

Önder Tavukçuluk-Ömür Piliç İşletmesinde Kritik Kontrol Noktalarının Tehlike Analizi

H.Ahmet Akdeniz*

Özet

Bu çalışmada; Adapazarı'nda faaliyet gösteren tavukçuluk sektörünün önde gelen kuruluşlarından olan Önder tavukçuluk işletmesinde kritik kontrol noktalarının tehlike analizinin(HACCP) prensipleri analiz edilmiştir. Sözü edilen işletmede tavuk eti için geliştirilen HACCP planı; öncelikle planın gerçekleştirilmesinde kullanılan yöntemlerin anlaşılmasını hedeflemektedir. Bu işletmede uygulanan HACCP planı; yedi aşamalı olup ilk adımı, tehlike önleyici tedbirlerdir. Bu süreç; canlı kümes hayvanı, boşaltma, sersemletme, kesim, haşlama, tüy yolma, iç organların çıkarılması, yıkama-soğutma, tartım, paketlenme ve soğuk zincir' den oluşmaktadır. Takiben kritik kontrol noktaları olarak; haşlama, iç organların ayrılması, yıkama-soğutma, tartım, paketlenme ve soğuk zincir tespit edilmiştir. Üçüncü aşamada ise kritik limitler hesaplanmıştır. Ardından kritik kontrol noktalarının izlenmesi çerçevesinde haşlama kazanları sıcaklık formundan yararlanarak varyans analizi çizelgesi ve sürecin yeterliliği için C_{pk} yöntemi değerleri elde edilmiştir. Daha sonraki aşamalarda ise; düzeltici faaliyetler, kayıt tutma prosedürleri ve doğrulama prosedürleri incelenmiştir. Bu işletmede HACCP planının istatistiksel değerlendirilmesinden sapmaların gözlemlenmesiyle başarılı sonuçlar alınmıştır.

* Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
Ekonometri Bölümü, Prof. Dr. ahmet.akdeniz@deu.edu.tr

Anahtar Kelimeler: HACCP, Yiyecek Standartları, Tehlike Analizleri, Süreç Analizi

The Hazard Analysis of the Critical Control Points (HACCP) at Önder Chicken Company

Abstract

In this study the principles of the hazard analysis of the critical control points (HACCP) at Önder chicken company, which functions in Adapazarı and is one of the leading companies in the sector of chicken raising. The HACCP plan, which was developed for chicken meat, targets at comprehending the methods, which are employed in accomplishing the plan. The HACCP plan, which is applied to this company, consists of seven steps. The first step is hazard preventing precautions. This process, consists of alive poultry, evacuation, stunning, slaughtering, boiling, plucking feathers, taking out the internal organs, washing-cooling, weighing, packaging and cold chain. Followingly, boiling, separating the internal organs, washing-cooling, weighing, pulling to pieces and cold chain was determined as critical control points. In the third step, the critical limits were calculated. Then, fort o investigate the critical control points, via employing the temperature form for the boiling tanks, variance analysis table and the values of the C_{pk} method were obtained for the investigation of the sufficiency of the method. In the following steps, the corrective activities, procedures for keeping records and verification procedures were investigated. In this facility successful results were obtained via examining the deviations in the statistical evaluation of the HACCP plan.

Keywords: HACCP, Food Standarts, Hazard Analysis, Process Analysis

1. Giriş

Bilindiği gibi; Hazard Analysis of Critical Control Points (HACCP); dünya çapında gıda sanayinde başarıyla uygulanan bir gıda güvenliği ve risk yönetimi sistemidir. HACCP; birleşmiş milletlere bağlı sağlık teşkilatı (WHO) yoluyla önerilen bir yöntemdir. İlk olarak Amerika Birleşik Devletleri (USA)'da Phillipsburg kuruluşu yoluyla USA ordusuna ve NASA'da astronotların gıdalarının üretiminde uygulanmıştır. Takiben; USA, Avustralya, Japonya ve Avrupa birliği ülkelerinde uygulama zorunluluğu getirilmiştir. Bu uygulama; Food and Dozing Administration (FDA) tarafından 1973 yılında düşük asitli konserve gıda üretimi yapan tesislerin denetiminde kullanılmaya başlanmıştır. (Thory ve Leaper, 1989). Uluslararası düzeyde HACCP için kabul edilen referans Codex Alimentaris'un kılavuzlarıdır. İlaveten 1996 yılından itibaren Danimarka, Yeni Zelanda, Avustralya, Hollanda gibi ülkelerin HACCP ile ilgili standartları yayınlanmaya başlamıştır. İsviçre; 1997 yılından itibaren tüm gıdaların üretiminde HACCP'i zorunlu hale getirmiştir. Avrupa Birliği, 93/43 kararıyla tüm gıda üreten firmalarda üye ülkelere HACCP uygulamasını şart koşturmuştur (Nottermans, Gallhoff, Zwietering ve Mead, 1995). Özellikle Danimarka standardı DS 3027:20.02.1998 (Food safety according to HACCP requirements to be meet by food producing companies and their subcontractors) uygulamalarda etkin kullanıma sahiptir.

2.1. Kritik Kontrol Noktalarının Tehlike Analizi

Bu yöntem; nihai üründe meydana gelebilecek mikroorganizmaların ya da toksinlerin tehlike arz etmesi açısından müşteriye ulaşmadan önce hangi aşamalarda oluştuğunun belirlenmesi ve incelenmesidir.

HACCP Yönteminde İzlenen Yol

1. Amacın ve terimlerin tanımlanması

- a. Gıda güvenliği için HACCP sistemini kurmak
- b. HACCP sisteminin yayınlanan prensiplere uygunluğunun tespiti
- c. HACCP sisteminin belgelendirilmesi

Daha sonra; kontrol, kontrol önlemleri, kritik kontrol noktası, kritik limit, karar ağacı akış diyagramı, gıda güvenliği, HACCP denetimi, HACCP kontrolü, HACCP gözlemi, HACCP planı, HACCP sistemi, HACCP geçerliliği, HACCP doğrulaması, tehlike analizi, potansiyel tehlike, yardımcı malzemeler ve düzeltici yol terimleri tanımlanır.

