PP kaseye dolum, kase üzerine PVC kapak takılır Ürünler etiketlenir ve paketli olarak kolilere yerleştirilir. Birim paket ağırlıkları 100 g ile 200 g arası değişmektedir.			
<b>Depolama ve Sevkiyat</b>	+4°C de muhafaza edilmeli ve soğutmalı araçlar ile (+4°C) sevk edilmeli.			
<b>Enerji ve Besin Öğeleri</b>	<b>Enerji ve Besin Öğeleri</b>	<b>100 g için</b>	<b>100 g için RA*</b>	<b>1 porsiyon 160 g için RA*</b>
	<b>Enerji (kcal, kJ)</b>	<b>127 / 532</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
	<b>Yağ (g)</b>	<b>3,0</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
	-Doymuş yağ (g)	1,9	10	16
	<b>Karbonhidrat (g)</b>	<b>22,6</b>	<b>9</b>	<b>14</b>
	-Şeker (g)	18,3	20	33
	<b>Protein (g)</b>	<b>2,6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
	<b>Tuz (g)</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	*Değerler ortalama bir yetişkinin Referans Alım Düzeyini belirtir (8400 kJ/2000kcal)			
<b>Raf Ömrü:</b>	Uygun depolama koşullarında; Vakum ambalaj: 12 gün Kapaklı ambalaj: 8 gün			
<b>Etiket Bilgileri</b>	Ambalajın üzerinde aşağıdaki bilgiler okunaklı ve silinmeyecek şekilde yazılı olmalıdır. - Gıda maddesinin adı, içerik bilgileri - Firmanın ticari unvanı veya kısa adı, adresi, varsa tescilli markası, - Son tüketim tarihi (STT), Parti numarası - Net ağırlık - İşletme onay numarası - Enerji ve besin öğeleri - Alerjenler - Muhafaza koşulları - Orijin			
<b>Hedef Tüketici Grubu</b>	0-2 yaş mamayla beslenen bebekler hariç yetişkin bireyler			
<b>Hassas Tüketici Grubu</b>	Alerjenlere karşı duyarlı tüketiciler, Çölyak hastaları, şeker hastaları			
<b>Hazırlama ve Tüketim Şekli</b>	Direk tüketime hazır			
<b>Yasal Şartlar</b>	Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması ve Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği TSE K 98 Tüketime Hazır Sıtlı Tatlılar Kriteri			

#### Akış Şemasının Oluşturulması ve Üretim Hattında Doğrulanması

Keşkül üretiminde gıda güvenliği tehlikelerinin muhtemel oluşum ve/veya artış noktalarını tespit edebilmek için hammaddeden ürün sevkiyatına kadar (Yardımcı malzemeler ve atıklar da dahil olmak üzere) bütün üretim aşamalarının sistematik ve ardışık olarak görülebileceği akış şeması Şekil 4'te yer almaktadır. Keşkül akış şeması HACCP takımı eşliğinde keşkül üretim hattında yerinde doğrulanmıştır.



Şekil 4: Keşkül üretimi akış şeması

#### Tehlike Analizi, KKN, ÖGP ve oÖGP'lerin Belirlenmesi

Keşkül üretim akışında yer alan her bir işlem basamağı; bilimsel kaynaklar, müşteri şikayetleri, geçmiş veriler, yasal gereklilikler ve sektör deneyimleri ışığında gıda güvenliğine etki edebilecek olası tüm fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeler, alerjen ve taklit-tağışış kavramları açısından değerlendirilmiştir. Tehlike analizinde tanımlanan her bir tehlike için gerçekleşme olasılığı ve gerçekleştiğinde halk sağlığı üzerinde yaratabileceği şiddet değerlendirilerek risk derecesi hesaplanmıştır.

