

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AROMA ÜRETİMİ YAPAN FİRMALARDA UYGULANACAK
HACCP KRİTERLERİNİN İNCELENMESİ**

**BURÇ BÖLÜKBAŞI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Tekirdağ 2006**

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AROMA ÜRETİMİ YAPAN FİRMALARDA UYGULANACAK
HACCP KRİTERLERİNİN İNCELENMESİ**

BURÇ BÖLÜKBAŞI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. İSMAİL YILMAZ**

**2006
TEKİRDAĞ**

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AROMA ÜRETİMİ YAPAN FİRMALARDA UYGULANACAK
HACCP KRİTERLERİNİN İNCELENMESİ**

BURÇ BÖLÜKBAŞI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

Bu Tez 06/10/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr.İsmail YILMAZ Yrd.Doç.Dr.Tuncay GÜMÜŞ Yrd.Doç.Dr. Levent ÖZDÜVEN

.....

(Danışman)

**TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AROMA ÜRETİMİ YAPAN FİRMALARDA UYGULANACAK HACCP
KRİTERLERİNİN İNCELENMESİ**

**BURÇ BÖLÜKBAŞI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Tekirdağ 2006**

ÖZET

Araştırmada aroma sektöründe çalışan ve üretim yapan firmalarda HACCP uygulamaları incelenmiştir. Aroma sektöründe bu uygulamaların gereklilikleri saptanmaya çalışılmış, kalite sistemlerinin uygulanmasında kalite konusunda hedeflenen başarıya ne derecede ulaşıldığı saptanmaya çalışılmıştır.

Araştırma kapsamında, aroma üretiminin kritik kontrol noktaları saptanmış, riskler değerlendirilmiş ve alınacak önlemler belirlenmiştir. Bu doğrultuda biri HACCP uygulaması yapan, diğeri başlama aşamasında olup henüz başlamamış iki fabrikaya sahip olan özel bir aroma üreticisi firmanın tüm üretim aşamaları incelenmiş, örnekler veri olarak kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucu olarak, ülkemizde henüz büyümekte olan bir sektör olan aroma sektöründe HACCP uygulamalarının önemi vurgulanmış, uygulama yapmayan tesislerin, uygun son ürün sağlamasının mümkün olmadığı saptanmıştır. Bu doğrultuda gerekli yatırımların yapılmasının, çalışanların eğitilmesinin, proses genelinde hassasiyet gösterilmesinin gerekliliği ortaya konmuştur. Gittikçe büyüyen Ortadoğu ve Türkî Cumhuriyetler pazarına sahip olabilecek aday, Türkiye'nin pazara hakim olabilmesi için yeterli sayıda HACCP uygulaması yapan üretici firmaya ihtiyacı bulunmaktadır.

Yıl:2006

Tez Sayfa Sayısı: 47

Anahtar Kelimeler: HACCP, Aroma, Risk analizi

**TRAKYA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURE AND APPLIED SCIENCE**

**AN INSPECTION OF HACCP CRITERIAS WHICH WILL BE APPLIED BY
FLAVOUR PRODUCERS**

**BURÇ BÖLÜKBAŞI
MASTER THESIS
FOOD ENGINEERING DEPARTMENT
Tekirdağ 2006**

SUMMARY

In this study, HACCP applications of flavour producers. It was tried to define the necessity of these applications and the effect of these applications to keep the quality objectives.

During this study, critical control points of flavour production were defined, risks were analysed and preventive measures were defined. In respect to that all processes of the two plants of a private flavour producer company were inspected and examples were reported in this document. One of these plants is applying HACCP and the other one is just starting it up.

As a result of the study, it was reported the importance of the HACCP applications in flavour industry which has an ascending trend in our country, and was defined that it was impossible to produce a high quality flavour without applying this system. In parallel to that it was reported to make all necessary investments, train the employees and apply best practicess during all processes. It is necessary to have enough flavour producers which apply HACCP, in order to be the leader of the market Middle East and Turkic Republics.

Year: 2006

Number of pages: 47

Key Words: HACCP, Flavour, Risk analysis

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. AROMA NEDİR?.....	3
2.1 AROMA ÇEŞİTLERİ.....	3
2.1.1 Doğal Aromalar.....	3
2.1.2 Doğala Özdeş Aromalar.....	5
2.1.3 Yapay Aromalar.....	6
2.2 AROMA TANIMLARI.....	6
2.3 AROMA NASIL OLUŞTURULUR.....	9
2.3.1 Analiz.....	9
2.3.2 Oluşturma.....	10
2.4 AROMALARDA KALİTE KONTROL.....	11
2.4.1 Fiziksel Analiz.....	11
2.4.2 Duyusal Analiz.....	11
2.5. AROMALARDA OLUŞABİLECEK PROBLEMLER.....	11
3. GIDA GÜVENLİĞİ NEDİR?.....	12
4. HACCP NEDİR?.....	17
4.1. HACCP SİSTEMİNİN TARİHÇESİ.....	17
4.2. HACCP SİSTEMİ İLE İLGİLİ TANIMLAR.....	18
4.3.HACCP UYGULAMASINDAKİ TEMEL ADIMLAR.....	21
4.3.1. Haccp Ekibinin Oluşturulması.....	23
4.3.2. Gıdanın Ve Dağıtım Özelliklerinin Tanımlanması.....	23
4.3.3. Gıdanın Tüketiciler Tarafından Kullanım Şeklinin Tanımlanması.....	24
4.3.4. Süreci Tanımlayan Bir Akım Şemasının Geliştirilmesi.....	24
4.3.5. Akım Şemasının Doğrulanması.....	24
4.4.TEHLİKE ANALİZİNİN YAPILMASI(İLKE 1).....	24
4.5.KRİTİK KONTROL NOKTALARININ BELİRLENMESİ(İLKE 2).....	25
4.6.KRİTİK KONTROL LİMİTLERİNİN OLUŞTURULMASI(İLKE 3).....	26
4.7.KKN'LERİN KONTROL ALTINDA OLUP OLMADIĞINI İZLEMELİK İÇİN BİR SİSTEM OLUŞTURMAK.....	29
4.8.DOĞRULAMA PROSEDÜRLERİNİN OLUŞTURULMASI.....	29
4.9.KAYIT TUTMA VE DÖKÜMANTASYON PROSEDÜRÜNÜN HAZIRLANMASI (İLKE 7).....	30

5. MATERYAL VE METOD.....	33
6. AROMA ÜRETİM AŞAMALARI VE RİSKLER.....	34
6.1.SIVI AROMA ÜRETİM AŞAMALARI.....	34
6.2.TOZ AROMA ÜRETİM AŞAMALARI.....	35
6.3.AROMA ÜRETİMİNDEKİ RİSKLER.....	36
6.3.1. BİYOLOJİK RİSK.....	36
6.3.2. KİMYASAL RİSK.....	36
6.3.3. FİZİKSEL RİSK.....	36
6.4. TOZ AROMA ÜRETİMİ.....	37
6.5. TOZ AROMA ÜRETİMİNDE KKN KONTROLÜ VE İZLEME PLANI.....	43
7. HACCP UYGULAMASININ SAĞLAYACAĞI YARARLAR.....	45
7.1. HACCP'İN TÜKETİCİYE SAĞLAYACAĞI YARARLAR.....	45
7.2. HACCP'İN SANAYİ KURULUŞLARINA SAĞLAYACAĞI YARARLAR.....	45
7.3. HACCP'İN HÜKÜMETLERE SAĞLAYACAĞI YARARLAR.....	46
8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	47
9. KAYNAKLAR.....	48

ÇİZELGELER

	Sayfa No
Çizelge 3.1. ABD’de 1986 Yılında Çıkan Gıda Kaynaklı Hastalıklar.....	13
Çizelge 3.2. Gıda Kökenli Hastalık Ve Salgınlardan Oluşan 235 Olayda Hazır Gıda Servislerindeki Hatalı İşlemlerin Payları.....	15
Çizelge 6.4.1. Toz Aroma Üretimi.....	37
Çizelge 6.5.1. Toz Aroma Üretiminde KKN Kontrolü ve İzleme Planı.....	43

ŞEKİLLER

Şekil 4.1. KKN Karar Ağacı (Örnek 1).....	27
Şekil 4.2. KKN Karar Ağacı (Örnek 2).....	28
Şekil 6.1. Sıvı Aroma Üretim Aşamaları.....	34
Şekil 6.2. Toz Aroma Üretim Aşamaları.....	35

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihi, evrimine devam ettiği sürece, daima daha iyiye ve daha güzele yönelmiştir. Bu serüven esnasında da karşılaştığı ihtiyaçlar insanlığı bir takım şeylerin keşfine doğru yönlendirmiştir. Tekerleğin icadı, yazının bulunması, elektriğin keşfi ve daha birçoğu bizi bugünün gerçek bilgisayar çağına taşıdı. Biz bugün üretimlerimizi o elektrikle yapıyoruz, o tekerlekler sayesinde tüketiciye ulaştırıyoruz ve bilgisayar kontrollü sistemlerle de takibin ve muhafazasını sağlıyoruz.

Elbette ki bilim ve teknoloji, insanlık için gerekli daha birçok yeniliği bize sunacaktır. Sunmak da zorundadır. Örneğin dünya üzerindeki gıda ihtiyacı, sağlıklı bir şekilde karşılanmalıdır. Aynı zamanda bu ürünlerin yüksek bir kalitede olması, insan sağlığı açısından da son derece önemlidir. Saklama koşullarının uygunsuzluğu, bazı ürünlerin doğaları gereği çok çabuk bozulmaları, iklimsel değişiklikler ve teknolojik yetersizlikler gibi birçok neden her zaman yüksek kalitede gıda maddelerinin teminini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle yeni nesil ürünler; gıda kodeksine uygun olmak kaydıyla, uzun süre saklanabilecek ve endüstriyel olarak sorunsuzca üretilebilecek ürünler olmalıdır.

Endüstriyel ürünler, normal şartlarda evde ya da mutfakta, küçük ölçek ya da tariflerle yapamayacağımız ürünlerdir. 6 milyar nüfusu olan ve her geçen yıl daha da kalabalık bir aile olan dünya nüfusunu da küçük mutfaklarla doyurmak, günümüz şartlarında imkansızdır. Kaldı ki bu nüfusun oldukça büyük bir kısmının açlıkla savaştığı düşünülürse en önemli sorunun olabildiğince çok noktaya, yeterli oranda sağlıklı ve güvenli gıda ürün ulaştırabilmek olduğu açıkça ortaya çıkar. İşte bu yüzden yüksek teknolojilerin kullanıldığı, şok ısıtma ve soğutma yöntemleriyle son halini aldığı, içine katılan maddelerin bozulmalara neden olmadığı, istenen tat ve kokuya sahip ürünler üretiliyor. Bu tat ve kokuyu sağlamak için de “aroma” kullanımı kaçınılmazdır.

Aroma ; ürünlere istenilen tat ve kokuyu sağlayan, içerisinde onlarca hammadde ihtiva eden, tat koku yapısal özelliklerini oluşturan ya da artıran ürünlerdir anlamına gelir. Bu ürünler endüstriyel anlamda, kendileri bizzat kullanılmayan ya da kullanılmaları fizibil olmayan ürünlerin yerine kullanılır. Örneğin çiğnediğimiz çikletin

aslında bir tadı ya da kokusu yoktur. İstense de karakterleri gereği, çileğin kendisini bir çiklet üretiminde kullanamazsınız. Ya da severek içtiğimiz muzlu sütün içinde aslında muz yoktur. Muzun kendisini bu ürünün içerisine uygulamak, mutfak şartlarında mümkün olabilir ancak büyük bir süt tesisi için hiç de fizibil değildir. 2 litre suyla sulandırdığımız bir toz içeceğin içinde gerçek portakal olabilir mi sizce? Tüm bu sorular uzar gider.

Aslında sorulması gereken başka bir soru daha var. Peki sadece ülkemizde yılda yüzlerce ton tüketilen bu aromalar nasıl üretiliyor ve nelere dikkat edilmesi gerekiyor? Tahmin edersiniz ki çok basit aşamalara sahip olmayan bu ürünlerin üretiminin çok ciddi anlamda kontrol edilmesi, denetlenmesi ve bu yöntemlerle sağlığa yararlı ürünler üretilmesi gerekmektedir.

