

Development of HACCP Plan for Flour Production Line

Ece Semercioglu¹, Aydaykan Kasımakunova*¹, Ruslan Adil Akai Tegin¹

¹ Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Kyrgyz-Turkish Manas University, Chyngyz Aitmatov campus, Jal, Bishkek, 720038, Kyrgyzstan

Received: 14-12-2016; Accepted: 14-11-2017

Abstract: *In this study, it is aimed to determine the critical control points of a flour production line in a millot Kyrgyzstan. Hazard analysis of the production line was done and 5 different critical control points have been identified and corresponding process steps are classified as follows: Reseiving of wheat, storage of wheat, removal of foreign materials by metal magnite, storage of ready-made product without packaging, storage of ready-made product. The safety of control points outside the critical control points is ensured by prerequisite programs. The HACCP Plan has been established for the process steps that are considered as critical control point.*

Keywords: *Flour, food safety, HACCP, Kyrgyzstan*

Un Üretim Hattında HACCP Planının Uygulanması

Özet: *Bu çalışmada, Kırgızistan'da yer alan bir un fabrikasının un üretim hattında tehlike analizi yapılarak kritik kontrol noktalarının belirlenmesi ve her bir kritik kontrol noktası için HACCP Planının kurulması amaçlanmaktadır. Çalışmada, 5 farklı kritik kontrol noktası tespit edilmiş olup, söz konusu işlem aşamaları şu şekilde sınıflandırılmıştır; buğdayın alınması, buğdayın depolanması, yabancı maddelerin metal magnit ile uzaklaştırılması, hazır ürünün ambalajsız depolanması, hazır ürünün depolanması. Kritik kontrol noktaları dışında kalan kontrol noktalarının güvenliği ön şart programları ile sağlanmıştır. Kritik kontrol noktası olarak değerlendirilen proses basamakları için HACCP Planı kurulmuştur.*

Anahtar

Kelimeler: *Un, gıda güvenliği, HACCP, Kırgızistan*

¹ Corresponding author: Kasımakunova, A., e.mail: aidaiKAN.ksm@gmail.com

1. GİRİŞ

Tahıllar; ekiliş, üretim ve kullanım alanlarının genişliği yönlerinden, kültür bitkileri arasında ilk sırayı almaktadır [1]. Dünyada yaşayan 7 milyara yakın insan, günlük gereksinme duydukları enerjinin yaklaşık % 50'sini doğrudan tahıllardan sağlamaktadır [1,2]. Pek çok ülkenin ana besin kaynağı olan buğday, genellikle una işlenerek başta ekmek olmak üzere çeşitli unlu mamüller halinde tüketilmektedir [3].

Kırgızistan'da günlük kalorisinin büyük bir bölümünün hububat ve mamulleri ile sağlanması, buğdayın ise tüketilen hububatlar içinde başta gelmesi, buğday üretimini artırıcı çalışmalara öncelik kazandırılmış, bunun sonucu olarak kalite konusu pek çok memlekette olduğu gibi bizde de daima ikinci planda kalmıştır. Halbuki çağımızda un ve unlu mamuller teknolojisi ve endüstrisinin gün geçtikçe gelişmesi, belirli kalite ve nitelikte buğdaya olan gereksinmeyi artırmıştır. Buğdayda kalite kavramı, belli bir amaca uygunluk derecesi şeklinde tanımlanabilir [4].

Gıda güvenliği konusu, bilindiği üzere, son yıllarda tüm ülkeler açısından, halk sağlığı ve ekonomik boyutu nedeniyle önem kazanan ve önemi giderek artan bir konu haline gelmiştir. Gıda kaynaklı hastalıkların ortaya çıkması sağlık, ekonomik ve sosyal açıdan toplumları etkilemektedir. Artık günümüzde gıda işleme, üretim, dağıtım ve tüketim sürecindeki meydana gelen köklü değişimler nedeniyle tüketiciler, dünyanın her bölgesinde, tükettikleri gıda maddelerinin güvenliği hakkında emin olamamakta; ve gıdalardan kaynaklanan sorunlar daha bir dikkatle izlenmektedir [5].

Hazard Analysis of Critical Control Points, ifadesinin bas harflerinden oluşan ve “Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi” olarak tanımlanan HACCP [6]., tarladan sofraya gıda güvenliğini amaçlayan ve bu süreçlerdeki potansiyel tehlikeleri oluşmadan önlemeyi sağlayan, koruyucu-önleyici bir gıda güvenliği sistemidir [7].