Pişirme prosesinde yetersiz sıcaklık ve süre uygulanması sonucu mikrobiyolojik yükün istenilen seviyeye indirilememesi veya elimine edilememesi (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Stafilokokal Enterotoksinler*, maya, küf, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) riskinin derecesi 8 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5). Bu tehlike için Şekil 3'te yer alan karar ağacı uygulanmış ve pişirme prosesi KKN-1 olarak belirlenmiştir. Metal dedektör prosesinde hammadde, personel, ziyaretçi ve üretim makine-ekipmanlarından gelebilecek fiziksel tehlikelerin (metal parçaların) tespit edilememesi riskinin derecesi 12 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5). Karar ağacı uygulanmış ve sonuçlar kapsamında metal dedektör prosesi KKN-2 olarak belirlenmiştir. Pişirme ve metal dedektör aşamalarında yer alan her bir tehlike ve bu tehlikelerin kontrol altında tutulabilmesini sağlayan önlemler detaylı bir şekilde Çizelge 5'te yer alan tehlike analizinde verilmiştir. Peristeropoulou ve ark. (2015)'te süt sektöründe HACCP sistemi üzerine yaptıkları bir çalışmada, 4 adet KKN belirtilmiş olup çalışmamızda yer alan pişirme prosesi bu çalışmada da KKN olarak tanımlanmıştır. Diğer yandan bu çalışmada kontrol noktası olarak tanımlanan süt alımı, pastörizasyon ve son ürün sevkiyatı prosesleri çalışmamızın aksine KKN olarak belirlenmiştir. Bu farklılıkların nedeninin Keşkül ürününün akış şemasının diğer süt ürünlerinden farklı olması kaynaklı olduğu düşünülmektedir. İşletmelerde KKN'lerin etkin olarak takip edilebilmesi ve sağlanabilmesi için çok fazla sayıda olmamasına dikkat edilmeli, tehlike analizi yapılırken özellikle tanımlara ve kapsama dikkat edilmelidir.

Tehlike analizi sonucunda 9 adet oÖGP noktası (sütün üretime uygunluğu, yumurtanın üretime uygunluğu, sütün pastörizasyonu, kaselere dolun, dinlendirme-soğutma, vakum paketlenme, etiket-tarih basımı, son ürün depolama, sevkiyat) tanımlanmıştır. Muresan ve ark. (2020) tarafından küçük ölçekli bir yoğurt işletmesinde Kalite Kontrol Noktaları (HACCP)'in incelendiği çalışmada belirlenen oÖGP'ler çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5. Keşkül tehlike analizi (Pişirme ve metal dedektör)