Bu nedenle bu çalışma; aroma üretim safhalarının Haccp yöntemleriyle incelenmesini, bu yolla sağlıklı ürünler üretilmesini, Türkiye’de az sayıda olan üreticilerin ve daha da önemlisi tüketicilerin bilgilendirilmesini amaçlamaktadır. Haccp kriterleri, tüm risk taşıyan üretimlerde olduğu gibi, aroma üretiminde de mutlaka uygulanmalıdır.

2. AROMA NEDİR?

Aroma; içerisinde düzinelerce farklı uçucu bileşeni ihtiva eden, tat ve kokunun birlikte algılandığı ve kapsamlı olarak tat koku ve yapısal özelliklerin oluşturduğu hassasiyet olarak tanımlanabilir. Tat basit bir olgudur ve tadı gıdanın içerisinde belli başlı maddeler oluştururlar. Şeker, asit, tuz buna örnek gösterilebilir. Koku tada göre daha karmaşıktır ve gıdada bulunan miktarı çok düşük olan (ppm düzeyinde) binlerce maddeden meydana gelir. (Anonymous, 2001)

Aromalar çeşitli kimyasal molekül gruplarından oluşur; terpenler, laktonlar, pirazinler, eterler ve diğerleri gibi. Terpenler uçucu yağların karakteristik kokusundan sorumludurlar. Laktonlar, şeftaliye kokusunu veren dekalakton gibi, meyvemsi koku vermeleri ile bilinirler. Pirazinler ısıtılmış gıdaların aroma bileşenleridir. Esterler ise, elmaya karakteristik aromasını veren etil valerat gibi meyvemsi bir özelliğe sahiptir.

2.1. AROMA ÇEŞİTLERİ

Aromalar 3 kategoriye ayrılır.

1-) Doğal Aromalar

2-) Doğala Özdeş Aromalar

3-) Yapay Aromalar

2.1.1. Doğal Aromalar

Uygun fiziksel, enzimatik veya mikrobiyolojik uygun metotlarla bitkisel veya hayvansal kaynaklardan elde edilen maddelerdir.

Fiziksel yollarla elde edilen kimyasallar destilasyon veya solvent ekstraksiyonunu kapsar. Fakat bu kimyasallar veya ekstraktlar yapay kimyasal işleme tabi tutulmalıdır. Doğal aromalarda kullanılan ekstraktlar bitkiler, meyve, yaprak, çiçek, bitki sapı ve köklerden elde edilir. Doğal aromalarda hayvansal kaynaklı ürünler de kullanılabilir. Örn: Tereyağı, et ekstraktı. Doğal kelimesi aromanın sadece esans kısmını kapsar, aromanın solvent kısmını içermez. Solventin doğal olma zorunluluğu yoktur. (Anonymous, 2001)

Eğer doğal aroma meyvenin ismini taşıyorsa örneğin Doğal Portakal Aroması portakalda bulunan maddeleri ve diğer doğal maddeleri içerebilir. Bu aromada portakal çiçeğinden, yaprağından veya meyveden elde edilen ekstraktların yanı sıra portakalda bulunmayan doğal kimyasalları da içerebilir.

Esansiyel yağlar da aromalarda geniş çapta kullanılan doğal aroma maddeleridir. Esansiyel yağlar otlardan, baharatlardan ve aroma oranı yüksek gıdalardan (Turunçgiller) elde edilir. Esansiyel yağların elde edilmesinde iki yöntem kullanılır.

1) Destilasyon

2) Soğuk baskılama (presleme)

1) Destilasyon:

Buhar, su, kuru ve tahrip edici destilasyonlar vardır. Genellikle esansiyel yağ üretiminde buhar destilasyonu kullanılır. Bu yöntemde içinde hammadde bulunan imbiğe buhar verilir. Esansiyel yağ ve suyun ayrı ayrı buhar basınçları vardır. İmbiğin içerisindeki buhar basıncı karışımın buhar basıncına eşit olana kadar karışım kaynatılır daha sonra buhar ve esansiyel yağ yoğunlaştırılıp ayrılır. (Anonymous, 2001)

2) Soğuk Baskılama (Presleme):

Turunçgil yağları (örn: Portakal yağı) genelde soğuk baskılama yöntemi ile elde edilir. Bu proses, kabuğunun aşınması ve yağın sulu emülsiyon ortamında ortamdan alınmasını içerir. Alınan bu yağ daha sonra santrifüj yolu ile içerdiği sudan arındırılır. Soğuk baskı yağlar işlem sırasında ısıtılmaz. Bu yağların aromaları ve dayanıklılıkları destile yağlara göre daha iyidir.

Doğal aroma maddelerinin kullanılma sebebinin 2'ye ayırabiliriz.

- a. Son ürüne kendi aroma karakterini vermek; doğal aroma son ürüne, gerçeğe daha yakın bir tat verir. Doğal kimyasallar bazen kendilerine has aroma karakterini vermek için doğala özdeş aromalarda da kullanılabilir. Örneğin turunçgil yağları, portakal yağı birçok doğala özdeş portakal aromasının önemli bir bölümünü oluşturur. Birçok doğal hammadde son

üründe hissedilemez, zayıftır. Örneğin çilek suyu tat olarak çok zayıftır ve son üründe çoğunlukla yanar. (Anonymous, 2001)

- b. Doğal aroma maddelerinin kullanılmasının diğer bir sebebi de içerdikleri maddelerin önemidir. Örneğin: Kişniş yağı linalol içerir, linalol de kayısı aromasının önemli bir kimyasalıdır. Dolayısıyla kişniş yağı doğal kayısı aromasında kullanılabilir fakat bu uygulamanın dezavantajı kişniş yağında bulunan istenmeyen tat ve kokudaki maddelerin kayısı aromasının kötü yönde etkilenmesidir. Bu problemde kişniş yağından linalol' ün izole edilmesiyle giderilebilir. Doğal kimyasal maddelerden bazıları şunlardır,

Bergamut yağı

Gül yağı

Kimyon yağı

Tarçın yağı

Kişniş yağı

Eucaliptus yağı

Limon yağı

Portakal yağı

2.1.2. Doğala Özdeş Aromalar

Kimyasal yolla sentezlenen veya izole edilen ve kimyasal yapı olarak doğal aromalar ile aynı olan maddelerdir. Doğala özdeş kimyasalların avantajı her zaman bulunabilir olmaları yani mevsimsel olmamalarıdır. Ayrıca doğal kimyasallara göre daha ucuzdurlar. Doğala özdeş aroma sadece doğala özdeş kimyasallardan oluşabildiği gibi doğal ve doğala özdeş kimyasalların karışımından da oluşabilir. Aroma firmaları şu anda en yaygın olarak 1000' e yakın doğala özdeş kimyasal madde kullanılmaktadır. Ayrıca 4000' e yakın da kullanılabilir kimyasal vardır.

Doğala özdeş aroma kimyasalları yapılarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- Aldehitler: Genelde kuvvetli, keskin ve ağır kokulardır
- Esterler: Genelde meyvemsidir
- Alkoller: Fermente, yeşil, floraldırlar
- Asitler: Keskin, peynirimsi, yağımsıdırlar

- Sülfür bileşikleri: Etimsi, reçelimsidirler
- Laktonlar: Kremamsı, şeftali, hindistancevizi karakterinde
- Ketonlar: Menekşe, böğürtlen, blue cheese karakterinde

2.1.3. Yapay Aromalar

Kimyasal yolla sentezlenen ancak yapısı doğal aromalardan farklı olan maddelerdir. Yani yapay kimyasallar doğada bulunmazlar. Yapay aromalar tamamen yapay kimyasallardan oluşabildiği gibi doğal ve/veya doğala özdeş kimyasal içerebilirler. Günümüzde yapay kimyasallar az kullanılmaktadır ama bazıları aroma yapımında önemli rol oynar. Bütün yapay kimyasallar toksikoloji testine tabi tutulur. Etil Vanilin ve Etil Maltol en çok kullanılan yapay kimyasallardandır. Bu kimyasallar doğala özdeş Vanilin ve Maltol' a aroma karakteri ve kimyasal yapı olarak çok benzemektedir fakat yapay olan Etil Vanilin, Vanilin' e göre dört kez, Etil Maltol, Maltol' a göre yedi kez daha kuvvetlidir. (Anonymous, 2001)

2.2. AROMA TANIMLAMALARI

Baked (Fırınlanmış)	Fırında yağ eklenmeden pişmiş gıdaların aromasını yansıtır.
Kaynamış	Kaynatılmış gıdaların aromasını yansıtır.
Kahverengi	Karamelize şeker karakterini yansıtır.
Tereyağımsı	Tereyağı tat ve kokusunu yansıtır.
Şekerleme tadı	Tatlı, şekerleme aromasını yansıtır.
Konserve tadı	Konservelenmiş gıdaların tadını yansıtır.

Sülfürümsü	Aromadaki sülfür karakterini yansıtır.
Kakao	Kakao' nun karakteristik aromasını belirtir.
Pişmiş	Konsantre süt aromasını yansıtır.
Kremamsı	Kremayı anımsatan tatlar için kullanılan bir terim.
Toprağımsı	Taze köklü sebzeler için kullanılan bir terim.
Yağımsı	Hayvansal ve bitkisel yağların aromasını yansıtan bir terimdir.
Etili	Sulu, etlenmiş bir ürünün aromasını yansıtır.
Çiçeğımsi	Çiçeklerin kokusunu yansıtır.
Taze	İşlem görmemiş tat ve kokuyu yansıtır.
Kızartılmış	Yağda kızartılmış gıdaların aromalarını yansıtır.
Meyvemsi	Meyvelere has aromayı yansıtır
Yeşil	Yaprak veya kesilmiş çimen kokusunu yansıtır.
Otumsu	Kekik, nane gibi bitkilerin kokusunu yansıtır.
Reçelimsi	Pişmiş meyve ve reçel aromasını yansıtır.
Sulu	Ağız sulandırıcı bir aromayı yansıtır.
Yaşlanmış	Olgun bir tadı yansıtır. Örn: Peynir

İlacımsı	Pastil gibi ilaçların aromasını yansıtır. Örn: Karanfil anason gibi.
Naneli	Nanenin karakteristik kokusunu belirten terim.
Misk Kokulu	Miski yansıtan koku.
Fındığımsı	Fındık gibi kabuklu çerezlerin aromasını yansıtır.
Kabuğumsu	Turunçgil kabuk aromasını yansıtır.
Olgun	Meyve veya sebzenin olgun olduğu dönemdeki aromasını yansıtır.
Roasted (Fırınlanmış)	Fırında kızarmış yağ içeren gıdaların aromasını yansıtır.
Keskin	Uçucu asitlerin ve keskin kokuların aromasını belirtir.
Zarımsı	Meyve veya kabuklu yemişlerin kabuk aromasını belirtir.
Tütsülenmiş	Tütsü kokusunu belirtir.
Baharatımsı	Genelde baharat kokularını belirtir.
Vanilya	Vanilyanın tipik kokusunu belirtir.
Şarabımsı	Üzüm ve şarabın tipik kokusunu yansıtır.
Odunumsu	Tahtaya özgü kokuyu veya kırmızı renkli meyvelerin çekirdeklerinin aromasını yansıtır.

2.3. AROMA NASIL OLUŞTURULUR?

Aroma oluşturma iki aşamada gerçekleŐtirilir;

- 1) Analiz
- 2) Oluşturma

2.3.1. Analiz

Doğadaki yüzlerce aroma kimyasalı içeren gıdaların aromalarını taklit etmeden önce bu kimyasalların neler olduğunu ve gıdalardaki miktarlarını bulmamız gerekir. Bu iÇ için *gaz kromatografi* ve kütle *spektrofotometre* cihazları kullanılır. Bu cihazlar gıdanın içerisindeki kimyasalların neler olduğunu ve hangi miktarlarda bulduklarını bize bildirir. Böylece yaptığımız aromaların kompozisyonlarının doğallarına çok yakın olduğundan emin olabiliriz. Örneğin, yaptığımız ilek aromasını tadınca gerçek tadına çok yakın olduğunu görürüz. Hatta bazen doğadaki maddelerin içinde bulunan toksik maddeleri bildiğimiz için, o maddeleri koymayarak doğadakinden daha iyi ürünler yapmış oluruz.