2. HACCP ekibinin oluşturulması.
3. Ürünün tanımlanması.
4. Amaçlanan/ dizayn edilen kullanım şeklinin belirlenmesi.
5. Üretim akış şemasının oluşturulması.
6. Akış şemasının üretim hattında kontrolü.
7. Tehlike analizi.
8. Kritik kontrol noktalarının (CCP) belirlenmesi.
9. Her bir CCP için kritik limitlerin oluşturulması.
10. Her bir CCP için kontrol ve izleme sisteminin oluşturulması.
11. Gerektiğinde CCP'lerde düzeltici faaliyetlerin oluşturulması.
12. Dokümantasyon ve kayıt sisteminin oluşturulması.
13. Sistemin etkinliğinin kanıtlanması.
14. HACCP planının gözden geçirilmesi.

2.2.HACCP'in Avantajları

1. İşlemin kritik yerlerinde kritik testlerin kontrolünün hızlı ve çok iyi yapılmasını sağlar.
2. Kontrol; zaman, sıcaklık, görsel muayene gibi ucuz ve hızlı parametreler ile kolaylıkla yapılır.
3. Kontrol sonuçları ile hızlı çözümlere ulaşılabilir. Böylece süreç optimizasyonu sağlanır.
4. Potansiyel tehlikeler dikkate alınır.
5. HACCP, yeniliğe kolayca adapte edilir. Bu nedenle işlem değişikliklerinde veya yeni işlemlerin dizayn edilmesinde zorluk çekilmez.
6. Kontrol işlemlerinde işlem operatörü etkilidir.
7. Uygulama; İşletme personelinin gerek hijyen gerekse HACCP konusunda eğitilmesini sağlar ve ürün güvenliğinin nasıl sağlanabileceği bilgisini sağlar. Böylelikle, güvenilir ürün elde edilmesinde; tüm seviyelerdeki personel görev alır. Personelin üretimde aktif rol alması nedeniyle, morali yükselir. Buradan

hareketle çalışanların bir baskı hissetmeden olayları kavrayarak kurallarını düzenlemeleri sağlanır.

8. Ürünün fabrikada ve satın alındıktan sonra daha iyi kontrolünü sağlar.

9. Sağlıklı gıda üretimi sağlar.

10. İhracat ve karlılıkta artış sağlar.

11. Ekonomik üretimin sağlanmasıyla uluslararası ticarete avantaj sağlanır.

2.3. HACCP'in Sınırları

1. Her uygulama özeldir

2. İyi eğitilmiş personel gerekir

3. HACCP'in anında çözüm talebinin her zaman uygulanabilir olmamasıdır. (Richmond, 1990)

3.Önder Tavukçuluk- Ömür Piliç HACCP Uygulaması

Ticari Proses Uygulaması: Tavuk Eti

HACCP planları büyük ölçüde ürüne, prosese ve işletmeye bağlı olduğu için uygulanan HACCP planı sözü edilen şirket için uygundur.

Ürün Özellikleri:

Şirket: Önder Tavukçuluk –Ömür Piliç

Nihai Ürün: Tavuk eti

Ürün Bileşenler: Canlı tavuk

Kullanım Amacı: Protein ihtiyacına cevap verecek, kolesterolü düşük beyaz et

Ürünün Genel Özellikleri: Mikrobiyal yükü düşük, patojen flora olmayan, fiziksel ve kimyasal bozulma olmayacak tavuk eti

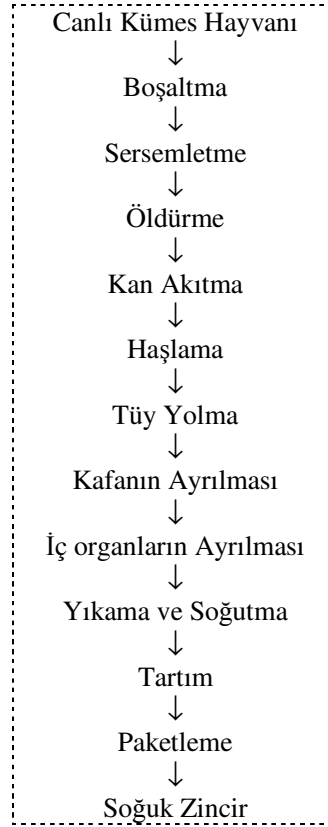
Piyasaya Sunum Şekli: Temizlenmiş ve paketlenmiş şekilde soğuk depolanarak.

Depolama ve Tüketim Koşulları: 0°C dolayında depolanan gövdelerin 18 gün, 2.5-3 °C’de depolananların 11 gün, 20 °C’da depolananların ise sadece 2 gün dayandıkları saptanmıştır.

Raf Ömrü: Düşük sıcaklıkta tutulursa raf ömrünün artacağından hareket ederek; kanatlıların, 30C’nin altında mümkünse 2°C’nin altında saklanmaları gerekmektedir.

Üretim Prosesi

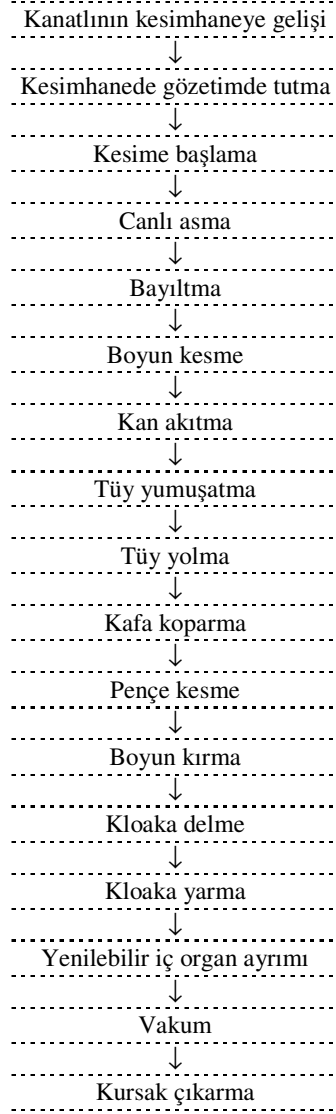
Üretim süreci çerçevesinde tavuk eti üretim akış şeması şekil 1’de gösterilmiştir.