KEŞKÜL TEHLİKE ANALİZİ								
		Yayın Tarihi:	Revizyon Tarihi:	Sayfa No:1/10				
TEHLİKE TÜRLERİ: F:FİZİKSEL B:BİYOLOJİK K:KİMYASAL T: TAKLİT/TAĞIŞ A: ALERJEN								
PROSES	Proses Adımı	TEHLİKE	POTANSİYEL TEHLİKE	TEHLİKELERİN ÖNLENMESİ İÇİN ALINACAK ÖNLEMLER	RİSK ANALİZİ			KARAR
					OLASILIK	ŞİDDET	RİSK	
PRŞ10	PRŞ10	F	Personel ve ziyaretçilerden gelebilecek olası fiziksel tehlikeler (saç, kı, hijyen ekipmanları, takı, saat vb.)	Personel hijyen uygulamaları ve eğitimi, Ziyaretçi hijyen uygulamaları ve bölümleri, Personel ve ziyaretçi koruyucu hijyen donanımı kullanımı (bone, eldiven, önlük, maske vb.), Günlük hijyen kontrolleri ( bone, kıyafet, takı vb.), Son ürün kontrolleri, Metal dedektör.	3	4	12	ÖGP
			Aydınlatma amaçlı kullanılan armatürlerin ve/veya doğal aydınlatma camlarının kırılması sonucu ortaya çıkabilecek cam ve sert plastik kontaminasyonu.	Periyodik cam ve sert plastik kontrolleri, Elektrikli aydınlatmalarda koruyucu plastik kapak, Üretim alanında veya üretime yakın yerlerde bulunan pencere camlarının kırılma önleyici film ile kaplanması, Üretim alanına cam ve sert plastik girişinin sınırlandırılması, Cam ve sert plastik kontrol talimatı.	1	4	4	ÖGP
			Makineden kopabilecek metal parçaların ürüne bulaşmasının neden olabileceği fiziksel kontaminasyon.	Planlı bakım uygulamaları, Planlı temizlik uygulamaları, Planlı makine-ekipman kontrolü, Metal dedektör.	2	4	8	ÖGP
			Haşere kontaminasyonu.	Periyodik pest kontrol uygulamaları (arlaşmalı şirket), Fabrika dışı zehirli kapların kullanımı, Fabrika için yapışkanlı kapların kullanımı, Yeterli sayıda aydınlatmalı sinek yakalayıcı kullanımı, Dış ortama açılır pencere ve kapılara sineklik takılması, Dış alan için kuş ağı kullanımı, Misafirlere içi haşere önleyici kapaklar, Periyodik iç ve dış alan temizlikleri ve etkinlik kontrolleri, GMP denetimleri (iyi üretim uygulamaları denetimleri).	2	2	4	ÖGP
			Pişirme alet ekipmanlarının iyi temizlenmesi sonucu ürüne fiziksel kontaminasyon	Personel kimyasal kullanımı ve temizlik eğitimi, Temizlik sonrası alet-ekipman kontrolü (görsel kontrol, protein kalıntı testi), Temizliğin tekrar yapılması.	3	2	6	ÖGP
			Personel ve ziyaretçinin neden olabileceği mikrobiyolojik kontaminasyon ( E.coli , Coliform, S.aureus vb. ).	Personel ve ziyaretçi koruyucu kıyafet kullanımı (önlük, maske, eldiven vb.), Personel hijyen ve sanitasyon eğitim ve uygulamaları (dezenfektan vb.), Ziyaretçi hijyen uygulamaları ve bölümleri, İyi üretim uygulamaları (GMP) ve günlük hijyen kontrolleri, Çevresel izleme programı (ÇP) kapsamında periyodik personel mikrobiyolojik swap analizleri ve değerlendirmeleri.	3	3	9	ÖGP
			Pişirme kazanının iyi yıkanmaması sonucu mikrobiyal yükün artması ve ürüne kontaminasyonu	Personel kimyasal kullanımı ve temizlik eğitimi, Temizlik sonrası alet-ekipman kontrolü (görsel kontrol, protein kalıntı testi), Temizliğin tekrar yapılması, Çevresel izleme programı (ÇP) kapsamında periyodik alet-ekipman yüzeyleri mikrobiyolojik swap analizleri ve değerlendirmeleri, Son ürün analizleri.	3	3	9	ÖGP
			Yetersiz süre ve sıcaklık uygulanması sonucu enzim inaktivasyonunun sağlanamaması ve mikrobiyolojik yükün istenilen seviyeye indirilememesi(Salmonella, Listeria monocytogenes, Stafillokokal Enterotoksinler,Küf, Maya, E.coli , S.aureus )	İsfil işlem parametreleri (sıcaklık-süre) periyodik olarak takip edilir, Kalibrasyonu yapılmış ve uygunluğu onaylanmış izleme ve ölçme aletleri kullanılır, Fosfataz testi yapılır, Personellere KKN eğitimi verilir, KKN'nin sapması durumunda HACCP planı kapsamında düzeltici faaliyetler gerçekleştirilir.	2	4	8	KKN-1
			Pişirme kazanının iyi durulanmaması sonucu ürüne temizlik kimyasalı bulaşması	Temizlik ekibine kimyasal kullanımı eğitimlerinin verilmesi, Temizlik uygulamaları etkinlik kontrolleri (pH kontrolleri), Uygun olmayan durumlarda durulamanın tekrar yapılması.	2	3	6	ÖGP
			Pişirme kazanının iyi yıkanmaması sonucu kazanda alerjen, organik kalıntı bulunması	Alerjen uygulamaları (Eğitim, prosedür, talimat vb.) Çapraz bulaşma talimatı, Temizlik sonrası kalıntı kontrolü (protein) Son ürün etiketinde alerjen tebliğ edilir	1	4	4	ÖGP
PRŞ16	PRŞ16	F	Hammadde, personel, ziyaretçi ,üretime makine- ekipmanlarından gelebilecek metal parçalarının tespit edilememesi.	Periyodik metal dedektör kontrolleri, Metal dedektör çalışma kontrolleri (Test kitleri) (Fe, Non-Fe,SS) Kritik kontrol noktası personel eğitimleri, Planlı bakım uygulamaları, KKN'nin sapması durumunda HACCP planı kapsamında düzeltici faaliyetler	3	4	12	KKN 2
			Herhangi bir tehlike öngörülmemiştir.		-	0	-	
			Herhangi bir tehlike öngörülmemiştir.		-	0	-	
			Herhangi bir tehlike öngörülmemiştir.		-	0	-	
METAL DEDEKTÖR	METAL DEDEKTÖR	B	Herhangi bir tehlike öngörülmemiştir.		-	0	-	
			Herhangi bir tehlike öngörülmemiştir.		-	0	-	
			Herhangi bir tehlike öngörülmemiştir.		-	0	-	