Herhangi bir ürünün (örn. Şeftali) aromasını analiz etmek istediğimizde ya o ürünü püre haline getirip solvent aracılığı ile aromayı ekstrakte ederiz ya da yaŐayan veya koparılmıŐ meyveden ortama yaydığı uçucu bileşenlerini tutucular aracılığı ile alarak analiz ederiz.

Her iki durumda da çok az aroma numunesi analizi gerçekleŐtirmek için yeterlidir. Bu analiz için *gaz kromatografi* ve *kütle spektrofotometri* cihazı kullanılır. Aromayı oluşturan kişi için bu analizin sonucu yeterlidir.

Gaz kromatografi cihazı kullanılarak karmaşık aroma karıŐımları ayrıŐtırılabilir. Bunun için *gaz kromatografi* cihazının tüp içeren ucuna analiz edilmek istenen madde enjekte edilir. Bu tüpe *kapilar kolon* denir ve 0,2 mm kalınlığında ve 50 metre uzunluğundadır ve bir fırının içerisine yerleŐtirilmiŐtir.

İnert gaz sayesinde kimyasallar kolondan itilir. İtiŐ için genelde helyum gazı kullanılır. Fırındaki ısı ile uçucu kimyasallar birbirinden ayrılır. Düşük kaynama noktalı kimyasallar yüksek kaynama noktalı olanlara göre daha hızlı hareket eder.

Kolonun sonuna ulaşan kimyasal pik olarak kaydedilir. Pikin yükseklik derecesi aromanın içerisindeki kimyasalın miktarını belirler. Bu piklerin hangi kimyasala ait olduğunu kesin olarak belirlemek için kimyasallar tek tek *gaz kromatografi* cihazından sonra *kütle spektrofotometri* cihazına konur. Bu alet kesin olarak kimyasalları belirler.

Analizi yapan kişi meyvede, sebze veya et ürünlerinde belirleyemediği bir kimyasalın yapısını Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) veya İnfrared Spektroskopi (IR) ile bulmaya çalışır.

Aromayı oluşturan kişinin oluşturacağı aromanın ait olduğu ürünle ilgili ihtiyacı olan kimyasallar ve miktarları bu analizlerin sonucunda elde edilir. (Anonymous, 2001)

2.3.2. Oluşturma

Aromayı oluşturan kişinin görevi analiz sonucundaki kimyasallardan faydalı olanlarını olmayanlarından ayırmaktır. Çoğu aroma karmaşık bir yapıya sahiptir.

Aromaya karakteristik tadını ve kokusunu veren tek bir kimyasal yoktur. Örneğin, çilek aromasının oluşması, ancak birçok kimyasalın bir araya gelmesi ile mümkün olur. Bazı aromaların önemli kimyasalları vardır. Örneğin vanilya aroması için *Vanilin*, limon aroması için *Sitral* çok önemlidir. Önemli olmalarına karşın bu kimyasallar bu aromaların sadece bir kısmını oluşturur.

Aromayı oluşturan kişi analiz sonucundaki kimyasalları ve değerleri aynen kullanarak ilk denemesini yapar. İlk deneme hayal kırıklığı ile sonuçlanır. Çünkü yapılan aroma hiçbir şeye benzemez. Çünkü aroma serttir ve dengelenmemiştir.

İkinci aşama istenmeyen karakterlerin ortadan kaldırılmasıdır. Bunlar küflü, fermente ya da karamelize tatlar olabilir. Ayrıca analiz sırasında oluşan reaksiyon ürünleri de ortadan kaldırılır.

Aroma oluştururken üzerinde çalışılan aromayı oluşturan ana kimyasallar ile bir iskelet oluşturulur. Örneğin ahududu aroması için *Menekşe (Violet)*, böğürtlen için *Keton, Dimetil sülfid* e ihtiyaç vardır.

Daha sonra aromaya tatlılık ve derinlik vermesi için yüksek kaynama noktalı *Maltol, Vanilin* katılır. Daha sonra da aromayı dolgunlaştırmak için diğer maddeler ilave edilir. Bazen aromaya esansiyel yağ da katılabilir.

2.4. AROMALARDA KALİTE KONTROL

Üretilen her parti aromanın kalite kontrolü yapılmak zorundadır. Bu amaçla yapılan analizler iki grupta toplanmıştır. Bu gruplar;

- 1) Fiziksel
- 2) Duyusal

2.4.1. Fiziksel analiz

1.a.) Reaktis indeks

Refraktometre ile 20 °C' sıcaklıkta kontrol edilir.

1.b.) Yoğunluk

Dansimetre ile 25 °C' sıcaklıkta kontrol edilir.

2.4.2. Duyusal analiz

2.a.) Tadım

% 10' luk şekerli su solüsyonu hazırlanır. Bu solüsyon 99,9 g tartılıp üzerine 0,1 g aroma eklenir. Standart aroma da (bir önceki kalite kontrolden geçmiş aroma) aynı şekilde hazırlanır. İki aromanın tatları karşılaştırılır. Eğer fark yoksa yeni aroma testi geçmiş olur. (Anonymous, 2001)

2.5. AROMADA OLUŞABİLECEK PROBLEMLER

- Aroma portakal yağı içeriyorsa ve yüksek ısıda depolanıyorsa okside olur.
- Aroma *Vanilin* ya da *Maltol* içeriyorsa ve tüketicinin kullanım ortamında demir varsa aromanın rengi değişir.

3. GIDA GÜVENLİĞİ NEDİR?

Yaşamı ilgilendiren tüm alanlardaki kalite parametrelerinin toplamı olarak tanımlanabilecek yaşam kalitesinin önemli bir boyutu da “gıda güvenliği” dir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü(UN Food and Agriculture Organization- FAO) Türkiye temsilcisi Muthoo, gıda güvenliğini geniş bir şekilde; “tüm insanların her zaman aktif ve sağlıklı bir yaşam için gerekli olan besin ihtiyaçlarının ve gıda önceliklerini karşılayabilmek amacıyla yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya fiziki ve ekonomik bakımdan erişmeleri” şeklinde tanımlamakta ve gıda güvenliğinin 4 koşulu olduğunu belirtmektedir. (Günay, 2000)

- Gıda temininin yeterli miktarda olması,
- Yıldan yıla, mevsimden mevsime değişmeksizin gıda temininin istikrarı,
- Gıda maddelerine erişim ve alım gücünün olması,
- Gıdanın kaliteli ve güvenli olması.

Bu tanımın vurguladığı önemli bir parametrenin de “gıda güvenliğinin sürdürülebilirliği” olduğu açıktır. Oysa günümüzün global gıda üretimi tüm dünya nüfusunu doyurmak için yeterli düzeyde olduğu halde yaklaşık 1 milyar kişi gereksinim duyduğu gıdaları temin edecek ekonomik güce sahip olmadığı için açlık çekmektedir. Dünya nüfusunun 2025 yılında 8 milyarı, 2050 yılında 9 milyarı aşacağı yönündeki tahminler ve global gıda arzında bu artışla orantılı bir gelişme olmadığı gerçeği birlikte değerlendirilirse, gerekli önlem alınmadığı takdirde, sorunun boyutları kuşkusuz daha da artacaktır. Böylelikle ekonomik güç yetersizliği nedeniyle yaşanan açlık sorunu dışında, gelecekte insanlık, global gıda arzı yetersizliği sorununu da yaşayabilecektir.(Arıkbay, 1998).

Uluslar arası düzeyde gıda güvenliği konusunda en kapsamlı organizasyon, 1962 yılında kurulan Gıda Kodeksi Komisyonu (Codex Alimentarius Commission-CAC)dur. FAO ve Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO)’ nün birlikte oluşturduğu ve 151 ülkenin üye olduğu bu organizasyon, gıdalarda uluslar arası standardizasyonu ve uluslar arası ticarete bir örnekliliği, kolaylığı ve adil bir ticareti sağlamak, tüketici sağlığını ve ekonomik çıkarlarını korumak amacıyla ortak bir gıda

kanunu yerleştirmek için faaliyet göstermektedir (Topal, 1996) <ftp://ftp.fao.org/codex/standart/fh-basic-e.pdf>).

Bu çalışmaların ve genel bilinç düzeyinin artışına paralel olarak tarımsal ürünlerin verimliliğini artırma çabalarının gıda güvenliğini tehdit etmemesi açısından önem kazanan organik ya da ekolojik tarım uygulamalarının giderek yaygınlaşması ümit verici bir gelişmedir. Önemli olan gıda güvenliğinin insana ve genel olarak doğaya olumsuz etki yapmadan sağlanmasıdır. Artan nüfusun gereksinim duyduğu gıdaları üretmek, dolayısıyla gıda güvenliğini sağlamak için geliştirilen tarımsal verimi artırıcı önlemler ve gıda ürünlerinin işleme süreci, gıda güvenliği sorunu yaratabilmektedir (Arıkbay, 1998).

Bu belirlemelerden yola çıkarak, global gıda arzının sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik tüm araştırma-geliştirme faaliyetlerinin gıda güvenliğini de gözeten teknolojileri üretmesi ya da tam tersine, gıda güvenliğini sağlayıcı uygulamaları gıda güvenliğini de gözetmesinin bir zorunluluk halini aldığı söylenebilir.(Arıkbay, 1998). Yani, erişilen gıdanın canlıların yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilecek sonuçlar ortaya çıkarmaması gerekmektedir.

Gıda güvenliği ve gıda riskleri konusu; gerek gıda işleyicileri gerek tüketiciler ve gerekse yasal kuruluşlar için ortak bir ilgi konusudur. Gıda güvenliği konusunda, gıdayı ilaçla eşdeğer görece kadar hassas olan ve bu sebeple gıdalarla ilgili yasaları hazırlamak ve standartları geliştirmekte son derece etkin bir kuruluş olan Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration-FDA)'ni kuran Amerika Birleşik Devletleri'nde bile gıda kaynaklı hastalıklar önemli bir sorun olmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1986 yılında ortaya çıkan gıda kaynaklı hastalıklarla ilgili bazı bilgiler çizelge 1 de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. ABD de 1986 Yılında Ortaya Çıkan Gıda Kaynaklı Hastalıklar

Hastalık Nedeni	Vaka		Hasta		Ölüm	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
BAKTERİYEL						
<i>Bacillus cereus</i>	4	2,2	187	3,2	0	0,0
<i>Campylobacter</i>	4	2,2	227	3,9	0	0,0

<i>C. botulinum</i>	22	12,2	27	0,5	3	27,3
<i>C. perfringens</i>	3	1,7	202	3,5	0	0,0
<i>E. coli</i>	1	0,6	37	0,6	0	0,0
<i>Salmonella</i>	61	33,7	2833	48,8	7	63,6
<i>Shigella</i>	13	7,2	773	13,3	1	9,1
<i>S. aureus</i>	7	3,9	250	4,3	0	0,0
<i>Streptococcus A.</i>	2	1,1	248	4,3	0	0,0
<i>Diğer Streptococcus</i>	1	0,6	69	1,2	0	0,0
<i>V. parahemolyticus</i>	1	0,6	2	0,0	0	0,0
Toplam	119	65,7	4855	83,6	11	100
KİMYASAL						
Ciguatoksin	18	9,9	70	1,2	0	0,0
Ağır metaller	1	0,6	3	0,2	0	0,0
Mantar	4	2,2	16	0,3	0	0,0
Scrombrotoksin	20	11,0	60	1,0	0	0,0
Diğer kimyasallar	5	2,8	66	1,1	0	0,0
Toplam	48	26,5	215	3,7	0	0,0
PARAZİTİK						
Giardia	2	1,1	28	0,5	0	0,0
<i>Trichinella spirallis</i>	6	3,3	40	0,7	0	0,0
Toplam	8	4,4	68	1,2	0	0,0
VİRAL						
Hepatit A	3	1,7	203	3,5	0	0,0
Norwalk Virüsü	3	1,7	463	8,0	0	0,0
Toplam	6	3,3	666	11,5	0	0,0
GENEL TOPLAM	181	100	5804	100	11	100

Bu çizelgeye göre, gıda kaynaklı hastalıkların nedenleri, bakteriyel, kimyasal, viral ve parazitik nitelikli olabilen ve zaman zaman ölümlerle sonuçlanabilen ciddi bir risk kaynağıdır. ABD' nin son yıllarda gıdaya yoğunlaşan dikkati, bu ülkede bu konuda ciddi istatistiklerin tutulmasına ve önlem için çabada bulunulmasına yol açmaktadır.