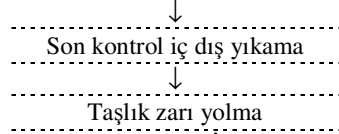


Şekil 1. Tavuk eti üretim akış şeması.

Şekil 1a'da işletmenin üretim sürecindeki kirli ve temiz bölge gösterilmiştir.

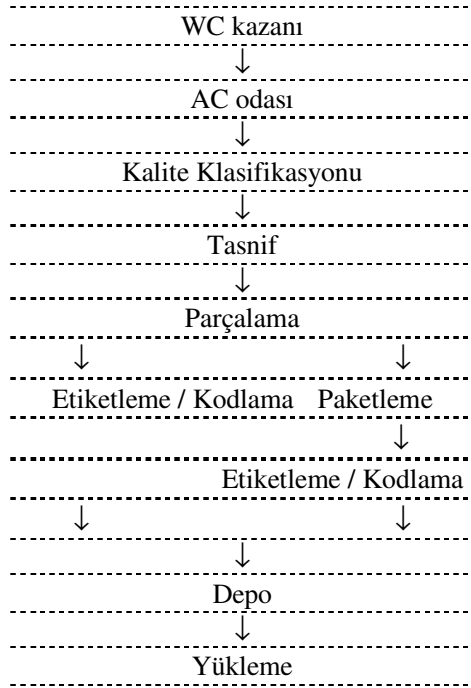
KİRLİ BÖLME





Şekil 1.a. Kesimhane İş Akış Şeması

TEMİZ BÖLME



Şekil 1.a. Kesimhane İş Akış Şeması

3.1.Önder Tavukçuluk- Ömür Piliç'te HACCP Prensipleri

1.Prensip: Tehlike Analizi ve Önleyici Tedbirler

Tehlike analizi aşaması HACCP Sisteminin temelini oluşturduğu için gıdanın tüketimi açısından güvensiz olmasına neden olabilecek biyolojik, kimyasal ve fiziksel özelliklerinin incelenmesi gereklidir. Bu şirkette görülen tehlikeler, Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Tavuk şirketinde görülen tehlikeler.

<i>FİZİKSEL</i>	<i>KİMYASAL</i>	<i>BİYOLOJİK</i>
Hastalıklı	Stres altında	Fedal bitkiler Toprakta bulaşabilecek bakteriler, Özellikle Salmonella

Tehlike Önleyici Önlemler

Bu şirketteki fiziksel, biyolojik ve kimyasal tehlikeler; şirketin tehlike analizi çalışma formu ile Çizelge 2'de sunulmuştur.

2. Prensip: Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi

Gıda güvenliği tehlikelerinin önlenilebileceği, ortadan kaldırılabileceği veya kabul edilebilir bir seviyeye indirilebileceği nokta olarak adlandırılan kritik kontrol noktası (CCP); bu şirkette biyolojik, kimyasal ve fiziksel faktörlerin kontrolü çerçevesinde belirlenmiştir.

- a. Haşlama (CCP.1.)
- b. İç organların ayrılması (CCP.2.) ve Yıkama-Soğutma(CCP.3.)
- c. Tartım (CCP.4.)
- d. Paketleme(CCP.5.)
- e. Soğuk zincir (CCP.6.)

Bu çerçevede sözü edilen şirketin karar ağacı çizelgesi Şekil 2’de verilmiştir.

Uygulamanın yapıldığı söz konusu şirketin CCP karar ağacı çizelgesi dikkate alınarak üretim akış şeması değerlendirilmiştir.

Diğer yandan ekipman temizliği ve dezenfeksiyon uygulamalarının da bir başka kritik kontrol noktası olarak kabul edilmesinin gerekliliği açıktır. Bu açıklamalardan sonra sözü edilen işletmenin üretim prosesi, balık kılçığı diyagramıyla Şekil 3’de gösterilmiştir.

3. Prensipten Kritik Limitlerin Belirlenmesi

Kritik limit CCP’lerdeki her önleyici tedbir için sağlanması gereken kriterlerdir. Buradaki süreçte yer alan haşlama işlemi bir kritik kontrol noktasıdır. Bu işlem için kritik kontrol limiti; ürün taze olarak pazarlandığında 50-53°C’da 2.5 dakika, dondurulmuş olarak pazarlanacak ise 58-60°C’da 1.5 dakika süre ile haşlanır. Buradan hareketle ürün taze olarak pazarlandığında, haşlama işleminin limiti şekil 4’de gösterilmiştir.

Operasyon Limiti : Operatörün sapma riskini azaltabilmek için kullandığı, kritik limite yaklaşımdan önceki bir noktada belirlenen bir değerdir.

Proses ayarlaması : Prosesi, operasyon limitlerinin arasına getirmek için yapılan bir işlemdir.

Şekil 4’de görüldüğü gibi kritik limitlerin altına düşüldüğü veya üstüne çıkıldığı yada diğer bir deyişle sapmaların olduğu durumlarda, proses operasyon limitleri tarafından ayarlanır ve böylelikle proses tekrar kritik limitler arasında yerini alır.