HACCP sistemi, temel olarak insan beslenmesi için önemli olan gıdaların üretim yerlerindeki, depolama alanlarındaki, tüketim noktalarındaki, dağıtım ve satışı sırasındaki kritik hijyen durumunu daha iyi sağlamayı, gıdalara özgü riskleri belirleyip, önleyici tedbirleri uygulamaya geçirmeyi esas alan bir sistemdir [8].

HACCP sisteminin yemek sektöründe ilk uygulamaya konması 1974 yılında “Minnesota Food Service Quality Assurance” programı çerçevesinde başlatılmıştır [9]. Bu metot, tehlikelerin önlemesi temeline dayanmaktadır. Üretimindeki kritik kontrol noktalarının tanımlanması ve buna ilave olarak risklerin azaltılmasıyla üretim proseslerinin kontrol edilmesi sağlanmaktadır [10]. Yedi temel prensibin yer aldığı HACCP sisteminin bir üretim tesisine uygulanabilmesi için HACCP organizasyon şeması kullanılmalıdır, tablo 1.'de bir HACCP Sistemini uygulamak için gerekli aşamalar verilmiştir [11,12].

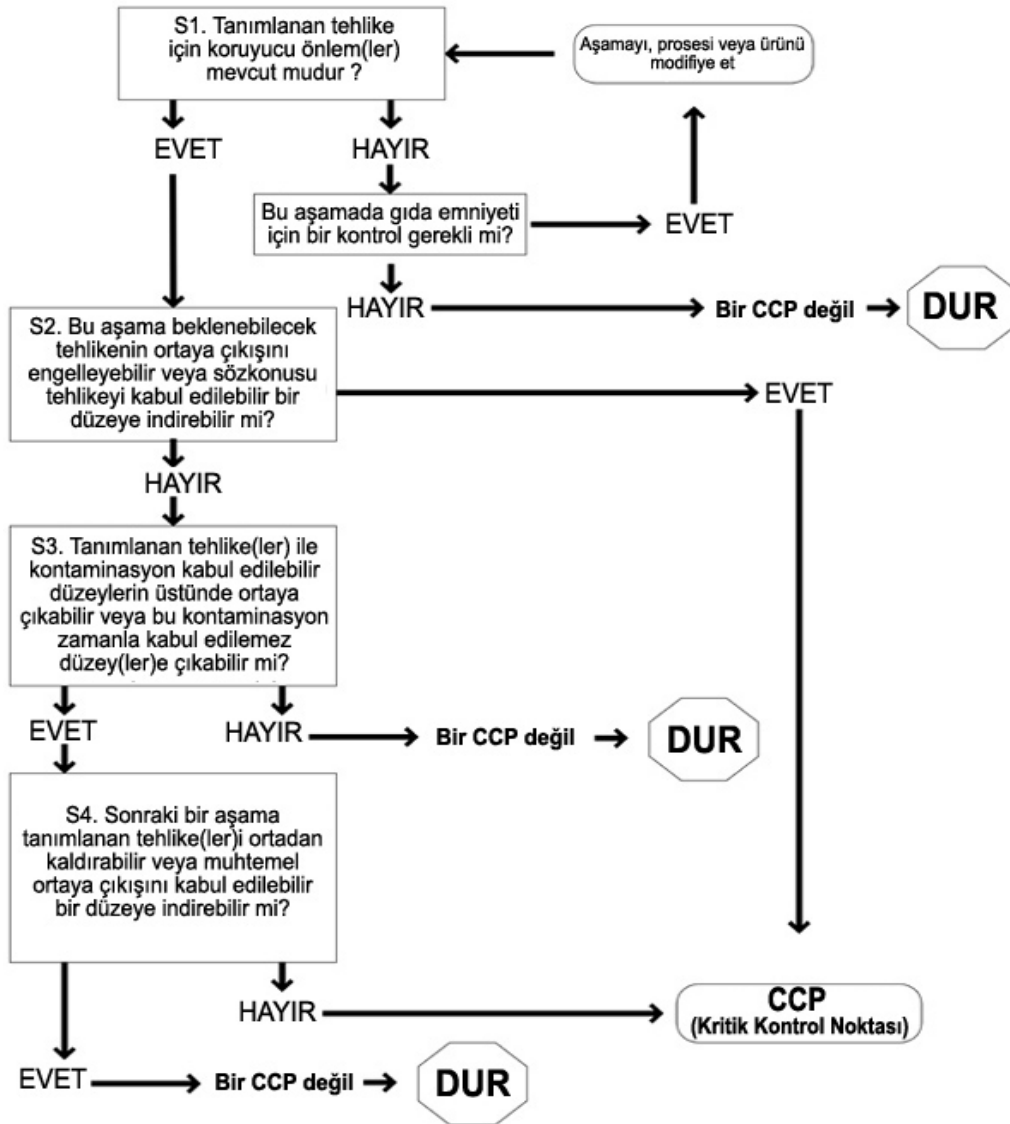
Bu çalışmada, Kırgızistan'da yer alan un fabrikasının un üretim hattında oluşabilecek biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeler belirlenerek un üretim hattında yer alan kritik kontrol noktaları tespit edilerek bu noktalar için HACCP Planının kurulması amaçlanmıştır.