Çizelge 3.2. de ise gıda kökenli hastalık ve salgınlardan oluşan 235 olayda hazır gıda servislerindeki hatalı işlemleri payları verilmektedir.

Çizelge 3.2. Gıda Kökenli Hastalık ve Salgınlardan Oluşan 235 Olayda Hazır Gıda Servislerindeki Hatalı İşlemlerin Payları (Topal, 1996).

Önem Sırası	Faktörler	Tekrarlanma Sayısı (Kez)	% (*)
1	Hatalı soğutma	148	63
2	Önerilen servis planlanması ihmal ile hazırlama	68	29
3	Gıdaları bakterilerin hızla gelişebildikleri sıcaklıklarda bekletme	62	27
4	Hasta personelin gıdalarla teması	61	26
5	Yeniden ısıtmada yetersiz uygulamalar	59	25
6	Mutfak ekipmanlarının temizliğindeki yetersizlikler	21	9
7	Uzun süreli bekletmeler	16	7
8	Çapraz bulaşmalar	15	8
9	Pişirmede ve diğer ısı işlem uygulamalarındaki yetersizlikler	12	5
10	Düşük asitli gıdaların, toksik etki yapabilecek koşullarda bekletme	9	4
11a	Pişirme uygulanmamış kontamine hammaddeler	5	2
11b	Kullanılan katkıları	5	2
12	Bilinçsiz katkı kullanımı	3	1
13	Güvenilir olmayan kaynaklardan gıda sağlanması	2	1

(*) Salgınlarda sıklıkla birden fazla faktör devrede olduğundan toplam oran %100' ü geçmektedir.

Gıda arzının artırılması için doğa dostu çözümlerin aranması, organik ya da ekolojik tarım uygulamaları, gıda erişimini kolaylaştırıcı çalışmalar gibi önlemler söz konusu iken gıda tüketim güvenliğinin sağlanması için gıda sektöründe etkin bir kalite yönetimi sisteminin oluşturulması, temel çözüm yolu olarak görülmektedir.

Günümüzün müşteri odaklı yaklaşımlarının bir gereği ve sonucu olarak son yıllarda kaliteye geleneksel bakış ve yaklaşımda önemli farklılıklar olmuştur. Böylece geleneksel kalite kontrolü yerini, kaliteye olumsuz etkisi olan unsurların baştan saptanmasına ve buna yol açan hataların kökten giderilmesine, yani kalite yönetimine bırakmıştır. Birçok gıda işletmesi ISO 9000 serisi kalite güvence sistem standartlarına uygun üretim yapma çabasına girmiştir. Ancak, gıda sektöründe “ürün güvenliği” ile “ürün kalitesi” kavramlarının farklılıklar taşıdığı, bu nedenle de kalite konusunda diğer sektörlere öncülük etmiş bir sektör olarak gıda sektörünün daha özel, riskleri önleyen bir kalite yönetim sistemine gerek duyduğu ortaya çıkmıştır.

Bir sistemdeki unsurların her birinin ona komşu olan unsurları bir ölçüye kadar etkileyeceğini varsayan yaklaşımların tersine bu yaklaşım, güvenlik ve kalitenin tek başına kalite güvence profesyonellerinin fonksiyonu olamayacağını, bir organizasyondaki tüm fonksiyonel birimleri kapsadığını anlamayı kolaylaştırmaktadır. Gıda sanayiinde bu yaklaşım, Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları(Hazard Analysis and Critical Control Points-HACCP) sistemi şeklinde biçimlenerek, riskleri önlemeye yönelmiştir.

HACCP, riskleri tanımlamaya ve önlemeye yönelik kontrol metotlarını yerleştirmeye dayalı bilimsel temelli sistematik bir süreçtir. Bir gıda ürünün tasarımı, imalatı, dağıtımı ve hazırlanmasında ortaya çıkabilecek olası hata türlerini değerlendiren bir sistemdir. Sürekli kalite iyileştirme amacına tam anlamıyla uyan, nihayi üründe istenen kalitenin elde edilmesi için eğitim sürecinin her aşamasında güvenlik uygulamalarını yerleştiren bir yaklaşım üzerinde odaklanmıştır.

HACCP Sisteminde;

- Ürün güvenliğine etki eden mikrobiyolojik, kimyasal (toksikolojik) ve fiziksel tehlikeler tanımlanır.
- Etkin kontrol geliştirmeye sistematik olarak yaklaşılır.
- ISO 9000 sisteminin gıda sektörü için tamamlayıcısıdır.
- HACCP sistemi kullanılarak sadece son ürünün kontrolü yapıp başarı veya başarısızlık test edilmez, tasarım ve üretim kontrolü yapıp başarısızlık önlenir.
- Müşteriye güven verir.
- Her büyüklükteki işletmeye uygulanabilir.
- Gıda zincirinin her aşamasında kullanılabilir.

4. HACCP NEDİR?

4.1. HACCP SİSTEMİNİN TARİHÇESİ

1970 yılında Amerika Birleşik Devletlerinin büyük gıda kuruluşlarından Pillsbury Co., ABD. Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (National Aeronautics and Space Administration-NASA) astronotlarına %100 güvenli gıda üretmekle görevlendirilmiştir. Pillsbury, bu yiyecekleri üretmek üzere FMEA'yı kullanan bazı teknikler geliştirmiştir. 1970'li yılların başında aynı kuruluş, bu teknikleri kullanarak kendi Hazır Gıda Kalite Programı'nı iyileştirme kararı almıştır.

HACCP kısaltması belirlenmeden önce Pillsbury araştırma ve geliştirmenin dışında gıda güvenlik sistemini de uygulamış ve sistemi pilot-fabrika düzeyine indirgeyerek, 1970 yılında East Greenville'deki dondurulmuş hamur fabrikasında uygulamaya koymuştur. Asıl amaç, ürün kontrolleri, spesifikasyonlar, otomatik hafıza yeterlilikleri üzerinde odaklanmak için Minneapolis'de geliştirilen bilgisayar yeteneklerini yaygınlaştırmaktır.

Pillsbury Ürün Kontrol ve Tanımlama Sistemleri Görev Ekibi, 1972 yılından itibaren ürün güvenlik dokümantasyon talimatları şeklinde isimlendirilen talimatları geliştirmeye başlamıştır. Bu el kitabı, şimdiki ISO 9000 Standartları ve Birleşik Devletler Askeri Standartları'nın kavramları ve formatı ile önemli bazı benzerlikler taşımaktaydı.

HACCP Sistemi, birçok önemli ama kritik olmayan kontrol noktalarını önceden belirlenmiş programlara dahil etmektedir. Önceden belirlenmiş programlar, Gıda Ürünleri için Mikrobiyolojik Kriterler Ulusal Danışmanlık Komitesi (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods-NACMCF) tarafından "HACCP Sisteminin Kurulması için Operasyonel Koşulları Sağlayan İyi Üretim Uygulamalarını Kapsayan Prosedürler" olarak tanımlanmıştır.

1985 yılında Ulusal Bilim Akademisi (National Academy of Science-NAS) tarafından yayınlanan raporda, gıda üretim sistemleri için HACCP tavsiye edilerek, yeni HACCP ilkelerinin tasarlanıp kullanılması teşvik edilmiştir. Sonraki yıllarda NACMCF tarafından HACCP Sistemi geliştirilerek onaylanmıştır. NACMCF'nin HACCP

kılavuzu her bir HACCP ilkesini tanımlayıp tarif etmektedir (Yalçın, 2001) (NACMCF, 1997).

Günümüzde Amerikan Tarım Bakanlığı ve FDA, HACCP uygulamasını ve ürünlerin HACCP kılavuzlarına göre işlenmesini zorunlu kılmaktadırlar. Nitekim günümüzde HACCP' in kullanımı yalnızca gıda ürünlerinin imalatı ile sınırlı olmayıp ürünün tüm bileşenlerini, prosedürleri, imalat yöntemlerini ve gıdayla temasta bulunan tüm materyalleri (karıştırma tankları, taşıyıcı bantlar ve ambalaj malzemeleri) kapsamaktadır (Pacepavicius, 2001).

Gıda güvenliği için HACCP sistemleri, dünya genelinde giderek daha fazla kabul görmektedir. CAC de, gıda güvenliği yasalarını temel alan ve çeşitli ülkeler ve yasa yapıcı kuruluşlarca kullanılan HACCP kılavuzları hazırlamıştır. HACCP sisteminin uluslar arası bir standardı bulunmamakla birlikte, CAC' nin 1993 ve 1997 yıllarında yayımladığı bu kılavuzlar referans olarak alınmaktadır. Hollanda, Danimarka, Yeni Zelanda-Avustralya kendi ulusal standartlarını yayımlamıştır (MMO, 2001).

Gıda Endüstrisinde gıda güvenliğinin sağlanmasında en etkin kalite yönetim sistemi HACCP'tir. Bu konuda yapılan değerlendirmelerde HACCP uygulamasına bağlı olarak 1996-1998 yılları arasında bazı gıda kaynaklı hastalık vakalarında azalmalar gözlemlendiği vurgulanmaktadır (Giese, 1998' den aktaran Aran, N., 1999).

4.2. HACCP SİSTEMİ İLE İLGİLİ TANIMLAR

Tehlike: Tüketicinin zarar görmesine neden olan faktörlerdir. 3 ana grupta tanımlanırlar;

Biyolojik Tehlike: Mikroorganizmalar ve toksinleri

Kimyasal Tehlike: Pestisitler, temizlik maddeleri, antibiyotikler, ağır metaller, vb.

Fiziksel Tehlike: Metal, cam, taş, kemik parçası vb.

Risk:

Meydana gelme olasılığı bulunan tehlikenin tahmin edilen boyutudur (Topal, 1996).

Tehlike Analizi:

Gıda güvenliği açısından önemli olan risk ve tehlikelerin saptanması, durum değerlendirilmesi, önlemlerin belirlenmesi ve veri toplama aşamasıdır.(MMO, 2001)

Kontrol Noktası:

Biyolojik, kimyasal veya fiziksel faktörlerin kontrol edilebileceği herhangi bir adımdır (NACMCF, 1997).

Kritik Kontrol Noktası (KKN):

Bir gıda maddesinin üretiminde nihai tüketicinin sağlığına olumsuz etkisi olacak, hedeflenmiş kontrol önlemleriyle içerdiği tehlike giderilebilen veya kabul edilebilecek bir seviyeye indirilebilen bütün noktalar, basamaklar veya yöntem adımlarıdır. Kritik kontrol noktalarının tanımlanması için belirleyici kriter, proses bu noktata kontrol dışı kaldığı zaman, nihai tüketicinin sağlığına olumsuz bir etkinin olmasıdır. Prosesin ileri kademelerindeki önlemler bu karar mekanizmasında her zaman yardımcı olur (Bingüllü, ve ark., 1999).

KKN Karar Ağacı:

Bir kontrol noktasının bir KKN olup olmadığının belirlenmesini sağlamak amacıyla kullanılan sorular dizisidir (NACMCF, 1997).

Kritik Hatalar:

Ürün veya üretim kademelerinin güvenliğini olumsuz etkileyen, tehlikeleri veya güvenli olmayan koşulları oluşturabilen hatalardır (Bingüllü, ve ark, 1999).

Kritik Limit:

Ürün ile ilgili bir kontrol noktasının kabul edilebilir ve edilemez değerlerini ayıran değerdir (Bingüllü, ve ark, 1999).

Bir gıda güvenlik riskini ortadan kaldırmak, elimine etmek veya kabul edilebilir bir düzeyde oluşmasını sağlamak için bir kritik kontrol noktasında kontrol edilmesi zorunlu olan biyolojik, kimyasal veya fiziksel parametrelerin maksimum veya minimum değeridir (NACMCF, 1997).

Kontrol:

Kritik bir kontrol noktasının, düzenli ve planlı gözlemler ve/veya ölçümler sonucu emniyete alınması ve kontrol koşullarının yerine getirilmesidir (Bingüllü, ve ark., 1999).

Önlemler:

Hataların oluşmasından kaçınmak için tanımlanmış işlemlerdir (Bingüllü, ve ark., 1999).

Belirli bir tehlikeyi (riski) önlemek, elimine etmek veya azaltmak için kullanılacak herhangi bir eylem veya faaliyettir (NACMCF, 1997).