Çizelge 2. Önder Tavukçuluk- Ömür Piliç şirketinin tehlike analizi çalışma formu

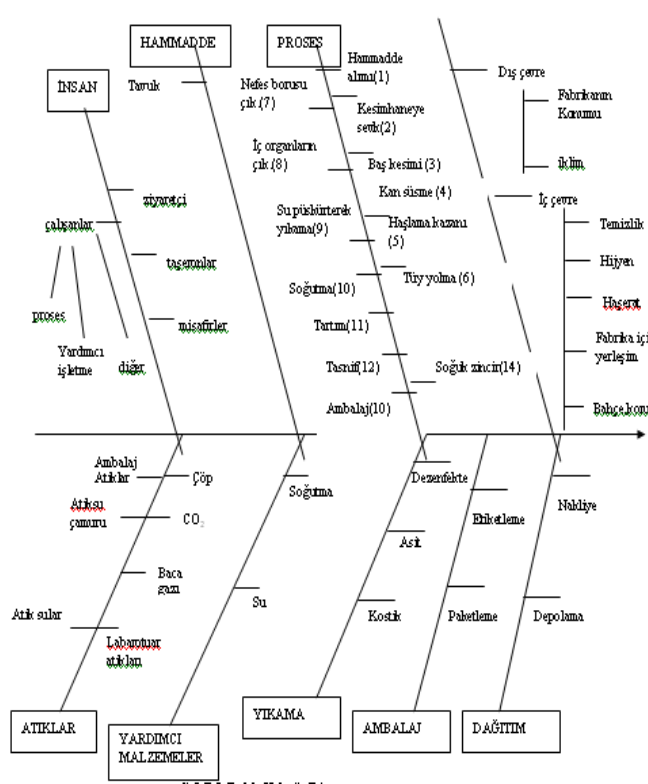
Proses basamakları	Tehlikenin türü	Riskler	Tehlikenin kabulünün / reddinin nedeni	Alınan önleyici tedbir
Canlı kümes hayvanı	Biyolojik	MO Kontaminasyonu	Eğer 600-8100 mo/cm ² 'nin üzerinde ise tehlike var	Kesimden 8-12 saat önce aç bırakılması
Boşaltma	Fiziksel	Zedelenme	Tavuk etinde kusur toleransları dışında ise tehlike var	Hayvan hırpalanmamalı, yaralanmaması için bacaklarından yakalanmaması
	Kimyasal	Stres		Yakalanma sırasında kırmızı lambalar kullanılmaması hafif bir aydınlatma sağlanması
Sersemletme	Kimyasal	Stres	Tavuk etinde kusur toleransları dışında ise tehlike var	Hafif bir aydınlatma ile çok kabinine girme süresi 40-60sn olmalıdır

Kesim	Kimyasal	Kontaminasyon	Tavuk etinde kusur toleransları dışında ise tehlike var	Proses hızlı olduğundan bunu önlemek zordur.ek ipman sık sık temizlenmeye uygun olmalı
Haşlama	Biyolojik	Kontaminasyon	Tavuk etinde kusur toleransları dışında ise tehlike var	Tüm tavuklar bütün olarak suya daldırılır, suyun sıcaklığı ve su sürekli değiştirilir.
Tüy yolma	Biyolojik	Bakteriler	Tavuk etinde kusur toleransları dışında ise tehlike var	Tüy yolucu enfekte edilir.Par maklar etkili temizlenir.aşırı tüy yığılmasından kaçınılır. Klorlu su spreyi kullanılır.

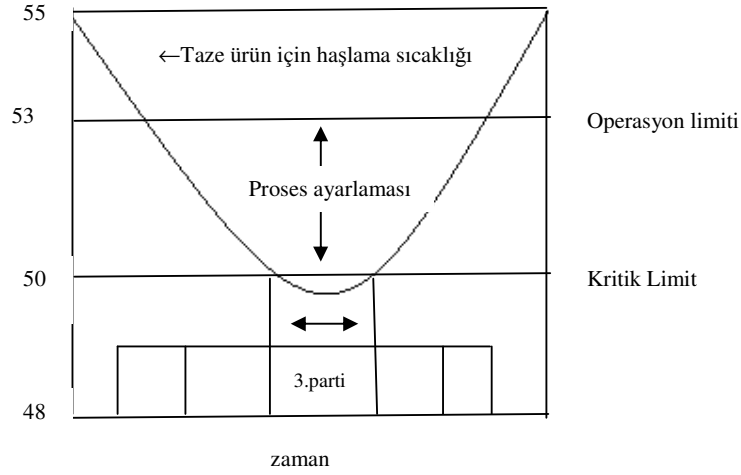
İç organların çıkarılması	Biyolojik	Salmonella	Salmonella bulunmamalı aksi halde tehlike avr	Karın boşluğu vakumla temizlenir.
Yıkama ve soğutma	Biyolojik	Kontaminasyon	Tavuk etinde kusur toleransları dışında ise tehlike var	Soğutma suyuna klor ilave edilir.su sürekli yenilenir. Soğutma hava ile yapılır.
Tartım	Biyolojik	Ekipmandan olabilecek buluşma		Ekipman sterilizasyonu
Paketleme	Biyolojik	Mikroorganizmaların sayısında artış	Eğer 600-8100 mo/cm ² 'nin üzerinde ise tehlike var	Vakum ve CO2 gazı kullanarak paketleme
Soğuk zincir	Biyolojik	Mikroorganizmaların sayısında artış	Eğer 600-8100 mo/cm ² 'nin üzerinde ise tehlike var	Depolama sıcaklığının 4C nin altında olması

Soru 1: Tespit edilen bir tehlike için bu aşamada veya daha sonraki aşamalarda önleyici tedbir(ler) var mıdır?		Hayır ↓	
Evet ↓		Güvenlik için bu aşamada bir kontrol gerekli mi?	
Soru 2: Bu aşama önemli bir tehlikeyi ortadan kaldırıyor mu veya oluşma ihtimalini kabul edilebilir bir düzeye indiriyor mu?		Evet ↓	Hayır ↓
		Proseste veya üründe modifikasyon yap	DUR Kritik kontrol noktası değil
Evet ↓	Hayır ↓		
CCP KRİTİK KONTROL NOKTASI	Soru 3: Tespit edilen bir tehlike veya tehlikeler kabul edilebilir düzeylerin üzerinde kontaminasyona sebep olabilir ya da kabul edilemez düzeylere çıkabilir mi?		
Evet ↓	Hayır ↓		
Soru 4: Daha sonraki bir aşama, belirlenen tehlike ya da tehlikeleri ortadan kaldıracak veya oluşma ihtimalini kabul edilebilir bir düzeye indirecek midir?	DUR Kritik kontrol noktası değil		
Evet ↓ Hayır ↓			
DUR Kritik kontrol noktası değil	CCP KRİTİK KONTROL NOKTASI		

Şekil 2. Önder Tavukçuluk- Ömür Piliç şirketinin karar ağacı çizelgesi



Şekil 3. Balık Kılçığı Diyagramı



Şekil 4. Taze olarak pazarlanması planlanan ürün için haşlama limitinin gösterimi.