Tablo 1. HACCP sistemini uygulamak için gerekli aşamalar.

Fonksiyonel alan	Fonksiyonel alanın içerikleri
HACCP için ön şart alanları	Eğitim programları Personel alışkanlıkları Bina teçhizatı ve tesisatı İyi Üretim Uygulamaları (GMP) İyi Hijyen Uygulamaları (GHP) İyi Tarım Uygulamaları (GAP) Tedarikçi sertifikasyon programları Alerjen yönetimi Müşteri özellikleri Formül/Proses talimatları İlk giren ilk çıkar prosedürleri (FIFO: First-in-first-out) Diğer standard işlem prosedürleri (SOPlar)
HACCP ön hazırlık aşamaları	HACCP ekibinin kurulması Ürün(ler)in tanımlanması Ürünlerin hedef kitlesi ve tüketim şekli vb. özelliklerinin belirlenmesi Akış şemasının hazırlanması Fabrikada her bir aşamanın birebir denetlenerek akış şemasının onaylanması
HACCP'in 7 temel prensibi	Prensip 1 – Tehlike analizinin yürütülmesi Prensip 2 – Kritik Kontrol Noktalarının (KKN) belirlenmesi Prensip 3 – Kritik Limitlerin belirlenmesi Prensip 4 – KKN'lerin izlenmesi için sistem oluşturulması Prensip 5– Gerekli olduğu durumlarda düzeltici işlemlerin belirlenmesi Prensip 6 – Oluşturulmuş olan sistemin teyidi (Doğrulama) Prensip 7 - Kayıtların tutulması

2. METOT

Kırgızistan'da yer alan bir un fabrikasında yapılan araştırmaya göre üretilen unun üretimden önce, üretim sırasında veya taşıma aşamaları incelendi. Her bir aşama için tehlike analizi yapılarak potansiyel tehlikeler belirlendi. Bu tehlikelerin 'karar ağacı' metodu [11,12] ile kritik kontrol noktası (KKN) olup olmadığı belirlendi. KKN belirlenen her basamaktaki tehlike kontrol altına alınmıştır. KKN'daki tehlike alınan önlemlerle tamamen önlenebilir yada kabul edilebilir seviyeyesi belirlenip HACCP sistemi uygulandı.



Şekil 1. Kritik Kontrol Noktası (CCP) Karar Ağacı [11]

Tehlike Risk Seviyesi Belirleme tablo 2.'de verilmektedir. Tehlikenin Risk Seviyesi ise tehlike şiddetinin ve olma olasılığının matematiksel olarak çarpımı ile belirlenmektedir [13].

Tablo 2. Tehlike risk seviyesi belirlemesi.

Şiddeti (Oluşturduğu Sağlık Riski)	Gıda Tehlikesinin		Risk Seviyesi			
	Olma Olasılığı					
1 (Düşük)	1 (İhmal edilebilir)		4	8	12	16
2 (Orta derecede)	2 (İhmal edilebilir)		3	6	9	12
3 (Ciddi yada kronik)	3 (Seyrek)		2	4	6	8
4 (Yüksek, hayatı tehdit edici)	4 (Orta sıklıkta)		1	2	3	4

HACCP Ekibi tüm tehlikeleri inceleyerek şiddet veya olma olasılığı 4 olan ve/veya tehlike risk seviyesi 9 puan ve üzerinde olan tehlikelere “Karar Ağacı” uygulanmasına karar vermektedir ve tehlikelerin risk seviyeleri tablo3.’de verilmiştir. Tehlike Analizleri yapıldıktan sonra kritik kontrol noktası olarak tespit edilen noktalar KKN olarak tanımlanmıştır [13].

Tablo3. Tehlikelerin Risk Seviyeleri

Tehlikenin Risk Seviyesi
1 - 3 (İhmal edilebilir)
4 - 8 (Düşük)
9 - 12 (Yüksek)
16 (Kritik)

3. BULGULAR

3.1. Ürün Tanımının Yapılması

Bu aşamada ürünün adı, önemli ürün özellikleri, ürünün nasıl kullanılacağı, ambalaj şekilleri, raf ömrü, nerede satılacağı, gerekli tüketici talimatları belirlenerek tablo 4’de belirtildi.