Düzeltilici Önlemler:

Bir kritik kontrol noktasında, kritik limit değerini aşan bir durum oluştuğunda yapılacak olan işlemlerdir (Bingüllü, ve ark., 1999).

Bir sapma oluştuğunda yerine getirilecek prosedürlerdir (NACMCF, 1997).

Kriter:

Bir hüküm veya kararın baz alınabilmesi için bir gerekliliktir (NACMCF, 1997).

Değerlendirme:

Düzenli, planlı uygulanan HACCP sisteminin tespit edilmiş yöntemler ile etkinliğinin ölçülmesi, değerlendirilmesidir (NACMCF, 1997).

Süreç Akış Şeması:

Üretim aşamalarını ve faaliyetleri göstermek için kullanılan şemadır (MMO, 2001).

Adım:

Birincil üretimden son(nihai) tüketime kadarki aşamada gıda sisteminde bir nokta, prosedür, operasyon veya aşamadır (NACMCF, 1997).

HACCP Planı:

Üretim zincirinde belirlenen tehlikeleri ve kontrolünü içeren, güvenilir ürün elde edilmesi için ilkelere uygun olarak hazırlanmış dokümandır (MMO, 2001).

HACCP ilkelerine dayalı ve takip edilmesi gereken prosedürleri açıklayan yazılı dokümandır (NACMCF, 1997).

HACCP Sistemi:

HACCP Planının uygulanması sonucu kurulan sistemdir (NACMCF, 1997).

HACCP Ekibi:

HACCP sisteminin geliştirilmesi, uygulanması ve sürdürülmesinden sorumlu kişilerin oluşturduğu gruptur (NACMCF, 1997).

İzleme:

Bir KKN' nin kontrol altında olup olmadığını değerlendirmek için ve gelecekteki doğrulamalar için kullanılacak kayıtları eksiksiz bir şekilde tutmak için yapılan planlı gözlemler veya ölçümler dizisinin uygulanmasıdır (NACMCF, 1997).

Ön Koşul Programları :

İyi üretim uygulamalarını da içeren, HACCP sisteminin kurulmasında operasyonel koşulları sağlayan prosedürlerdir (NACMCF, 1997).

Geçerlilik:

HACCP Planının uygulandığında riskleri etkili bir şekilde kontrol altına alıp alamayacağını belirlemek için gerekli bilimsel ve teknik bilginin derlenmesi ve değerlendirilmesi üzerine yoğunlaşan doğrulama unsurudur (NACMCF, 1997).

Doğrulama:

HACCP planının geçerliliği ve sisteminin plana göre işlediğini belirlemek için izleme dışındaki faaliyetlerdir (NACMCF, 1997).

4.3. HACCP UYGULAMASINDAKİ TEMEL ADIMLAR

HACCP Sisteminin etkin uygulamasının sağlanması için şu aşamalar temel adımları teşkil eder;

1. HACCP ekibinin oluşturulması (farklı ekiplerden beş ila yedi kişilik ekipler oluşturulmalıdır)
2. Gıda ve dağıtım ağının tanımlanması (üretilen ürün nedir, temel muhafaza ve dağıtım özellikleri nedir gibi soruların cevapları net olarak verilmelidir)
3. Alışılmış kullanım şeklinin ve tüketici grubunun tanımlanması (özellikle tüketici grubuna göre yanlış kullanım şekillerinin yol açabileceği problemler tanımlanmalıdır)
4. Sürecin ayrıntılı bir akış şemasının hazırlanması
5. Akış şemasının süreç içinde doğrulanması
6. Süreç ile ilgili tehlikelerin analiz edilmesi (süreç içindeki tüm uygulama, girdiler, ambalaj malzemesi, alet ekipman gibi tüm faktörlerden oluşabilecek tehlikeler ve olası kontrol ve önlemler değerlendirilmeli)

7. Kritik kontrol noktalarının tanımlanması (Gıda Güvenliği için hayati risk taşıyan noktaların sorgulanarak tanımlanmalı)
8. Kritik kontrol noktaları için kritik limitlerin belirlenmesi (limitler bilimsel olarak izah edilebilmeli ve ölçülebilir olmalı)
9. İzleme prosedür ve planlarının oluşturulması (kontrollerin hangi sıklıkta, hangi prensibe uygun yapılacağı, ilişkili belgeler ve sorumluları tanımlanmalı)
10. Düzeltici faaliyetlerin belirlenmesi
11. Doğrulama prosedürlerinin oluşturulması (sistem ve işleyişini kimin kontrol edeceği ve kimin onaylayacağı tanımlanmalı)
12. Kayıt tutma ve dokümantasyon prosedürlerinin oluşturulması (el kitabı ve izleme defterleri oluşturulmalı)
13. HACCP sisteminin değerlendirilmesi ve gözden geçirilmesi (sistem düzenli aralıklarla ve/ veya süreçteki herhangi bir değişiklikte gözden geçirilerek gerekli düzenlemeler yapılmalı)

Uluslar arası literatürde çeşitli gıda alt sektörleri ve kritik bazı ürün tipleri için geliştirilmiş bazı jenerik modeller varsa da, her tesisin mutlaka kendi özel ürünleri, özel çalışma koşulları için özgün bir HACCP planı geliştirmesi ve uygulaması gerekmektedir. Bu çalışma ayrıca etkin bir “Tehlike Analizi” ni (Risk Değerlendirme-Risk Yönetimi-Risk İletişimi öğelerinden oluşan) gerekli kıldığından, burada klasik “Risk Yönetimi” sistemlerinin araçlarından olan karar ağacı da HACCP sistem aracı olarak kullanılmaktadır (Karaali, 2000).

HACCP uygulamasında temel hedef, başarılı yönetim desteği ile, bütün işletme çalışanlarının aynı sorumluluk anlayışını, bürokratik engeller olmadan paylaşması yönünde planlamaktır (Topal, 1996).

Bu çerçevede HACCP ilkeleri doğrultusunda, izlenecek temel uygulama adımları şu şekilde özetlenebilir:

4.3.1. HACCP Ekibinin Oluşturulması

Sisteminin en iyi şekilde kurulmasını sağlamak için işletmenin farklı departmanlarından kişilerin oluşturduğu ekibin HACCP ilkeleri konusunda eğitimini sağlamak çok önemlidir. Böylece süreçteki tehlikelerin tümünün tanımlanması konusunda bu kişilerin çok önemli bir katkı yapmaları sağlanabilecektir. Ekip yaklaşımı olmaksızın HACCP’i uygulamaya çalışmak, bazı risklerin gözden kaçmasına neden olabilecektir. Bu da etkili bir hijyen yönetim sisteminin oluşturulamamasına neden olacaktır (Pacepavicius, 2001).

Uygulamada öncelikle çeşitli disiplinlerden bilgili ve becerili bir grubun, sistemi gerçekleştirilmesine olanak sağlanmalıdır. Ürünün bileşim, işleme ve dağıtım profilleri dikkate alınarak bütün özellikleriyle tanımlanmalıdır. Buna göre amaç ve hedef, tüketicinin üründen beklentileri de dikkate alınarak saptanmalıdır (Topal, 1996).

HACCP ekibinde yer alacak kişilerin şu bilgi, deneyim ve yetkinliklere sahip olması gerekmektedir (NACMCF, 1997):

- Tehlike analizlerini yerine getirme,
- Potansiyel tehlikeleri tanımlama,
- Kontrol altına alınması gereken tehlikeleri belirleme,
- İzleme ve doğrulama faaliyetleri için kontrolleri, kritik limitleri ve prosedürleri nerme,
- Bir sapma olduğunda uygun düzeltici faaliyetleri nerme,
- HACCP planı ile ilgili enformasyon eksikliği varsa bunu araştırma,
- HACCP planını geçerli kılma.

4.3.2. Gıdanın ve Dağıtım zelliklerinin Tanımlanması

HACCP ekibinin ilk yapacağı iç gıdayı tanımlamaktır. Bu süreç, gıdanın, katkı maddelerinin ve işleme yöntemlerinin genel olarak tanımlanması sürecidir. Gıdanın dağıtım şeklinin ne olduğu da tanımlanmalıdır (NACMCF, 1997).

4.3.3. Gıdanın Tüketiciler Tarafından Kullanım Şeklinin Tanımlanması

Gıdanın alışılmış kullanım şekli tanımlanmalıdır. Tüketicilerin halkın tümü mü yoksa belirli bir katmanı mı olduğu (örn. Hamileler, yaşlılar, hastalar, çocuklar, bağışıklık eksikliği olanlar vb.) açıklanmalıdır (NACMCF, 1997).

4.3.4. Süreci Tanımlayan Bir Akım Şemasının Geliştirilmesi

Bu aşamada ürüne uygulanan işlemler (hammaddeden son ürüne kadar olan basamaklar) tanımlanarak akış şeması hazırlanır. Ürün karakterine bağlı süreç akış şeması, HACCP sistem uygulayıcı ekip tarafından belirlenmelidir (Topal, 1996, s.151). Akış şemasının amacı, süreç adımlarını basit, açık ve kolay tanımlanabilir şekilde göstermektir. Mühendislik çizimleri gibi karmaşık olmamalıdır. Ürün ve süreç akışını görebilmenin işletmeye sağlayacağı yararlar çok fazladır.

4.3.5. Akış Şemasının Doğrulanması

HACCP ekibi akış şemasını yerinde doğrulamalıdır. Gerekli değişiklikler yapılmalı ve dokümanite edilmelidir.

4.4. TEHLİKE ANALİZİNİN YAPILMASI (İLKE 1)

Akış şemasının doğrulanmasından sonraki aşama, tehlike analizlerinin yapılmasıdır. Bu aşamada bölgede daha önce yaşanmış gıda kaynaklı hastalık problemlerinin ön incelemesinden sonra, sürecin herhangi bir adımında ortaya çıkma olasılığı ve önemi olduğu bilinen tehlikeler tanımlanmalıdır. Bunlar mikrobiyolojik kökenli (örn. Pestisit kalıntıları) ve/veya fiziksel kaynaklı (örn. cam parçaları) olabilir (WHO, 1999).

Gıda ürünü için tehlikeler şu şekilde sınıflandırılabilirler:

1. Mikrobiyolojik Tehlikeler
2. Fiziksel Tehlikeler

3. Kimyasal Tehlikeler

- Hammaddeler
- Proses Bulaşanları
- Ambalajlama

Gıda işletmeleri tehlike analizlerinin oluşturulmasında süreçle / ürünle ilgili tehlikelere ilişkin enformasyonu içeren sektöre özel herhangi bir veri tabanı kullanılabilir veya dış uzmanlardan yararlanılabilir. Bununla birlikte, hammaddelerden ileri gelebilecekler de dahil herhangi bir ek tehlike olup olmadığı incelemeyi ve değerlendirmeyi sağlayacak uygun adımlar atılmalıdır (WHO, 1999).

HACCP sadece meydana gelme olasılığı makul bir seviyede olan ve tüketiciler için sağlık yönünden kabul edilemeyecek oranda bir risk oluşturma olasılığı bulunan önemli tehlikeler üzerinde odaklanır. Tehlikenin meydana gelme olasılığı çok ise, müşteri tarafından kabul edilemez bir risk ile sonuçlanacak ise analiz kapsamına alınır. İşletme bünyesindeki çok fazla unsuru veya noktayı birden kontrol altına almaya çalışmak gerçekten önemli tehlikeleri gözden kaçırmaya neden olabilir. Tehlike analizinde her tehlikenin potansiyeli ve riski (ortaya çıkma olasılığı) dikkate alınmalıdır.

4.5. KRİTİK KONTROL NOKTALARININ BELİRLENMESİ (İLKE 2)

Kontrol edilebilecek tehlikelerin tüm adımlarının mantıksal bir incelemesini KKN' lerin belirlenmesi aşaması takip etmelidir. Bir adım veya sürecin bir KKN olup olmadığı belirlenirken bu adımda veya süreçte uygulanabilir kontrol olup olmadığını ve bu noktada kontrolü kaybetmenin nihai üründe potansiyel bir tehlike ile sonuçlanıp sonuçlanmayacağı incelenmelidir (WHO, 1999).