4.Prensip: Kritik Kontrol Noktalarının İzlenmesi

İzleme; CCP'nin kontrol altında olduğundan emin olmak ve düzenli kayıtların tutulabilmesi için daha önceden planlanmış gözlem ve ölçümlerin yapılmasıdır. İzlemenin amacı ise; operasyonu takip ederek proses ayarlamalarına neden olabilecek

kritik limitlere doğru olan eğilimleri belirlemek ve kontrol kayıplarının, diğer bir deyişle CCP'lerdeki sapmanın belirlenmesi bunu takiben de proses kontrol sistem dokümantasyonunun oluşturulmasıdır. İzlemede ise; *ne* : CCP'nin kritik limitler içinde çalıştığından emin olmak için yapılması gereken gözlem ve ölçümler; *nasıl* : zamanında ve doğru olarak yapılan fiziksel ve kimyasal ölçümler; *ne zaman* : sürekli veya aralıklı olarak ve *kim* : gerekli aktiviteyi sağlayacak eğitimli personel; sorularının yanıtlanması gerekmektedir.

CCP'deki Fiziksel ve Kimyasal Ölçüm Gözlemlenmesine İlişkin İnsan Sağlığına Zararlı durumlar, Tavuk etinde Bulunan Bakteriler ve Bunlara Karşı Alınan Önlemler:

Kanatlı eti gibi ürünler için en büyük tehlike; patojen mikroorganizmaların bulaşmasıdır. Kanatlı derisi birçok mikroorganizmayı barındırır. Aynı zamanda onların kas dokusuna ulaşmasını önleyen fiziksel bir engel oluşturmaktadır. Deri ile kasın bileşimi ve diğer özellikleri nedeni ile çeşitli mikroorganizmalar için çok iyi bir üreme ortamıdır. Sağlıklı bir kanatlı diğer hayvanlar gibi bağırsaklarında ve derilerinde milyonlarca mikroorganizma taşımaktadır. Bağırsak önemli bir enterik bakteri kaynağıdır. Psikrotrof bakteriler ise daha çok kanatlıların tüylerinde ve ayaklarında bulunur. Tavuk hastalıkları içinde insanları da etkileyebilenlerin sayısı yirmi altıdan az değildir. Her ne kadar sayı bu kadar yüksek ise de, tavukların taşıyıcı olduğu vaka sayısı düşüktür. Bunun tek nedeni tüm dünyada tavuk etinin pişirilerek tüketilmesidir. Tavuk etinde mevcut patojen mikroorganizmalar; bakteriler, virüsler, mantarlar ve diğer mikroorganizma tiplerinden oluşur.

Çizelge 3. Önder Tavukçuluk- Ömür Piliç şirketinin üretim prosesi aşamalarının CCP Karar ağacı akış şeması ile değerlendirilmesi.

	1	2	3	4	CCP
Canlı Kümes Hayvanı	Evet	Evet	Hayır	Evet	Değil
Boşaltma	Evet	Evet	Evet	Hayır	Değil
Sersemletme	Evet	Hayır	-	-	Değil
Kesim	Evet	Hayır	-	-	Değil
Haşlama	Evet	Evet	Evet	-	CCP
Tüy Yolma	Evet	Evet	Hayır	Evet	Değil
İç Organların Çıkarılması	Evet	Evet	Hayır	Evet	CCP
Yıkama-	Evet	Evet	Evet	-	CCP

Soğutma					
Tartım	Evet	Evet	Hayır	Evet	CCP
Paketleme	Evet	Evet	Hayır	Evet	CCP
Soğuk zincir	Evet	Evet	Hayır	Evet	CCP

Bakteriler içinde özellikle bilinen staphylococcus aureus ve Listeria monocytogenes'dir. Genel olarak bakteriler, insanlarda sindirim sistemi bozukluklarına yol açan Salmonella, Arizona enfeksiyonu olarak bilinen parakolon enfeksiyonu, erisipelas, stafilococcus, streptococcus enfeksiyonları, tüberküloz, pseudotüberküloz, difteri, antraks, brusellosis, pasteurillois, botulizm ve leptospirosis, gibi hastalıklara neden olmaktadır.

Virüsler; Newcastle hastalığı nedeni ile insanlarda oluşan göz iltihabı, ornithosis hastalığı nedeni ile hafif gripten öldürücü şiddeti olan hastalıklara ve çok tehlikeli bir rahatsızlık olan Equine encephalomyelitis'e neden olmaktadır.

Mantarlar; Favus, candidiasis, aspergillosis, histoplasmosis gibi tavuklarda rastlanan hastalıklara neden olmaktadır. Bu hastalıklar genelde tavuk bakıcılarına geçmektedir.

Diğer mikroorganizma tiplerinden patojenik olmayan mikroorganizmalar, etin kokuşmasına ve çürümesine neden olmaktadır. Bazı mikroorganizma tiplerinin yan etkileri yoktur. Hatta bir kısmı fermentasyon tepkimeleri gibi faydalı fonksiyonlara sahiptir.

Tavukların yetiştirilmesi sırasında mikroorganizmaların bulaşma yolları; yemler, içme suyu, toz, toprak, hava, haşereleler, kemiriciler, ve diğer küçük memeliler Salmonella, sürüngenler ve çiftliklerde çalışan kişiler olarak sınıflandırılabilir.

Ciltte oluşmuş olan kontaminasyonları elimine edebilecek yöntemler: asit ve alkali çözeltileridir.

Önder Tavukçuluk- Ömür Piliç Şirketinin İstatistiksel İzlenmesi

Sıcaklık ölçüm verilerinden hareket ederek aşağıda belirtilen aşamalar sonucunda elde edilen verilerden hareketle istatistiksel değerlendirmeler yapılabilmektedir

- a) Varyans analiz çizelgesinin oluşturulması ve bu yolla kurulan hipotezin reddine veya kabulüne karar vermek.
- b) Süreç yeterlik analizlerinden C_{pk} yöntemi kullanarak, varsa süreçten sapmaları bulmak.
$$C_{pk} = \min(\mu - ASL / 3\sigma, USL - \mu / 3\sigma)$$
- c) Kontrol şemaları ile süreci kontrol altında tutmak.
- d) Grafikselsel yöntem yoluyla sıcaklık ortalamalarının dağılımının biçimine karar vermek.