Tablo 4. Ürün Tanımı, Form 1.

Ürün Tanımı	
FORM 1	
Ürün Adı: Un	
1. Ürün Adı	Un (çeşitleri)
2. Önemli ürün özellikleri (a_w, pH, Tuz, Koruyucu vb.)	Nem%: < %14.5 çevre nispi nemi < %65 depolama sıcaklığı 25°C
3. Kullanma Sekli	Gıda üretiminde hammadde olarak kullanılır.
4. Ambalaj	Sentetikten yapılmış ve kağıt ambalaj
5. Raf ömrü	Etikette belirtilen ay (Her firma özel olarak saptamaktadır)
6. Satış şekli	Perakende ve toptan satış yapılmaktadır.
7. Etiket uyarıları	Tüketim öncesi pişirme işlemi

3.2. Ürün ingredientleri ve hammaddelerin listelenmesi

Son ürüne etki eden tüm hammaddeler, ingredientler ve paketleme materyalleri belirlenerek, bunların oluşturabilecekleri potansiyel tehlikeler tablo 5’de özetlendi.

Tablo 5. Ürün İncredientleri ve Hammaddeler, Form 2.

FORM 2 (İncredientler ve Diğer Girdiler)	
Hammaddeler	Ambalaj malzemesi
Un BKF	Sentetik ve kağıt

3.3. Un Üretimindeki Potansiyel Tehlikelerin Tanımlanması

Tehlikeler tanımlanırken ürünün hammaddesinden son ürüne kadar tüm aşamalarda ortaya çıkabilecek aksaklıklar bilimsel kaynaklardan araştırılıp, oluşturulan HACCP ekibi ile değerlendirildi. Bu tehlikeler değerlendirilirken ingredientler, alınan malzemeler, proses ve proses akış şeması bazında analizler yapıldı. Bazı önemli alanlar fabrikada yerleşim planının çapraz kontaminasyona mahal vermeyecek şekilde düzenlenmediği, ekipmanların sağlamlığı, kolay temizlenebilirliği ve dezenfekte edilebilirliği, çalışan hijyeninin yeterli olup olmadığı, tuvalet ve lavabolar gibi işletme elemanlarının gıda güvenliğini tehdit etmeyecek biçimde yapılanıp yapılanmadığı dikkate edilmektedir. Yapılan tüm bu analizler sonucu belirlenen tehlikeler tablo 6'da gösterildi.

Tablo 6. Potansiyel Tehlikelerin Tanımlanması

Proses Basamağı	Tehlike Tipi	Tehlike	Kontrol Önlemi	KKN Mi? Evet/ Hayır
Buğday	B	Haşere varlığı	Tedarikçi ile anlaşma	EVET
	K	Pestisit kalıntısı	Tedarikçi ile anlaşma	
	F	Yabancı madde varlığı	Tedarikçi ile anlaşma	
Ambalaj alımı	F	Yabancı madde varlığı	Tedarikçi ile anlaşma	HAYIR
Hammadde depolama	B	Bakteri ve küf gelişimi	Depo şartları	EVET
	K	Haşere kontaminasyonu	Ön şart programları	
Yabancı maddelerin metal magnet ile uzaklaştırılması	F	Metal kalıntıları	Mıknatısların çalışma prensiplerinin kontrolü	EVET
Temizleme prosedürleri	F	Başlangıçtaki buğdayda fiziksel maddelerinin kalıntıları	GHP uygulamaları	HAYIR
Su	B	Mikroorganizma gelişmesi	Ön şart programları	HAYIR
	K	Kalıntı klor miktarının çok olması	Ön şart programları	
Tavlama	K	Üretim makinelerinde kimyasal madde kalıntısı	GHP- Ön şart programları	HAYIR

Tablo 6. Potansiyel Tehlikelerin Tanımlanması (devamı)