KKN' ler tehlikenin olduğu bölümdür ve bu üretim basamağı kontrol altında tutulmaya çalışılır. Eğer bu aşamada kontrol sağlanırsa tehlikeler minimuma iner veya tamamen önlenir. Bu nedenle en önemli aşamadır. İlk aşamada tehlike analizi yapılarak potansiyel tehlikeler belirlendikten sonra her aşamanın her tehlikesinin bir KKN olup olmadığı belirlenir. KKN' ları bir işlem, herhangi bir işlem aşaması veya herhangi bir çevre veya ortam olabilir. Akış şeması üzerinde KKN olarak tanımlanmayan her nokta,

kontrol noktası veya kalite kontrol noktası olarak kabul edilerek firmanın GMP kuralları kapsamında rutin olarak kontrol edilir. Eğer noktalar gereksiz yere KKN olarak kabul edilir ve çok fazla KKN belirlenir ise HACCP planı yoğunlaşması gereken noktalardan uzaklaşabilir (Eroğlu, 2001).

Aynı tehlikeye ait birden fazla KKN olabilir. HACCP sistemindeki bir KKN'nın belirlenmesi, bir karar ağacı uygulamasıyla basitleştirilebilir. Bununla birlikte bunu başarılı bir şekilde kullanmak için eğitime gerek olabilir. KKN'lerin belirlenmesinde bu konuda yayımlanmış kılavuzlardan yararlanılmalıdır. Bir karar ağacı birçok duruma uygulanabilir ve şeffaflığı sağlayıp, doğrulamayı kolaylaştırabilir (WHO, 1999).

Şekil 1 ve Şekil 2 de KKN'lerinin belirlenmesinde uygulanabilecek karar ağacı örnekleri verilmiştir.

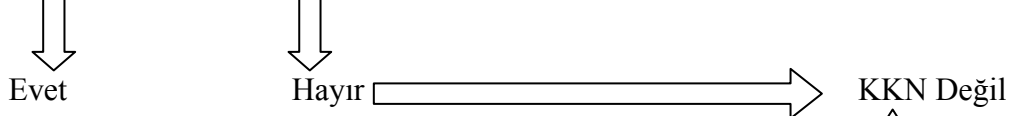
4.6. KRİTİK LİMİTLERİN OLUŞTURULMASI (İLKE 3)

Güvenlik için her bir KKN'nın kritik limitleri belirlenmelidir. KKN'lerinin kritik limitleri gerçekçi ve gıda güvenliği için gerekli yeterlilikte olmalıdır. (WHO, 1997).

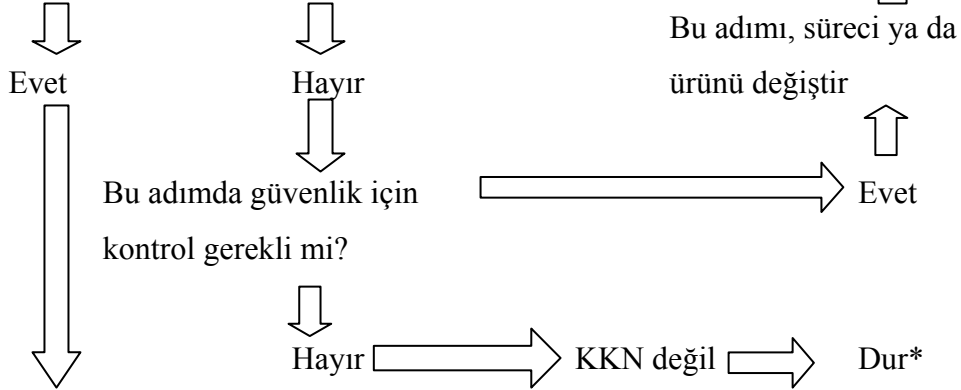
Her bir KKN basamağı için özgün kriterler belirlenmeli ve bunların uygulanan koruyucu önlemlerle ulaşılabilecek ve tölere edilebilecek değerler olarak ölçülebilir nitelikte olmaları sağlanmalıdır. Kriterler; sıcaklık, zaman, nem düzeyi, pH, kullanılabilir klor konsantrasyonları, duyuşal parametreler ve tekstür durumu gibi temel ölçüm değerlerini kapsayacak şekilde hazırlanmalıdır (Topal, 1996).

Şekil 1. KKN Karar Ağacı (Örnek 1)

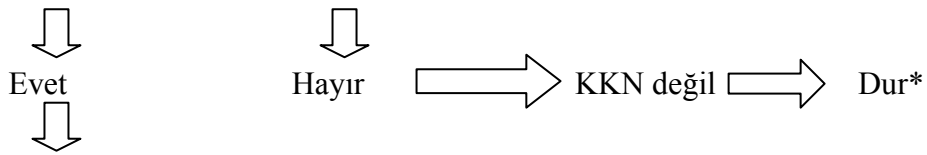
Soru 1. Bu adımda, bir tehlike ortaya çıkma olasılığı var mı?



Soru 2. Bu adımda oluşabilecek tehlike için bir kontrol önlemi var mı?



Soru 3. Bu adımda tüketicilere yönelik tehlike riskini önlemek, ortadan kaldırmak veya azaltmak için kontrol gerekli mi?



KKN

* Sürecin diğer adımına geçin

Kaynak: NACMCF, Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines, August 14, 1997

Şekil 2. KKN Karar Ağacı (Örnek 2)

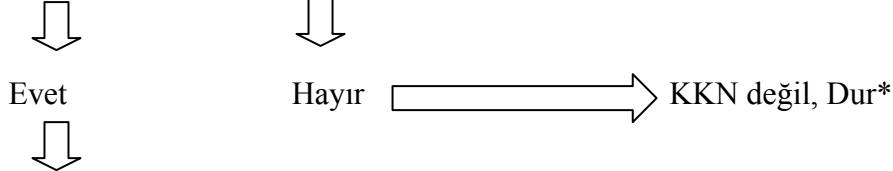
Soru 1. Belirlenmiş tehlikeler için kontrol önlemi(leri) var mı?



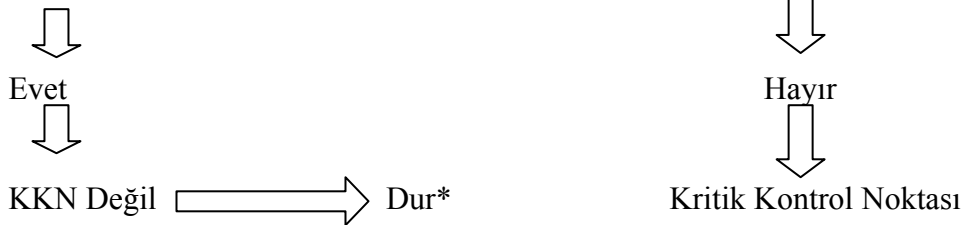
Soru 2. Bu adım olabilecek tehlikeyi(leri) ortadan kaldıracak veya kabul edilebilir bir düzeyde indirmek için mi tasarlandı?için bir kontrol önlemi var mı?



Soru 3. Söz konusu tehlike ile kontaminasyon kabul edilebilir düzeyin üstünde olabilir mi veya bu aşamada kabul edilebilir düzeyin üzerine çıkma olasılığı var mı?



Soru 4. Daha sonra uygulanacak adım tanımlanmış tehlike(leri) ortadan kaldıracak veya kabul edilebilir düzeyde indirecek mi?



* Tanımlanmış süreçte bir sonraki adıma geçin

Kaynak: NACMCF, Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines, August 14, 1997

4.7. KKN' LERİN KONTROL ALTINDA OLUP OLMADIĞINI İZLEMEK İÇİN BİR SİSTEM OLUŞTURULMASI

Kritik adımların kontrol altında olduğundan emin olmak için izleme esastır. Bu da kontrol dışı bir durum olduğunu ya da kontrol dışı duruma doğru bir eğilimi tanımlayacaktır. Süreci yeniden yapılandırmak veya kontrolü sürdürmek için gerekli düzeltici faaliyetleri belirleyecektir. İzleme prosedürleri KKN' deki kontrol dışı durumu belirleyebilmelidir. İzleme, gıda güvenliği bakımından uygun ürünün tüketiciye ulaşmasını garanti etmeye yeterli sıklıkta olmalıdır. İzlemeden elde edilen sonuçlar kaydedilmeli ve düzeltici faaliyeti yürütecek şekilde eğitilmiş bir kişi tarafından değerlendirilmelidir (WHO, 1999).

İzleme sistemi, eğer işletmenin sahibi, yöneticisi ve çalışanları güvenli gıda hazırlığı için bilgi, beceri ve sorumluluk sahibi iseler başarılı olacaktır. Küçük işletmeler çalışanlarını prosedürlerin takibi, KKN' larının izlenmesi ve eğer kritik limitler karşılanmıyorsa düzeltici faaliyetleri yerine getirme konusunda eğitmelidir (WHO, 1999).

Düzeltilici Faaliyetler;

- Problemi çözmekle ilgili adımları,
- Etkilenen ürünle ilgili adımları içermelidir.

Spesifik bir adımla ilgili herhangi bir düzeltici önlem kolaylıkla uygulanır olmalı ve faaliyetleri uygulayacak personelce kolay anlaşılır olmalıdır. Herhangi bir düzeltici faaliyet dokümanite edilmeli ve eğer gerekliyse sistemi modifiye etmek ve problemin tekrarını önlemek için yönetime iletmelidir. Bir kritik limit karşılanmıyorsa, bir düzeltici faaliyet vakit geçirmeden uygulanmalıdır (WHO, 1999).

4.8. DOĞRULAMA PROSEDÜRLERİNİN OLUŞTURULMASI

Doğrulama, HACCP sisteminin doğru bir şekilde işleyip işlemediğini sorgulamak amacıyla yapılır. Süreçteki değişimler ve potansiyel güvenlik sorunları nedeniyle doğrulama gerekebilir. Doğrulama planla ilgili faaliyetleri bizzat yerine getirenler dışındaki personel tarafından yapılmalıdır. İşletme yöneticisi, spesifik bir

faaliyeti izlemekten sorumlu kişinin yöneticisi, yasal otoriteler veya diğer kuruluşlar tarafından yapılabilir. Doğrulama işleminin sıklığı HACCP planının güvensiz ürünün tüketiciye ulaşmasını önleyecek, düzeltici faaliyet gerektiren ürünlerin sayısı gibi faktörlere bağlı olarak belirlenmelidir (WHO, 1999).

Doğrulama Faaliyetleri;

- Belirlenmiş uygulamaların sürekliliği,
- Personelin kişisel hijyen ve sanitasyon uygulamaları için gerekli araçlara sahip olması,
- Donanımın gereklilikler uyarınca kalibrasyonunu,
- Kontrol prosedürlerinin takibini sağlamalıdır.

Onaylama işlemi; HACCP sisteminin ve kayıtlarının incelenmesi, ürün karakteristiği ve sapma olup olmadığı yönünden irdelenmesi, kritik kontrol noktasına bağlı operasyon işlerliğinin gözden geçirilmesi, geliştirilen kritik limit değerlerinin geçerliliği ve uygunluğu açısından incelenmesi şeklinde yapılmalıdır (Topal, 1996).

4.9. KAYIT TUTMA VE DOKÜMANTASYON PROSEDÜRLERİNİN HAZIRLANMASI (İLKE 7)

Bir hijyen yönetiminin kurulması, işletmelere güvenli ürün üretiminde sağlayacağı yararlar yanında çeşitli kayıtların tutulmasını da sağlamaktadır. Bu kayıtlar, “mantıklı önlemler” alınmasına ve “özenli çalışma” alışkanlığına yol açacaktır (Pacepavicius, 2001).

HACCP sistemi için tutulması gereken kayıtlar genel olarak şunları kapsamalı ve sürdürülmelidir (NACMCF, 1997);

1-) Tehlikeleri belirleme ve kontrol önlemlerinin açıklanmasını içeren tehlike analizlerinin özeti

2-) HACCP Planı

- HACCP ekibinin ve verilen sorumluluklarının listesi
- Gıdanın, dağıtım ve kullanım şeklinin ve tüketicisinin tanımlanması
- Doğrulanmış akış şeması
- HACCP Planı Özet Tablosu
 - ❖ KKN olan süreç adımları
 - ❖ İlgili konusu tehlike (ler)
 - ❖ Kritik Limitler
 - ❖ İzleme*
 - ❖ Düzeltici Faaliyetler*
 - ❖ Doğrulama prosedürleri ve çizelge*
 - ❖ Kayıt tutma prosedürü*

* Bu faaliyetleri yerine getirmekten sorumlu kadroların, prosedürlerin ve sıklıklarının kısa bir özeti

3-) Geçerlilik kayıtları gibi destek dokümantasyon

4-) Planın uygulamaya konulması süresince genelleştirilmiş kayıtlar

Bütün bunların sonucunda da etkin bir HACCP sistemi oluşturulmasına yönelik dokümanların bir el kitabı niteliğinde uyarlanması ve uygulanması sağlanmalıdır. Bu dokümanların hazırlanmasında; bileşenler, ürün güvenliği, işleme, paketlenme, depolama ve dağıtım, beklenebilen sapmalar ve HACCP sisteminde koşullara göre yapılabilecek uyarlamalar da yer almalıdır (Topal, 1996).