Sıcaklıklar İçin Varyans Analizi

Bu uygulamada bütün deneylerin aynı şartlarda gerçekleştirilmesiyle homojen bir yapı olduğu için varyansları oldukça azdır ve her bir işlemdeki deneme sayıları eşit olmadığı için tesadüf parselleri deneme tasarımı kullanılmıştır.

Adım I : Hipotezlerin Kurulması

H_0 : Haşlama sıcaklıkları ortalamalarının kritik limitler üzerindeki etkileri aynıdır.

H_a : Haşlama sıcaklıkları ortalamalarının kritik limitler üzerindeki etkileri farklıdır.

Adım II : Çizelge Değerinin Belirlenmesi

$\alpha = 0.05$ için F çizelge değeri : $F_{\alpha, n-1, N-1} = F_{0.05, 6, 187} = 3.67$

Adım III : Hesap Değerinin Belirlenmesi

Adım IV. Karar Alınması

Adım II'de hesaplanan $F_{çiz.} = 3.67 > F_{hesap} = 2.32$ olduğu için H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Diğer bir deyişle haşlama sıcaklıkları ortalamalarının kritik limitler üzerindeki etkileri-operasyon limitleri sayesinde aynıdır.

Sürecin Yeterli Olup, Olmadığının Ölçülmesi : C_{pk} Yöntemi

C_{pk} Yöntemi hedef değerlerden sapmaları ortadan kaldırmak için kullanılmıştır.

C_{pk} Yöntemi bir süreç performans indeksidir.. C_{pk}=İzin verilen üst yayılım/ gerçek üst yayılım=USL- μ / 3 σ

C_{pk} indeksi ürünü spesifikasyon limitleri içerisinde üretebilmek için var olan bölge ile gerekli olan bölge arasındaki oran olarak tanımlanmıştır (Gunter,1989). Çizelge 3'de C_{pk} yönteminin süreç analizi verilmiştir.

C_{pk} süreç yeterlik analizi; negatif değerlerin olduğu durumlarda, oluşan sapmaları gösterir. Çizelgedeki verilere göre; 8. ve 10. günlerin ölçümleri için 0.44 ve 0.22 oranında sapma gözlemlenmiştir.

Şekil 5'te Çizelge 1'de verilen sıcaklık takip formundan hesaplanan ortalama sıcaklık değerlerinin; grafiksel gösterimi verilmiştir.

Sıcaklık ortalamasındaki değişiklikleri veren X_{ort}. Çizimleri Şekil 6'da ve sıcaklık değerleri arasındaki değişimleri tanımlayan R Şeması ise Şekil 7'de verilmiştir.

R'den hareketle X ve R şemaları için 3 sigma kontrol limitlerini saptayıcı faktörler Çizelgesinden; gözlem sayısı 14 olduğu için X Şeması için; A₂ faktörü, 0.24; R Şeması için, alt kontrol faktörü, D₃; 0.33 ve üst kontrol faktörü D₄; 1.67 olarak alınır ve böylelikle üst ve alt kontrol limitleri hesaplanır:

Çizelge 2. Varyans Analizi Çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F İstatistiği
Sıcaklık	19.61	6	3.27	2.32
Hata	255.42	181	1.41	
Genel	275.03	187		

Çizelge 3. C_{P_k} Yönteminin Süreç Analizi.

G ü n l e r	C_{P_k}	Ortalama Sıcaklık (°C) (OS)	Rank ($T_{max} -$ T_{min})
1 .	USL = 52.56 ASL = 52.19 → $C_{P_k} = \min[1.21;$ $0.23] \rightarrow C_{P_k} = 0.23; \mu = 52.5$	52.4	0.37
2 .	USL = 52.74 ASL = 52.03 → $C_{P_k} = \min[0.62;$ $0.32] \rightarrow C_{P_k} = 0.32; \mu = 52.5$	52.36	0.71
3 .	USL = 52.66 ASL = 52 → $C_{P_k} = \min[0.91;$ $0.29] \rightarrow C_{P_k} = 0.29; \mu = 52.5$	52.38	0.66
4 .	USL = 53.29 ASL = 51.8 → $C_{P_k} = \min[0.57;$ $0.65] \rightarrow C_{P_k} = 0.57; \mu = 52.5$	52.78	1.49
5 .	USL = 52.51 ASL = 51.49 → $C_{P_k} = \min[1.13;$ $0.01] \rightarrow C_{P_k} = 0.01; \mu = 52.5$	52.17	1.02
6 .	USL = 55.67 ASL = 52.13 → $C_{P_k} = \min[0.11;$ $0.91] \rightarrow C_{P_k} = 0.11; \mu = 52.5$	53.22	3.54
7 .	USL = 53.46 ASL = 52.16 → $C_{P_k} = \min[0.25;$ $0.70] \rightarrow C_{P_k} = 0.25; \mu = 52.5$	52.60	1.30
8 .	USL = 53.87 ASL = 52.9 → $C_{P_k} = \min[-0.44;$ $1.50] \rightarrow C_{P_k} = -0.44; \mu = 52.5$	53.40	0.97
9 .	USL = 53.2. ASL = 51.89 → $C_{P_k} = \min[0.50;$ $0.57] \rightarrow C_{P_k} = 0.50; \mu = 52.5$	52.56	1.31
1 0 .	USL = 53.43 ASL = 52.66 → $C_{P_k} = \min[-$ $0.22; 1.32] \rightarrow C_{P_k} = -0.22; \mu =$ 52.5	53.16	0.77

1 1 .	USL = 53.11 ASL = 52.07 → C _{pk} = min[0.50; 0.70] → C _{pk} = 0.50; μ = 52.5	52.77	1.04
1 2 .	USL = 53.23 ASL = 52.39 → C _{pk} = min[0.13; 0.85] → C _{pk} = 0.13; μ = 52.5	52.77	0.84
1 3 .	USL = 53.3 ASL = 52.21 → C _{pk} = min[0.28; 0.79] → C _{pk} = 0.28; μ = 52.5	52.87	1.09
1 4 .	USL = 53.61 ASL = 52.4 → C _{pk} = min[0.09; 0.99] → C _{pk} = 0.09; μ = 52.5	52.88	1.21

$$\dot{U}KL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} + \bar{A}_2 \bar{R} \quad \rightarrow \quad \dot{U}KL_{\bar{x}} = 52.73 + 0.24(1.16) = 53$$

$$AKL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} - \bar{A}_2 \bar{R} \quad \rightarrow \quad \dot{U}KL_{\bar{x}} = 52.73 - 0.24(1.16) = 52.46$$

$$\dot{U}KL_R = D_4 \bar{R} \quad \rightarrow \quad \dot{U}KL_R = 1.67(1.16) = 1.94$$