## HACCP Planının Oluşturulması (Kritik Limitler, İzleme Sistemi, Düzeltici Faaliyet)

Keşkül üretiminde KKN-1 pişirme ve KKN-2 metal dedektör prosesleri için bilimsel veri, müşteri şikayetleri ve ilgili yasal otoriteler ışığında kritik limitler (güvenli sınırlar) oluşturulmuştur. KKN-1 pişirme prosesi için patojen mikroorganizmaların (*Salmonella*, *Listeria*) elimine edildiği ve diğer indikatör mikroorganizmaların (*Maya-küf*, *S. aureus*, *E. coli*) istenilen seviyelere indirgenemediği sıcaklık ve süre Seçim'in (2011) belirttiği parametreler de göz önüne alınarak değerlendirildiğinde minimum 90 °C ve 20 dakika olarak belirlenmiştir. Bu limitler belirlenirken ürünün yapısı, görüntü, koku ve tat gibi kalitesel özelliklerinin de sağlanması hedeflenmiştir. KKN-2 metal dedektör prosesi için yüksek hassasiyette çalışan, sütlü tatlı ürünü ve miktarına uygun olarak dizayn edilmiş, metal algılanması durumunda duran, görsel ve sesli alarm mekanizması bulunan yeni bir metal dedektör alınmıştır. Keşkül ürününün yapısı, işletmede fiziksel tehlikeye neden olabilecek metallere tür ve hassasiyetleri incelendiğinde test kitlerinin kritik limitleri 1,5 mm demir (Fe), 2,5 mm demir olmayan (Non- Fe) ve 3 mm paslanmaz çelik (SS) olarak belirlenmiştir. HACCP yönetim sisteminin Bangladeş, Dakka'da yer alan fırıncılık endüstrisine (kek) uygulanması çalışmasında; metal dedektörün, metal tehlike kontrolü için son derece önemli ve etkili olduğu vurgulanmış olup çalışmamızla benzer bir şekilde bu proses KKN olarak belirtilmiştir (Jubayera ve ark., 2021).

Keşkül üretiminde tanımlanan kritik limitler, bunlar için seçilen izleme yöntemleri (Ne, nasıl, sıklık, kim, kayıt) ve bunların sağlanamadığı veya kontrol dışına doğru eğilim gösterdiği durumlarda alınacak düzeltici önleyici faaliyetlerin açıklandığı keşkül HACCP planı Çizelge 6'te verilmiştir. Gandhi, (2009) soya sütü üretimi için yaptığı HACCP kontrol çizelgesine; tehlike tanımını, kritik limitleri, gözlem prosedürünü, sorumlu kişileri, izleme prosedürünü ve düzeltici eylemleri dahil ederken, Burson, (2015)'te yaptığı benzer bir çalışmada et ürünü işleme HACCP kontrol tablosuna; kayıtların kontrolü ve doğrulama prosedürlerini ilave etmiştir. Bu şekli ile mevcut çalışmadaki HACCP kontrol çizelgesi, önceki çalışmalara benzerlik göstermektedir.