Proses Basamağı	Tehlike Tipi	Tehlike	Kontrol Önlemi	KKN Mi? Evet/ Hayır
Öğütme	K	Üretim makinalarında kimyasal madde kalıntısı	GHP- Ön şart programları	HAYIR
Eleme	K	Üretim makinalarında kimyasal madde kalıntısı	GHP- Ön şart programları	HAYIR
Hazır ürünün ambalajsız depolanması	B	Bakteri gelişimi	Paketlemeden önce ürünün kontrol etmesi ve incelenmesi	EVET
	K	Küflenmeden kaynaklanan toksinlerin varlığı	Paketlemeden önce ürünün kontrol etmesi ve incelenmesi	
Hazır ürünün paketlenmesi	F	Ambalajlama sırasında böcek,sinek bulaşması Personelden saç,kıl vb. bulaşması	Ön şart programları	HAYIR
Hazır ürünün depolanması	B	Bakteri gelişimi	Paketlemeden sonra ürünün kontrol etmesi ve incelenmesi	EVET
	K	Küflenmeden kaynaklanan toksinlerin varlığı	Paketlemeden sonra ürünün kontrol etmesi ve incelenmesi	
Sevkiyat	F	Sevkiyat arabalarının hijyeni	Ön şart programları	HAYIR
	F	Personel hijyeni	Ön şart programları	

Kritik kontrol noktalarının belirlenmesinde hammaddeden başlayarak dağıtıma kadar olan bütün üretim basamaklarında belirlenen her bir potansiyel tehlike için karar ağacı yöntemi uygulandı. Bu aşamada tanımlanan her bir tehlike için herhangi bir kontrol önleminin mevcut olup olmadığı ve gıdanın güvenliği için bu aşamada bir kontrolün gerekli olup olmadığı sorusu soruldu. Eğer aynı aşama söz konusu tehlikenin ortaya çıkışını engelleyebiliyor veya söz konusu tehlikeyi kabul edilebilir bir düzeye indirebiliyorsa, bu aşamada tanımlanan tehlikeler ile kontaminasyon kabul edilebilir düzeylerin üstünde ortaya çıkabilir veya zamanla kabul edilemez bir düzeye çıkma ihtimali varsa ve sonraki bir aşama tanımlanan tehlikeleri ortadan kaldırıp, muhtemel çıkışını kabul edilemez bir düzeye indiremiyorsa bu aşama bir KRİTİK KONTROL NOKTASI olarak adlandırıldı [14].

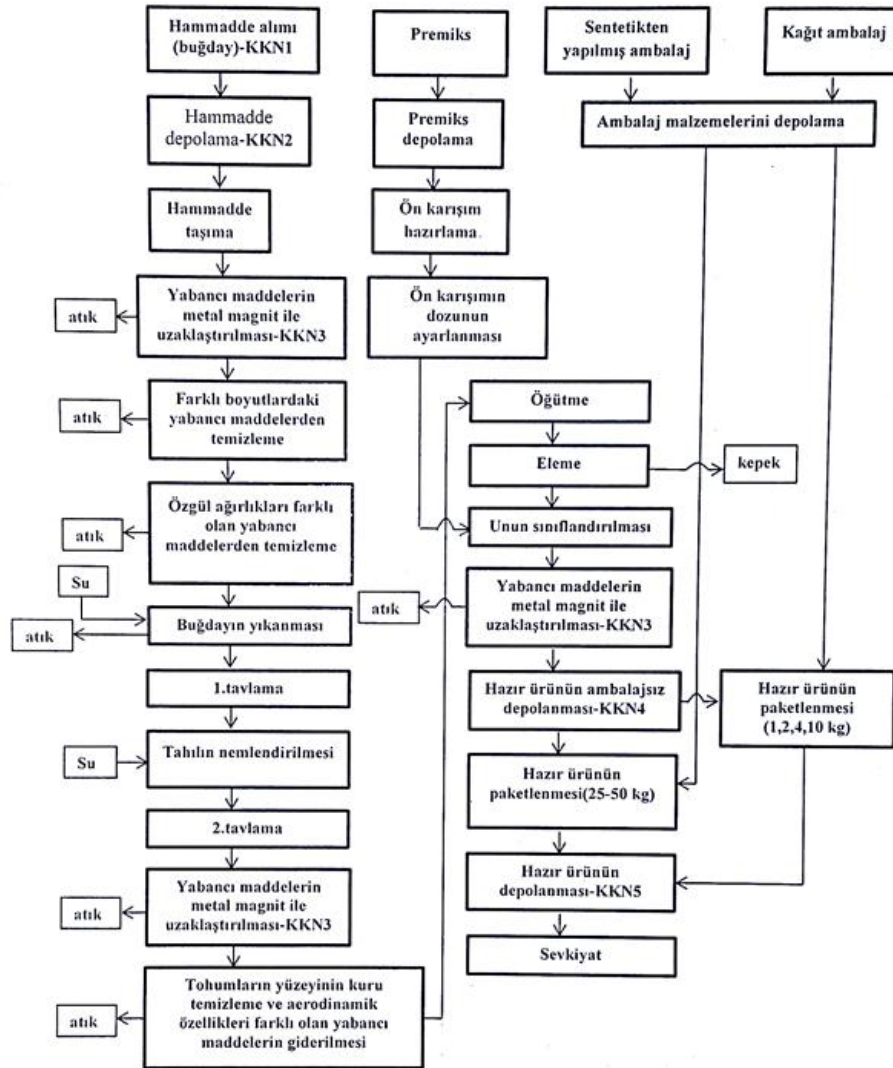
3.4. Kritik Kontrol Noktalarının belirlenmesi.