Ayrıca HACCP prensipleri ve uygulamaları doğrultusunda endüstriye eleman yetiştirme ve tüketici bilinçlendirilmesi kapsamında eğitim programları düzenlenmesi zorunluluğu vardır. Bu konuda kontrol kurumları, üretici-işleyici-pazarlayıcı ve tüketici birliklerinin ortak çalışma içinde olmaları gereklidir. Bunun, işletme içi hijyen, GMP uygulamaları, ekipman dizaynı veya gereğinde yeniden planlanması gibi bilgilerle de donatılması öngörülmektedir (Topal, 1996). HACCP planları bir kere oluşturulduktan

sonra, aşağıdaki durumlarda gözden geçirilmeli ve gerekli durumlarda planlar değiştirilmelidir (Kula, 1998).

1. Hatlarda, kullanılan ekipmanda, ürün formüasyonunda, dağıtım uygulamalarında, kritik hammadde veya ambalaj malzemelerinin özellik veya tedarikçisinde değişiklik olması durumunda
2. Doğrulama faaliyetlerinin sonucunda HACCP sisteminin yeterince etkili olmadığı sonucuna varılması durumunda,
3. Yeni ürünlerin geliştirilmesi durumunda.

Bir HACCP planının başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için gıda işletmelerinin üst yönetimleri, HACCP kavramına çok güçlü bir şekilde kendini adanmalıdır. Bir kuruluşun HACCP' i benimsemesinde üst yönetimin şirket çalışanlarını güvenli gıda üretimi konusunda bilinçlendirmesi büyük önem taşır.

5. MATERYAL VE METOD

Materyal olarak İstanbul'da toz ve sıvı aroma üretimi yapan bir işletmenin üretim hatları materyal olarak alınmıştır.

Tezin konusu itibariyle yurt içi ve dışında faaliyet gösteren özellikle aroma üreticilerinin şartları ve HACCP uygulamaları incelenmiştir. Söz konusu uygulamaların aroma üreticisi bir firmanın üretiminde uygulama şartları tanımlanmıştır.

Çalışmaya konu olacak ürün ve ürün gruplarının üretim, muhafaza ve sevk şartları ayrıca ürünlerin tüketiciler tarafından tüketim şekilleri tanımlanmıştır.

Metot olarak ise toz ve sıvı aroma üretimi yapan bir işletmenin üretim şemasına göre HACCP planı oluşturulmuştur. HACCP planı oluşturulurken uluslar arası yöntemler dikkate alınmıştır.

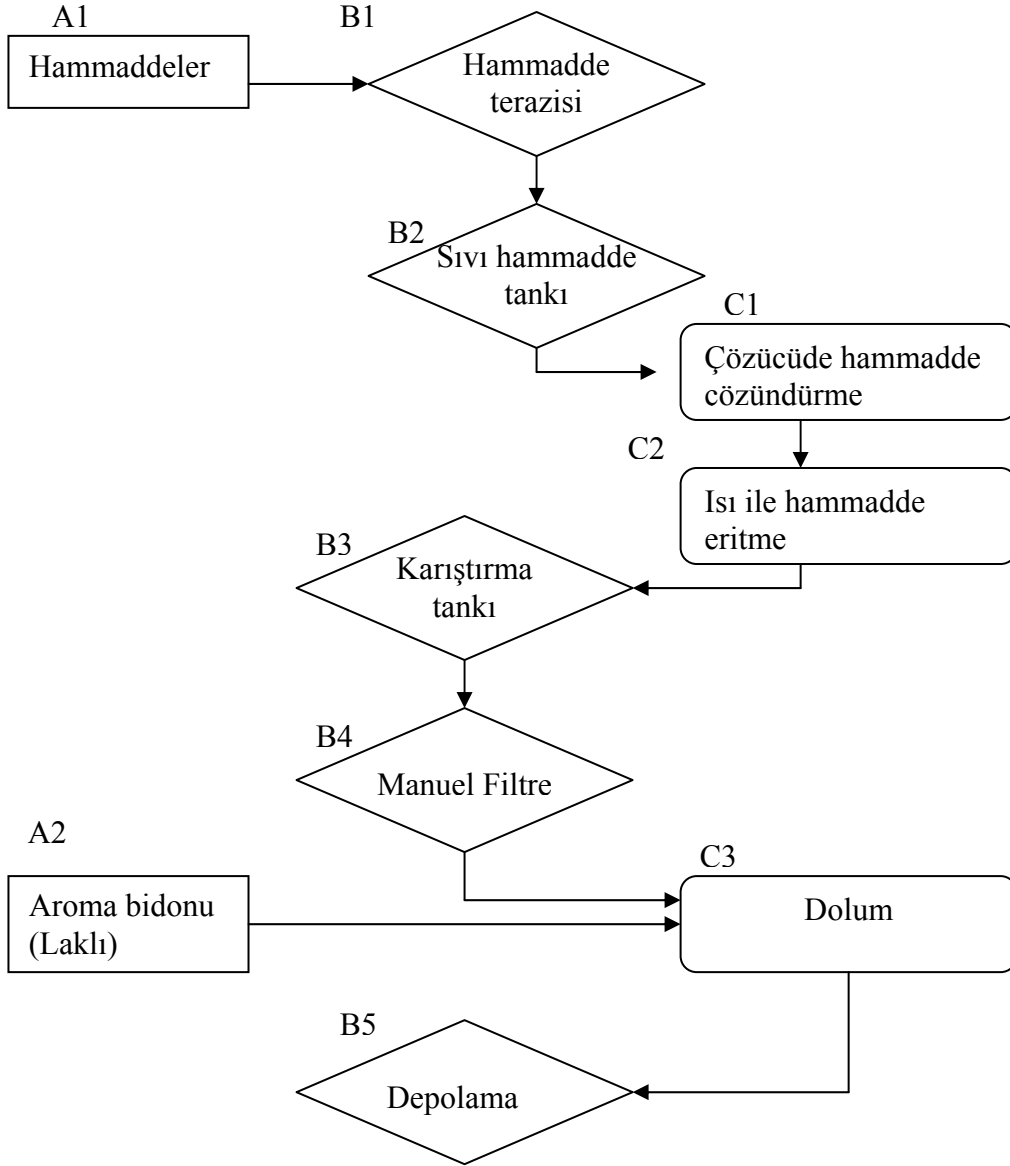
Bu doğrultuda prosesler tanımlanmış, proseslere ait akım şemaları oluşturulmuştur. Akım şemalarındaki tüm basamaklarda yapılan tehlike analizi sonucunda riskler değerlendirilmiş ve tehlikeler sınıflandırılmıştır.

Tehlikelerin tanımlarına ve buldukları basamağa uygun kontrol yöntemleri, periyotları, sorumluları, ilgili kaynak ve kayıtları tanımlanmıştır. HACCP Planlarında KKN olarak tanımlanan noktalarla ilgili eğitim ve uygulama kolaylığı için hat üzerinde işaretler ile tanımlanması yöntemi tercih edilmiştir.

6. AROMA ÜRETİM AŞAMALARI VE RİSKLER

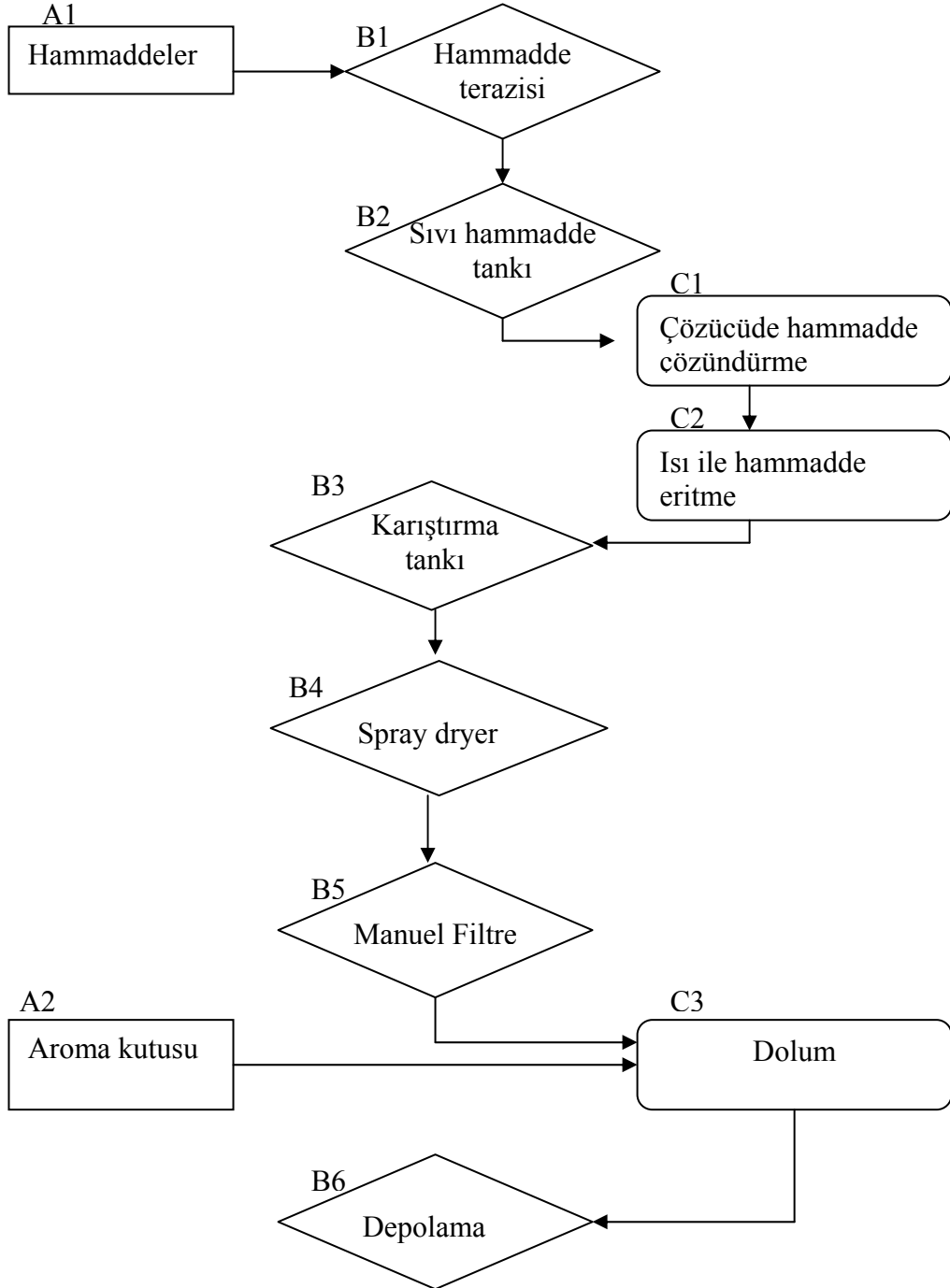
6.1. SIVI AROMA ÜRETİM AŞAMALARI

Şekil 6.1. Sıvı Aroma Üretim Şeması



6.2. TOZ AROMA ÜRETİM AŞAMALARI

Şekil 6.2. Toz Aroma Üretim Şeması



6.3. AROMA ÜRETİMİNDEKİ RİSKLER

Aromalar aşağıdaki kullanım şartları dikkate alınarak üretilir;

- Standart muhafaza sıcaklığı: 20 °C
- Uygun görülen muhafaza sıcaklık aralığı: 15- 25 °C
- Kullanım ömrü: 6 ay- 1 yıl
- Olabilecek en uzun kullanım ömrü: 2 yıl
- Müşteri profili: Gıda, şekerleme, ilaç sektörü vb.