Çizelge 6. HACCP planı

KKN NO	Proses Adımı	Proses	Tehlike	Potansiyel Tehlike	Kritik Limit	İZLEME					DÜZELTME/DÜZETİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET		KKN Doğrulaması
						NE	NASIL	SIKLIK	KİM	KAYIT	Faaliyet	Sorumlu	
KKN1	PRS10	PIŞİRME	B	Yetersiz ısı işlem nedeniyle Enzim inaktivasyonun sağlanamaması ve mikrobiyolojik yükün istenilen düzeye indirilememesi ( <i>Salmonella</i> , <i>Stafylokokal Enterokokiller</i> ve <i>Listeria monocytogenes</i> , 25 grda bulunmamalı. <i>Koif</i> Mayaya <i>S. Aureus</i> ; <10 3, <i>Escherichia coli</i> <3)	min. 90 °C de 20 dk	Sıcaklık ve Süre	Termometre, kronometre, Alkali fosfat test	Her Parti	Kalite Kontrol Sorumlusu/ Üretim Sorumlusu	Üretim Kontrol Formları	Üretim, hata kaynağı tespit edilip tekrarı önlenene kadar durdurulur. Kök neden bulunup uygunluk güdenlikten sonra limitler istenen sıcaklık ve süreye ayarlanır. Yetersiz ısı işlem görmüş ürünler hatından ayrılır. Uygun olması durumunda (kalitesel olarak, tat, koku, renk vb.) tekrar ısı işlem uygulanır. Uygun olmayan ürünler bloke edilerek uygun ürün olarak tanımlanır. Uygun olmayan ürün prosedürü kapsamında ürünler mikrobiyolojik açıdan değerlendirilir (son ürün analizi vb.) grda güvenliğini sağlamak için imha edilir.	GIDA GÜVENLÜĞÜ EKBI	GGEL (üretim kontrolü, makine bakım onarım, kalibrasyon raporları, son ürün mikrobiyolojik analiz raporları incelenir)
KKN2	PRS16	METAL DEDEKTÖR	F	Metal dedektörün hassasiyet ayarlarının bozulması sonucu üretim hatalı (lele- elipman), taşınmadı, personel, dijitalizasyon vb. ben kaynaklanabilecek metal parçaların ürün içerisinde tespit edilememesi.	Tüm kiler metal dedektör tarafından tespit edilmeli (1,5 mm Fe, 2,5 mm Non-Fe, 3 mm SS)	Metal dedektörün çalışması	İş başlangıcı ve bitişinde, Rulm olarak 2 saate bir kontrol, 10 grda aza verilir tekrar başlandığında, Yeni bir ürüne geçildiğinde.	Kalite Kontrol Sorumlusu/ Üretim Sorumlusu	Metal Dedektör Kontrol Formu	Metal dedektör test kilerine uyan vemediği (yedek test kileri veyeya metal kalem, metal yarabandı ile doğrulandı) durumda hemen üretim durdurulur. Bir önceki son kiil kontrolünden sonra üretilen ürünler, potansiyel güvenli olmayan ürün olarak tanımlanır ve bu şekilde değerlendirilir. Metal dedektör tekrar etkin bir şekilde çalışana kadar bakım, onarım ve kontrol işlemleri yapılır. Gerekirse dışardan destek ve danışmanlık alınır. Metal dedektör etkin bir şekilde çalıştıktan sonra, bu süreçte ve sonrasında üretilen ürünler tekrar metal dedektörden geçirilir. Metal dedektör sinyal veren ürün ile karşılaştığında yeniden metal dedektörden geçirilir. Alarm vermesi durumunda alarm veren paket (perisondaki ürün 2 ye bölünür aynı metal dedektörden geçirilir. Metal tespiti yapılsana kadar işlem devam eder. Tespit edilen metal kök-neden analizi için muhafaza edilirler. Kök-neden analizi yapıldıktan ve gerekli önlemler alındıktan sonra üretim devam eder. Gerekliği takdirde ürün geri çekme prosedürüne göre işlem yapılabilir ve ürün imhası gerçekleştirilebilir.	GIDA GÜVENLÜĞÜ EKBI	GGEL (metal dedektör kontrol kayıtları, makine bakım-onarım, test kileri sertifikaları, müşteri şikayetleri kayıtları incelenir)	

### **HACCP Sisteminin Etkinliğinin Kanıtlanması ve Gözden Geçirme**

Çalışmada keşkül HACCP sisteminde tanımlanan izleme sistemleri ve düzeltici-önleyici faaliyetlerin sağlıklı bir şekilde uygulandığının kanıtlanması amacıyla doğrulama faaliyetleri HACCP planında tanımlanmıştır. Üretim kontrol formları, makine bakım-onarım kayıtları, kalibrasyon raporları, son ürün analiz raporları (fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik), müşteri şikayetleri, metal dedektör kontrol kayıtları ve test kiti sertifikaları gibi sistemin içerisinde tutulan tüm kayıtlar bu kapsamda eksiksiz olarak kontrol edilmiş ve sistemin etkin bir şekilde çalıştığı kanıtlanmıştır.

Keşkül üretimi, HACCP sisteminde belirlenen Pişirme ve Metal Dedektör olmak üzere, 2 adet KKN üretim hattı üzerinde doğrulanmış ve geçerli kılınmıştır. HACCP sistemi yeni yatırımlar, gıda güvenliği şikayetleri, oluşan yeni tehlikeler, reçete içeriği gibi değişiklikler oluştuğunda ve/veya en az yılda bir kez geçerli kılınması ve doğrulanması kararlaştırılmıştır.