Araştırmamızda 5 farklı kritik kontrol noktası tespit edilmiş ve her bir kritik kontrol noktası KKN olarak gösterildi. Kritik kontrol noktalarının takibini kolaylaştırmak için proses sırasına göre numaralandırılma yapılmış ve kritik kontrol noktalarındaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikelerin varlığı belirtildi.

KKN1 Örneğin; hammadde olan buğdayın alınması basamağında fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeler yer almaktadır. Bu sebeple bu kritik kontrol noktası KKN1-BKF olarak kodlandı.

3.5. Proses akış şemasında kritik kontrol noktaları ve kritik limitlerin belirtilmesi.

Yapılan tehlike analizi sonucu belirlenen tüm kritik kontrol noktaları ve kritik limitler şekil 2’de detaylı olarak şematize edildi ve un üretim hattında belirlenen kritik kontrol noktaları ile proses akış şemasında gösterildi.



Şekil 2. Un üretim hattında belirlenen Kritik Kontrol Noktaları ve Kritik Limitler ile proses akış şeması

3.6. HACCP Planının Hazırlanması

Un üretimindeki kritik kontrol noktalarında uygulanması gereken ölçme ve izleme metotları, herhangi bir sapma ile karşılaşıldığında başvurulacak düzeltici faaliyetler, üretim prosesinin hatasız bir şekilde işlediğinin tespiti için belirlenen doğrulama işlemleri tablo 7.1 – 7.5’de detaylı olarak belirtilmektedir. HACCP planında sistemin etkin bir şekilde işlemesi için tutulması gereken kayıtlar olmalıdır.

Tablo 7.1. KKN1 için HACCP Planı

İşlem aşaması: #1 Buğdayın Alınması CCP/Tehlike Numarası: KKN-1BKF						
Tehlikenin tanımı	Kritik Limitler	Ölçme ve İzleme İşlemleri	Düzeltilici faaliyetler	Doğrulama İşlemleri	HACCP Kayıtları	
Haşere varlığı	Bulunmamalı	Satın alma sorumlusu geçerli anlaşma spesifikasyonlarına sahip tedarikçileri listeden kontrol etmelidir.	Satın almacı partiyi reddeder, idareye bildirir ve kaydeder.	Kalite kontrol buğdayı periyodik olarak analiz eder.	Tedarikçi Listeleri Anlaşmalar Parti kabul / ret / sapma raporları	
Küf gelişmesi	aflatoksin B1 içeriği < 2 µg/kg toplam aflatoksin içeriği (B1, B2, G1, G2) < 4 µg/kg	Satın alma sorumlusu geçerli anlaşma spesifikasyonlarına sahip tedarikçileri listeden kontrol etmelidir.	Satın almacı partiyi reddeder, idareye bildirir ve kaydeder.	Kalite kontrol buğdayı periyodik olarak analiz eder.	Tedarikçi Listeleri Anlaşmalar Parti kabul / ret / sapma raporları	
Yabancı madde varlığı	% 5	Satın alma sorumlusu geçerli anlaşma spesifikasyonlarına sahip tedarikçileri listeden kontrol etmelidir.	Satın almacı partiyi reddeder, idareye bildirir ve kaydeder.	Kalite kontrol buğdayı periyodik olarak analiz eder.	Tedarikçi Listeleri Anlaşmalar Parti kabul / ret / sapma raporları	

Tablo 7.2. KKN-2 için HACCP Planı

İşlem aşaması: # Hammadde Depolama					
CCP/Tehlike Numarası: KKN-2K,B					
Tehlikenin tanımı	Kritik Limitler	Ölçme ve izleme işlemleri	Düzeltilici faaliyetler	Doğrulama İşlemleri	HACCP Kayıtları
Haşere varlığı	Bulunmamalı	Denetleyicinin işlem öncesi hammaddeyi kontrol etmesi.	Partinin reddeder, idareye bildirir ve kaydeder.	günlük, haftalık, aylık ve yıllık temizlik ve haşere ile mücadele planı olmalıdır	Haşere ile mücadele planı Kontrol Kayıtları
Küf gelişmesi	Nem < % 14 Sıcaklık (T) < 25 ° C Çevre nispi nem (ϕ) < 65	Satın alma sorumlusu geçerli anlaşma spesifikasyonlarına sahip tedarikçileri listeden kontrol etmelidir.	Partinin reddeder, idareye bildirir ve kaydeder	Kalite kontrol buğdayı periyodik olarak analiz eder.	Kontrol kayıtları, sapma raporları