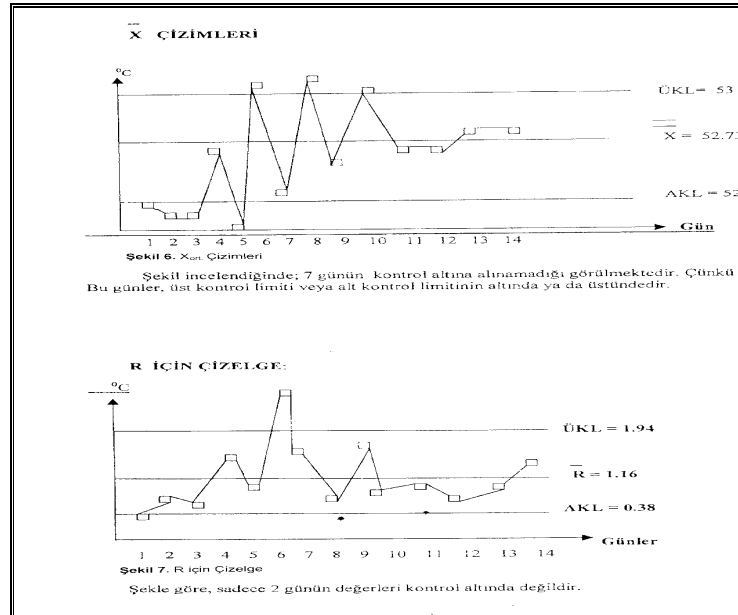
$$AKL_R = D_3 \bar{R} \quad \rightarrow \quad \dot{U}KL_R = 0.33(1.16) = .38$$

Çizelge 4. Tavuk Etinde HACCP Analizi

İşlem	CCP	Kritik Limitler	Kontrol ve İzleme Sıklığı	Alınacak Önlemler	Kayıtlar	Doğrulama
Haşlama	CCP 1	Urün taze olarak pazarlanacaksa 50-53°C'da 2,5 d. dondurulmuş olarak pazarlanacaksa 58-60°C'da 1,5 d.	Personel her tavukta haşlama işlemini denetler görsel tetkikler USDA'nun belirlediği yeterli aydınlatma koşulları altında yapılmalıdır.	Tavukların bütün olarak suya daldırılması suyun sürekli yenilenmesi, suyun sıcaklığı ile kirlenme	Haşlama işlemi sonrası rasgele seçilen numunenin incelenmesi	Haşlama işlemi tamamlandıktan sonra işlem kontrolü için uygun örnekleme planı kullanılarak rasgele seçilen numunenin incelenmesi, sıcaklık kayıtlarının izlenmesi. Mikroorganizma sayımları ya da analizleri yapmak.
İç Organların Çıkarılması	CCP 2	Çapraz kirlenmenin engellenmesi, hiçbir karkasa fekal madde, iltihap ya da idrar gibi materyallerin bulaşmaması	Personel tarafından parçalamadan önceki kirliliğin ve kirlenmiş karkasın izlenmesi	Karnı boşluğunun vakumda temizlenmesi, bağırsakların çıkarılmasında kullanılan kirli alet ve ekipmanların 60°C'lık su ile, kirlenen giysilerin 48,8 °C'lık su ile sterilize edilmesi	İç organların çıkarılmasından sonra rasgele seçilen numunenin incelenmesi	Kayıtların ve işlemlerin incelenmesi. İç organların çıkarılmasından sonra numunenin rasgele işlem kontrolünü sağlayacak uygun bir örnekleme planı kullanılarak incelenmesi.
Yıkama - Soğutma	CCP 3	Yıkama: 32,2 - 37,7 °C, 345-2070 kpa soğutma: merkez sıcaklığı ilk 24 saatte ≤10°C ye 36 saatte ≤7,2 °C yıkama	Sıcaklık, basınç, klorlu yıkama suyunun, nemin kontrolü	Soğutmanın hava ile yapılması, soğutma suyunun klor ilavesi, su püskürtülerek	Yıkama için sıcaklık ve basınç ayarlanması. Soğutma koşullarının kaydedilmesi	Kayıtların incelenmesi
Tarım	CCP 4	Ekipmanların 60°C'lık su ile yıkanması	Ekipmanların sterilizasyonu ile ekipmanlardan olabilecek bulaşmayı önlemek		Rasgele seçilecek mamülün kaydı	Kayıtların incelenmesi
Paketleme	CCP 5	Hijyenik olması, dayanıklı olması	Personel tarafından sürekli kontrol	Vakum ve CO ₂ gazı kullanılarak paketleme	Rasgele seçilen mamülün incelenmesi	Kayıtların incelenmesi
Soğuk Zincir	CCP 6	≤4	Sıcaklığın kontrolü	Depolama koşullarının 4°C'nin altında olması	Soğutma şartlarının kaydedilmesi	Kayıtların incelenmesi

5.Prensip: Düzeltici Faaliyetler

Düzeltici faaliyetler, proseste sapmalar ve kritik limit ihlali olduğunda, izlenmesi gereken prosedürlerdir. Ürün gıda güvenliği tehlikesi taşıyorsa ürün ya yeniden işlenir ya da güvenli kullanımı için başka bir prosese aktarılır. Düzeltici faaliyet raporunda; ürünün ve sapmanın tanımı, uygulamaya konulan düzeltici faaliyet, düzeltici faaliyetin uygulanmaya konmasından sorumlu olan kişinin adı ve varsa değerlendirmenin sonuçları yer alır. Eğer haşlama sıcaklığı kritik sınırın altına düşerse, sıcaklık olması gereken seviyeye gelinceye kadar tavuk başka bir yere yönlendirilir, tavuk yeniden haşlanır. Sıcaklık sapmasının nedenini belirleyebilmek için ısıtma/ soğutma biriminin çalışması kontrol edilir ve gerekli ise tamir edilir. Kontrol sağlandıktan sonra üretime yeniden başlanır.