### **HACCP Sisteminin Doğrulanması**

HACCP sisteminin geçerliliğini ve sürecin HACCP planına uygun olarak etkin bir şekilde çalıştığını onaylamak için; doğrulama sistemi ve prosedürleri olmalıdır (Quinn ve Marriott, 2002). Doğrulama faaliyetlerini oluşturan iki farklı onay türü bulunmaktadır. Bunlardan validasyon 'HACCP plan unsurlarının bilimsel olarak doğruluğunun kontrolü' iken; verifikasyon 'HACCP planın oluşturan prosedür, test ve diğer uygulamaların etkin olarak çalışmakta olduğunun teyididir (Karaali, 2003).

### **Kayıtların Tutulması**

Çalışmada, HACCP sistemi döküman ve kayıtları, HACCP takım planı, keşkül ürün tanımı ve spesifikasyonları, akış şeması, ÖGP ve OÖGP planları, tehlike analizi, HACCP planı, İyi Üretim Uygulamaları (GMP) ve Sanitasyon Standart Operasyon Prosedürleri (SSOP'lar), keşkül üretim, kalite ve günlük hijyen kontrol kayıtları olmak üzere çok sayıda evrak oluşturulmuştur. Kayıtlar günlük olarak kontrol edilip onaylandıktan sonra dosyalanmış olup, yılsonunda kaldırılarak yasal süreçler boyunca arşivde saklanması sağlanmıştır.

### **Sonuç**

Modern gıda güvenliği sistemleri güncel tehlikeler karşısında sürdürülebilir bir şekilde değişim göstermekte olup gıda işletmeleri yeni gereklilikler karşısında kalite sistemlerinde revizyonlarını gerçekleştirilmelidirler. Gıda ürünlerinde güvenli ve kaliteli ürün üretilebilmesi için işletmelerde bu güncel tehlikelerin yer aldığı HACCP sistemine uyum şarttır. Günümüzde, küreselleşme ve yoğun yaşam tarzı nedeniyle hazır tüketim ürünü olan sütü tatlılara eğilim gittikçe artmaktadır. Mikrobiyolojik açıdan riskli ürün grubu olarak değerlendirilen bu ürünlerde gıda güvenliği ve kalitenin sağlanması halk sağlığı ve ekonomik açıdan oldukça önemli bir konudur. Bu çalışma

sütlü tatlılarda veya diğer hazır tüketim ürünlerin de HACCP sistemini uygulamak ve doğrulamak için güncel bilimsel bir model sağlamaktadır.

## Teşekkür Bilgi Notu

Bu çalışma; Yüksek Lisans tez çalışmasının bir bölümü olup, Bursa Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 190Y022 numaralı proje ile desteklenmiştir. Yapılan bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir. Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır. Bu makaleyi hazırlayan yazarlar, araştırmaya eşit oranda katkı sağlamıştır ve yazarlar arasında her hangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Kaynakça

- Amoa-Awua, W. K., Ngunjiri, P., Anlobe, J., Kpodo, K., Halm, M., Hayford, A.E. and Jakobsen, M. 2007. The effect of applying GMP and HACCP to traditional food processing at a semi-commercial kenkey production plant in Ghana. *Food Control*, 18(11): 1449-1457, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2006.10.009>.
- Burson, D.E. 2015. Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Model for Frankfurters. University of Nebraska, Lincoln, NE 68583-0908.
- Cinar, A., Altuntas, S. and Altuntas, V. 2021. The addition of royal jelly to dairy probiotic dessert produced with predictive microbiology: Influence on physicochemical, rheological, microbial and sensorial properties. *LWT*, 146: 111444.
- Corlett, Jr. D.A. and Stier, R.F. 1991. Risk assessment within the HACCP system. *Food Control*, 2(2): 71-72.
- Çevik, B. ve Özpinar, H. 2019. Sütlü tatlı üretimi yapan bir işletmede ISO 22000 gıda güvenliği yönetim sisteminin incelenmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(2019): 702-713.
- European Commission Notice on the implementation of food safety management systems covering prerequisite programs (PRPs) and procedures based on the HACCP principles, including the facilitation/flexibility of the implementation in certain food businesses, 2016. *Official Journal of the European Union*, 2016/C 278/01, 30 Temmuz 2016.
- FAO, 2007. CAC/RCP 1-1969 General Principles of Food Hygiene. [www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC\\_001e.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC_001e.pdf) (Erişim tarihi:03.05.2021).
- Fukushima, K. 2019. Mandatory implementation of HACCP-based food hygiene control. *Journal of Food Hygiene and Safety*, 60(5): 108-111.
- Gandhi, A.P. 2009. Development of HACCP protocols for the production of soy milk. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(3): 262-279.