Tablo 7.3. KKN-3 için HACCP Planı

İşlem aşaması: # Yabancı maddelerin metal magnit ile uzaklaştırılması					
CCP/Tehlike Numarası: KKN-3 F					
Tehlikenin tanımı	Kritik Limitler	Ölçme ve İzleme İşlemleri	Düzeltilici faaliyetler	Doğrulama İşlemleri	HACCP Kayıtları
Metal kalıntıları	Bulunmamalı	Mıknatısların düzgün çalıştığını kontrol etme	Ekipmanların Tamiri / çıkarma	Kalite kontrol mıknatısların periyodik olarak kontrol eder	Kontrol kayıtları

Tablo 7.4. KKN-4 için HACCP Planı

İşlem aşaması: # Hazır ürünün ambalajsız depolanması					
CCP/Tehlike Numarası: KKN-4 B					
Tehlikenin tanımı	Kritik Limitler	Ölçme ve izleme işlemleri	Düzeltilici faaliyetler	Doğrulama İşlemleri	HACCP Kayıtları
Küf gelişmesi	Nem \leq % 14.5 Sıcaklık (T) \leq 25°C Çevre nispi nem (ϕ) \leq 65	Denetleyicinin paketlemeden önce ürünü kontrol etmesi ve incelenmesi	Partinin reddeder, idareye bildirir ve kaydeder	Kalite kontrol ürünü periyodik olarak analiz eder.	Kontrol kayıtları, sapma raporları

Tablo 7.5. KKN-5 için HACCP Planı

İşlem aşaması: # Hazır ürünün ambalajlı depolanması					
CCP/Tehlike Numarası: KKN-5 B					
Tehlikenin tanımı	Kritik Limiter	Ölçme ve izleme işlemleri	Düzeltilici faaliyetler	Doğrulama İşlemleri	HACCP Kayıtları
Küf gelişmesi	Nem \leq % 14.5 Sıcaklık (T) \leq 25°C Çevre nispi nem (ϕ) \leq 65	Denetleyicinin paketlemeden sonra ürünü kontrol etmesi Depo şartlarının kontrol edilmesi	Partinin reddeder, idareye bildirir ve kaydeder	Kalite kontrol ürünü periyodik olarak analiz eder.	Kontrol kayıtları, sapma raporları

Son zamanlarda gıda güvenliği, insan sağlığı açısından önemli bir konu haline gelmiştir. Gıda üretimi yapan işletmenin ürünlerinde gıda güvenliğinin varlığı hem tüketiciler hem de yasal

kuruluşlar tarafından her geçen gün artarak talep görmektedir. Gıda güvenliği sistemi olan HACCP Sistemi doğru uygulandığı takdirde işletmeye kar ettirecek ve güvenilirliği arttıracaktır. Hammadde alımından başlayarak hammaddenin işlenmesi, ürünün depolanması ve taşınması aşamasına kadar ki süreçte gıda güvenliğinin sağlanabilmesi HACCP Sisteminin kurulması gerekmektedir. Bu sistemin her bir adımı birbirini takip etmektedir, bir adımın yapılmaması bütün bir sistemin çökmesine neden olacaktır. Güvenli gıda üretiminde tehlike analizi ve biyolojik tehlikelerin belirlenmesi tüketici sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Unun hammaddesi olan buğdayın mikrobiyolojik kalitesinin ortaya konulması, son ürün olan unun hijyenik şartları, raf ömrü ve tüketici sağlığı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi açısından gereklidir. Bu çalışmada un endüstrisinde HACCP Planının uygulanması gerçekleştirilmiştir. Un üretim hattı incelenerek oluşabilecek fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeler belirlendi. Un üretim hattında; hammaddede toprak, toz, cam, metal, ölü böcek, saç, kıl vb. Yabancı madde kalıntısı, ambalaj malzemesinde toprak, toz, saç, kıl vb yabancı madde kalıntısı, personelden saç, kıl vb. fiziksel madde kontamasyonu, sevkiyat arabalarının hijyenik şartlarda olmaması oluşabilecek fiziksel tehlikeler olarak gösterilmekte, hammaddede pestisit kalıntısı, depolama sırasında haşere kontaminasyonu ve küflenmeden dolayı toksin madde üremesi ve üretimde kullanılan makinalarda kimyasal madde kalıntısı oluşabilecek kimyasal tehlikeler olarak gösterilmekte, depolama sırasında bakteri ve küf gelişmesi oluşabilecek biyolojik tehlikeler olarak gösterilmektedir.