6. Prensip: Kayıt Tutma Prosedürleri

HACCP Planı ve planın geliştirilmesi için gerekli destek dokümanlar, CCP izleme Kayıtları, düzeltici faaliyet kayıtları ve doğrulama kayıtları dikkate alınır.

7. Prensip: Doğrulama Prosedürleri

Doğrulama; sistemin HACCP planına uygun olarak çalıştığını ve planda değişiklik gerekip gerekmediğini belirlemek için izlemenin dışında uygulanması gereken yöntem, prosedür, test ve denetimlerdir. Doğrulamanın elemanları; onaylama, CCP doğrulama faaliyetleri, HACCP sisteminin doğrulanması ve düzenleyici kuruluşlardır. Burada HACCP sisteminin doğrulanması, denetlemeler ve bitmiş ürünün mikrobiyolojik testinin yapılması aşamalarından oluşmaktadır. CCP doğrulama faaliyetleri ise; izleme cihazlarının kalibrasyonu, kalibrasyon kayıtlarının gözden geçirilmesi, amaca yönelik numune alınarak testlerin yapılması ve CCP kayıtlarının gözden geçirilmesinden oluşmaktadır. Çizelge 4'te sözü edilen şirketin tavuk eti HACCP analizi verilmiştir.

Sonuç ve Değerlendirme

Görüldüğü gibi bu şirkette; TS 13001 HACCP standardı çerçevesinde uygulanan HACCP Analizinin istatistiksel olarak yapılmasıyla, prosesten sapmaların ve düzeltmek için neler yapılabileceğinin belirlenmesi başarı ile uygulanmıştır. Böylelikle herhangi bir sorun çıktığında çözüm yolu bulunmuştur. Söz konusu şirketin, HACCP uygulamasını gerçekleştirmesiyle, iç ve dış ticarete tercih nedeni olması sağlanmıştır:

- Güvensiz ürünün üretimi ve satış riski azalmıştır.
- Ürün kalitesi giderek artmıştır.
- Tavuk eti kökenli tehlikelerin ekonomik kontrolü sağlanmıştır.
- Önleyici kalite güvencesine geçiş sağlanmıştır.
- Ürün kayıpları azalmıştır.
- Tavuk eti potansiyel tehlikeleri ilk aşamada ortaya çıkarılabilmektedir.

- Tavuk etine güvenilir bir yaklaşım sağlanmıştır.
- Avrupa birliği içindeki ticarete uygunluk sağlanmıştır.
- Kayıtsallık ortaya konmuştur.
- Yasal mevzuata uyumluluk belgelendirilmiřtir

Teřekkür

Bu çalışmaya sağladığı katkılardan ötürü Önder Tavukçuluk Muhasebe Departman Müdürü, Sn. Kubilay ÜZAK'a ve Önder Tavukçuluk, Kesim Bölümü Müdürü Veteriner Dr. Anıl Murat SÜMER'E teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Akdeniz, H. Ahmet. 2005. "Hazard Analysis of Critical Control Points in the McDonalds Restaurant in Carrefour-İzmir-Turkey". Research and Development Conference of the Department of Agricultural Science, Hungarian Academy of Science No. 29.18-19 January 2005, Gödöllő, Hungary.
- Akdeniz, H. Ahmet. 2000."Yöneylem Araştırması", Bornova Can Matbaası, İzmir.
- Akdeniz, H. Ahmet. 1998. "Uygulamalı İstatistik I", IV.Baskı, Can Ofset, İzmir.
- Akdeniz, H. Ahmet. 1998. "Uygulamalı İstatistik II", IV.Baskı, Can Ofset, İzmir.
- Aytaç, A.; A.,Temiz. Gıda İşletmelerinde Hijyen ve Sanitasyon, Hacettepe Üni. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl.
- Bauman, H.E. 1974. The HACCP Concept at Microbiological Hazard Categories.
- Clave T.J.; P.G., BENSON. 1985. "Statistics For Business and Economics", MacMillian Inc.J. U.S.A.
- Diñer, L.; H., Tuygan. 1997. Tavuk Etinin Korunmasına Yönelik Uygulamalar, Bitirme Ödevi. İ.T.Ü. Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Müh. Bölümü.
- Erođlu, T. HACCP Sistemi ve Uygulaması, Kaldem.
- Erođlu, T. Gıda Ambalaj İşletmelerinde Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının Direktiflerinin Uygulanması.
- Gardner, G.A. 1980-1981. Microbiology of Processing.
- Gunther, B.H..1989. The use and abuse of C_{pk} , Quality Progress 22(1), 72-73.
- Gökten, D.; G., TUNCEL. 1996. Gıda Sanayiinde HACCP Sisteminin Oluşturulması.E.Ü.M.F. Gıda Müh. Böl. İzmir.
- Gürses, K. 1992. Tavuk Eti: Üretimi, Besin Değeri ve Gıda Güvenilirliđi Açısından Değerlendirilmesi, Bitirme Ödevi. I.T.Ü. Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Müh. Bölümü.
- Labuza, P.T. 1982. "Self-Life dating of foods, Food and Nutrition

- Press Inc. Westport, Connecticut-USA.
- Ođan, H. Gıdada İnsan Sağlığı ile İlgili Yasalar.
- Özen, N. 1986. Tavukçuluk, 19 Mayıs Üni. Ziraat Fak., Samsun.
- Topal,Ş. 1996. Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemi, Tübitak MAM Matbaası. Kocaeli.
- Tozan, Ş. 2000. Gıda İşletmelerinde Kalite, Güvence ve HACCP Sistemi M.M.O. Seminer Notları-İzmir.
- Resmi Gazete. 1996. Yönetmelik, Sayı : 22675. Kanatlı Hayvan Eti ve Et Üretim Tesislerinin Kuruluş, Açılış, Çalışma ve Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik.
- TSE. 1990. TS. 8474. “Etlik Piriñ Standardı“, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE. 1986. TS. 2409. “Tavuk Gövde Eti Standardı“, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.