- Hasnan, N.Z.N. and Mohd Ramli, S.H. 2020. Modernizing the preparation of the Malaysian mixed rice dish (MRD) with Cook-Chill Central Kitchen and implementation of HACCP. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 19: 100193.
- Haug, A., Høstmark, A.T. and Harstad, O.M. 2007. Bovine milk in human nutrition—a review. *Lipids in Health and Disease*, 6(1): 1-16.
- Jubayer, M. F., Hossain, M. S., Al-Emran, M. and Uddin, M. N. 2021. Implementation of HACCP Management System: Case Study of a Baking Industry (cake) in Dhaka, Bangladesh. *Preprints.org*.
- TS EN ISO 22000 2018. Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri-Gıda Zincirindeki Tüm Kuruluşlar için şartlar.
- Kadağan, S., 2015, Sütlaç, keşkül ve kazandibi üretiminde hidrokolloid kullanımı, Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi ve Gıda Mühendisliği.
- Karaali, A. 2003. Gıda İşletmelerinde HACCP uygulamaları ve denetimi. T.C. Sağlık Bakanlığı. <https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/haccp.pdf> (Erişim tarihi:02.03.2021).
- Koçak, N. 2007. ISO 22000: Gıda güvenliği yönetim sistemleri uygulama sürecinde temel adımlar. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9 (4).
- Mureşan, C. C., Marc, R. A. V., Jimborean, M., Rusu, I., Mureşan, A., Nistor, A. and Suharoschi, R. 2020. Food Safety System (HACCP) as Quality Checkpoints in a Spin-Off Small-Scale Yogurt Processing Plant. *Sustainability*, 12(22): 9472.
- Nada, S., Ilija, D., Igor, T., Jelena, M. and Ruzica, G. 2012. Implication of food safety measures on microbiological quality of raw and pasteurized milk. *Food Control*, 25(2): 728-731.
- OHSAS 18001 (2007). İş sağlığı ve güvenliği standardı.
- Öksüztepe, G., Güran H.Ş. ve İncili, G.K. 2013. Elazığ'da Satışa Sunulan Bazı Sütlü Tatlıların Mikrobiyolojik Kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 27(1): 19-24.
- Peristeropoulou, M., Fragkaki, A. G., Printzos, N., and Laina, I. 2015. Implementation of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to a dairy industry: evaluation of benefits and barriers. *Food Nutritional Diets*, 1(1): 102.
- Rogeli, I. 2000. Milk, dairy products, nutrition, and health. *Food Technology and Biotechnology*, 38(2): 143-14.
- Satcher, D. 2000. Food safety: a growing global health problem. *Journal of the American Medical Association*, 283(14): 817-1817.
- Seçim, Y., 2011, Konya il merkezinde tüketime sunulan ve deneysel olarak üretilen bazı sütlü tatlıların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı.
- Suherman, S., Janitra, A. A., Budhiary, K. N. S., Pratiwi, W. Z., and Idris, F. A. 2021. Review on hazard analysis and critical control point (HACCP) in the dairy product: Cheese. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1053(1): 012081.

- Şahin, O. I., Aytül, A. K. A., Akpınar-Bayizit, A., ve Baltaş-Minas, E. 2010. Sofralık zeytin üretim tesislerinde gıda güvenliği yönetim sisteminin uygulanması. *Bursa Uludag Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 24(1): 11-24.
- Tekinşen, O. C. 2000. Süt ürünleri teknolojisi. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya, Türkiye.
- TGK, 2005. Gıda ve Gıda ile Temasta Bulunan Madde ve Malzemelerin Piyasa Gözetimi, Kontrolü ve Denetimi ile İşyeri Sorumluluklarına Dair Yönetmelik. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/03/20050330-9.htm> (Erişim tarihi:02.03.2021).
- TSE K 98, 2010. Tüketime Dayalı Hazır Sütlü Tatlılar Standardı.