Güvenli gıda üretiminde mikroorganizmalardan kaynaklanan tehlikelerin varlığının belirlenmesi insan sağlığı açısından önemlidir. Un üretiminde hammadde olan buğdayın mikrobiyolojik kalitesinin ortaya konulması, son ürün olan unun hijyenik şartlarda üretim yaptığını gösterir.

SONUÇ

Dünyanın en çok kullandığı ürünlerden biri olan un, gıda güvenliğinin sağlanması gereken en önemli gıda teknolojisi ürünüdür. Güvenli gıda üretiminde tehlike analizi ve tehlikelerin belirlenmesi, tüketici sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada un üretim sanayisinde HACCP Sisteminin uygulanabilirliği incelenmiştir. Yapılan çalışma kapsamında görüldüğü gibi fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikelerle karşı karşıya kalınmaktadır. Gıda güvenliği sistemi olan HACCP, gıdanın her aşamasına etki ederek KKN'larındaki tehlikeleri engeller yada kabul edilebilir seviye indirger.

Ekmek ve unlu mamüllerin hammadesi olan unun daha hijyenik şartlarda üretilmesi için, gıda güvenliğini temel alan HACCP sisteminin uygulanması zorunlu hale gelmektedir. Buğday alımından başlayarak işlenmesi, unun paketlenmesi, depolanması sevkiyat aşamalarına kadar tüm süreçte olası tehlikeleri önceden belirleyip, insan sağlığını tehdit edebilecek riskleri en aza indirmek, tamamen engellemek ya da ortadan kaldırmak için HACCP sisteminin uygulanması gerekmektedir. Tüm gıda işletmelerinde güvenli ve hijyenik şartlarda üretimin olması için gıda güvenliği sistemi olan HACCP Planı olması gereklidir.

KAYNAKLAR

- [1]. Göncü A., Farklı Tahıl Unları İlavesi İle Elde Edilen Fırınlanmış Buğday Cipsinin Kalite Niteliklerinin Belirlenmesi, Erciyes Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, (2011).
- [2]. Kınacı E., Kınacı G., Birsin M.A., Alp A., Kutlu İ., Serin İklim Tahılları Üretimine Artırılması Olanakları.. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. Cilt II, (2010).

- [3]. Elgün A. Ertugay Z., Tahıl İşleme Teknolojisi, Atatürk Üniv. Zir. Fak., Yayın No: 297, Erzurum, (1992), 481.
- [4]. Kurtcebe A., Buğday unu komponentlerinin kompozisyonu ve fonksiyonları, bitirme ödevi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta. (2001).
- [5]. Anonymous, Assuring Food Safety and Quality: Guidelines for Strengthening National Food Control Systems, Joint FAO/WHO Publication. (2003).
- [6]. Ioannis S. Arvanitoyannis. HACCP and ISO 22000: Application to Foods of Animal Origin, John Wiley & Sons, (2009), 560.
- [7]. <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/HazardAnalysisCriticalControlPointsHACCP/default.htm>, (erişim tarihi: 10.10.2009)
- [8]. Gök V., Batu A., HACCP Sisteminin Lokum Üretiminde Uygulanması, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi (1), (2008), 19-25.
- [9]. Karaali A., Gıda işletmelerinde HACCP uygulamaları ve denetimi, İTÜ Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara, (2003).
- [10]. Hacıoğlu N, Girgin G.K., HACCP sisteminin otellerin mutfak çalışanları tarafından değerlendirilmesi, İşletme Fakültesi Dergisi; 9: (2008), 281-301.
- [11]. Okçu Y., Yoğurt üretiminde HACCP sisteminin kurulması, Trakya Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ. (2007).
- [12]. Balkissoon M., Arumugadasan N.S., Implementing HACCP in a food plant, the Journal of the Association of Professional Engineers of Trinidad and Tobago, 36, 1, (2005), 32-37.
- [13]. Sertakan A., Bisküvi üretim proseslerinde HACCP Gıda Güvenliği Sisteminin kurulması ve uygulamaları üzerine bir çalışma, Trakya Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ. (2006).
- [14]. Topoyan M., Gıda Sektöründe Kritik Kontrol Noktaları ve Tehlike Analizleri (HACCP) Ve ISO 9001:22000 Kalite Yönetim Sistemi İlişkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Üretim Yönetimi ve Endüstri İşletmeciliği Anabilim Dalı, İzmir, (2003).