Bu doğrultuda aroma üretimlerinde de aşağıdaki risk grupları geçerlidir;

6.3.1. Biyolojik risk

Patojen mikroorganizmalar (*Coliform*, *Fecal Coliform*, *Bacillus*, *S. aureus*, *Salmonella*)

Değiştirici mikroorganizmalar (*Aerob mezofilik mikroorganizmalar*, *Küf* ve *Maya*)

Bakteriler tarafından üretilen toksinler

6.3.2. Kimyasal risk

Allerjenler, yağlayıcılar, CIP çözeltileri, mürekkep, çözücüler vb.

6.3.3. Fiziksel risk

Yabancı maddeler (metal, cam, taş, tahta, saç vb)

Aroma üretim proseslerinde KKN' ları (*Kritik Kontrol Noktaları*) ve KN' larının (*Kontrol Noktaları*) belirlendiği “*Karar Ağacı*” na bir örnek aşağıdaki gibidir.

6.4. TOZ AROMA ÜRETİMİ

Basamak	Risk grubu	Tehlike	Nedeni	Önleyici kontrol	Sorular				KKN	KN	Sebepler
					S1	S2	S3	S4			
A1 Hammaddeler	Fiziksel	Yabancı madde	Filtre/ elek eskimesi	Filtre kontrolü	E	E	E	E	---	E	Dolum aşamasında filtre olduğu için bu nokta GMP dir
A1 Hammaddeler	Kimyasal	Allerjen	Allerjen bulaşması	Allerjen politikasına uygun tanım ve ayırım yapılması	E	E	E	E	---	E	Bu noktadan sonra proses adımlarının ve son ürünün kontrolü (depo stok sayımı ve uygulama kayıtlarının kontrolü vb.) ürün serbest bırakılması için bir parametre olduğu için. Bu nokta bir GMP' dir.
A1 Hammaddeler	Kimyasal	Antibiyotik	Antibiyotik bulaşması	Hammadde kabulde antibiyotik analizi	E	H			E		Özellikle çocuk ürünleri üretiminde kullanılan hammaddelerde bağışıklık sistemini etkileyecek bir bileşen olmamalıdır.
B1 Hammadde terazi	Fiziksel	Spek dışı ürün üretilmesi	Terazinin kalibre olması	Doğrulama ve Kalibrasyon planına uygun olarak doğrulama ve	E	E	E	E	---	E	Kalibrasyon üretimin kusursuz gerçekleştirilmesi için bir öngereklilik olduğundan bu nokta bir GMP' dir.

				kalibrasyonun yapılması							
B1 Hammadde terazi	Kimyasal	Allerjen	Çapraz bulaşma	Allerjen hammaddelerin tartımı için kullanılan kap ve malzemelerin diğerlerinden ayrılması.	E	H	H		---	E	Bu aşamada allerjen politikası gereği tüm yardımcı malzemeler ve ekipmanların ve hatta alanların ayrılması bir zorunluluk olduğu için bu nokta GMP' dir.
B2Sıvı hammadde tankı	Kimyasal	Allerjen	Çapraz bulaşma	Allerjen hammaddelerin tankalarının diğer malzemeler için kullanılması .	E	H	H		---	E	Bu aşamada allerjen politikası gereği tüm yardımcı malzemeler ve ekipmanların ve hatta alanların ayrılması bir zorunluluk olduğu için bu nokta GMP' dir.
C1 Çözücüde hammadde çözündürme	Kimyasal	Temizlik kimyasalları kalıntısı	Yeterli durulama yapılamaması	Durulama suyunda kimyasal pH ve turnusol kağıdı ile kalıntı kontrolü yapılması	E	H	E	E	---	E	Bu aşama sonunda yapılacak kontrol üretimin güvenli olarak tamamlanması için bir gereklilik olduğu için GMP' dir.
C2 Isı ile	Fiziksel	Fiziksel	Hammaddenin ısı etkisiyle	Eritme işleminde süre ve sıcaklık	E	H	H		---	E	Bu aşamada sıcaklık üst limitin üstüne çıkar ve süre de uzar ise hammadde

hammadde eritme			renk, koku gibi fiziksel özelliklerinin değişmesi	değerlerinin limitler dahilinde olduğunun kontrol edilmesi							koyu bir renk alabilir ve yanık tat ve koku oluşabilir ve ürün karakterinin değişmesine sebep olabilir. Ancak bu noktadaki sıcaklık ve süre kontrolleri üretimin başarı ile gerçekleştirilebilmesi için bir ön koşul olduğundan bu nokta bir GMP' dir.
B3 Karıştırma tankı	Mikrobiyolojik	Ara ürün mikrobiyolojik yükünün artması	Çözündürülmüş ve eritilmiş hammaddelerin aktarıldığı hatların temizliğinin etkin yapılamaması	* CIP çözeltilerinin konsantrasyon, sıcaklık ve süre parametrelerinin kontrol edilmesi *Her yıkama sonrası ve hat sterilizasyonu öncesinde bağlantı noktalarının görsel olarak kontrol edilmesi	E	H	E	E	---	E	Bu noktada yapılacak doğru uygulamalar ve zamanında yapılan kontroller güvenilir üretim için bir ön koşul olduğundan ve bu aşamadan sonraki kurutma aşamasında mikroorganizma yükü indirgenebileceği için bu nokta kontrol noktasıdır.
B3 Karıştırma tankı	Kimyasal	Temizlik kimyasalları	Yeterli durulama	Durulama suyunda kimyasal pH ve	E	H	E	E	---	E	Bu aşama sonunda yapılacak kontrol üretimin güvenli olarak tamamlanması

		kalıntısı	yapılamaması	turnusol kağıdı ile kalıntı kontrolü yapılması							için bir gereklilik olduğu için GMP' dir.
B4 Spray dryer	Mikrobiyolojik	Son ürün mikrobiyolojik yükünün limitlerin üzerinde olması	Kurutma ısı ve süresinin güvenli limit aralığında olmaması	Spray dryerin sıcaklık ve süre parametrelerinin kontrol edilmesi	E	E			E	---	Bu noktadaki yanlış ısı işlem son ürün mikrobiyolojik kalitesini doğrudan etkileyeceği ve bu noktadan sonra mikrobiyolojik kaliteyi iyileştirici bir adım olmamasından dolayı KKN' dir.
B5 Manuel filtre	Fiziksel	Son üründe yabancı madde bulunması	Elek ve/ veya filtrenin delinmiş, yırtılmış vb olması	Her üretim öncesinde filtrenin sağlamlığının kontrol edilmesi	E	E			E	---	Bu noktada bulunan sağlam bir filtre hammadde ve/ veya sistemden gelebilecek yabancı madde riskini önlemede temel basamak olduğu ve bu aşamadan sonra yabancı madde riskini bertaraf edecek herhangi bir adım olmaması sebebiyle bu nokta KKN' dir.
A2 Aroma kutusu	Fiziksel	Son üründe yabancı madde bulunması	Kutuların üretimi ve/ veya nakli sırasında içine	Tedarikçi firmanın yabancı maddeye karşı etkili önlemler alınması. Nakliye,	E	H	H		---	E	Bu aşama öncesinde kutunun yabancı madde içermeyecek şekilde üretilmesi için tedarikçi ve aroma üreticisinin yabancı madde önleyici tedbirleri ve

			yabancı madde bulaşması	hammadde kabul ve/veya depolama işlemlerinde yabancı maddeye karşı önlemler alınması.							kontrolleri birer ön gereklilik ve iyi üretim uygulaması olduğu için bu nokta KKN değil KN olarak tanımlanmıştır.
C3 Dolum	Fiziksel	Eksik ya da fazla dolum yapılması	Dolum sırasında dolum miktarlarının ölçüldüğü terazilerin doğru ölçüm yapmaması	Bu terazilerin kalibrasyon programına alınarak akredite firmalar tarafından programa uygun olarak kalibre edilmesi, işletme içinde de belirlenen periyotlarla doğrulamasının yapılması	E	H	H		---	E	Bu noktada kalibrasyon ve doğrulamanın yapılmasındaki herhangi bir problem sonucunda oluşan problem ürün bileşimini etkilemediği, dolayısıyla sağlık için olumsuz biretkisi olmayacağından ve yapılacak olan doğrulama ve kalibrasyonlar birer ön gereklilik olduğundan bu nokta KN' dir.
B6 Depolama	Fiziksel	Toz aromada topaklanma olması	Depo nem oranının yükselmesi	Ortam şartlandırma sistemlerindeki nem sensörlerinin düzenli olarak kalibre	E	H	H		---	E	Bu noktada nem sensörünün doğrulama ve kalibrasyonu ürün kalitesinin sağlanması ile ilgili bir ön gereklilik olduğu için bu nokta KN' dir.

				edilmesi							
B6 Depolama	Kimyasal	Toz aromada okside tat oluşması	Depo sıcaklığının yükselmesi	Ortam şartlandırma sistemlerindeki sıcaklık sensörlerinin düzenli olarak kalibre edilmesi	E	H	H		---	E	Bu noktada sıcaklık sensörünün doğrulama ve kalibrasyonu ürün kalitesinin sağlanması ile ilgili bir ön gereklilik olduğu için bu nokta KN' dir.

Tanımlanan KKN' larının kontrolü ve izleme planı için bir örnek aşağıdaki gibidir;

6.5. TOZ AROMA ÜRETİMİNDE KKN KONTROLÜ VE İZLEME PLANI

	Basamak	Ref No	Risk	Sebep	Önleyici faaliyet(ler)	Kritik limit	Prosedür	Sıklık	Sorumlu	Düzeltilici faaliyet	Doğrulama
KKN	A1 Hammaddeler		Kimyasal	Antibiyotik bulaşması	Hammadde kabulde antibiyotik analizi	Beta laktam grubu antibiyotikler olmamalı	Analizlerin yapılması ve kayıt alınması	Her parti/hammadde kabulü	Laborant	Hammadde tanımlanarak ayrılır ve bloke edilerek tedarikçiye geri iade edilir	Dökümanların kontrolü Antibiyotik testlerinin periyodik olarak dış laboratuvarlar ile karşılaştırılması
KKN	B4 Spray dryer		Mikrobiyolojik	Kurutma ısı ve süresinin güvenli limit aralığında olmaması	Spray dryerin sıcaklık ve süre parametrelerinin kontrol edilmesi	142 °C 5 dakika	Düzenli sıcaklık ve süre kontrollerinin yapılması ve sürekli kayıt alınması	Kurutma işleminin her 15 dakikada bir	Kurutma Operatörü	Limit aşımı olan partinin bloke edilerek ayrılması Sistemin yıkanması. Sıcaklık sensörü ve sayaç kontrolü yapılarak problemin	Dökümanların kontrolü. Sıcaklık sensörü ve sayacın periyodik doğrulama ve kalibrasyonunun yapılması

										tespiti ve giderilmesi.	
KKN	B5 Manuel filtre		Fiziksel	Elek ve/ veya filtrenin delinmiş, yırtılmış vb olması	Filtrenin sağlamlığını n kontrol edilmesi	Elek/ filtre delik olmamalı	Elek/ filtrenin kontrol edilmesi	Her üretim öncesinde ve sonrasında	Kurutma Operatörü	Yırtık filtrenin yenisi ile değiştirilmesi Üretim sonrasında ki tespitte partinin tekrar elekten geçirilmek üzere ayrılması ve tekrar elenmesi	Doküman kontrolü ve iç denetimlerin yapılması

7. HACCP UYGULAMASININ SAĞLAYACAĞI YARARLAR

Gıda Güvenliğine ulaşmada güçlü bir kavram ve metodoloji olan HACCP' in gücü, süreç içinde tanımlanan Gıda Güvenlik risklerinin kontrolüne önderlik eden her bir gıda süreç bilgisinin disiplinli bir şekilde uygulanmasından kaynaklanmaktadır.

Gıda Güvenliğinin artmasının yanında HACCP, maliyetlerin azaltılması olanağını da yaratır. Çünkü, HACCP gıda kuruluşları tarafından halen kullanılmakta olan ve Gıda Güvenliğine yararı olmayan, katma değer yaratmayan süreçleri de ortadan kaldırabilir.

HACCP uygulaması; hükümetler, gıda sanayi ve tüketiciler gibi kesimlerin tümüne açık yararlar sağlamaktadır. Aşağıda sayılan yararlar, sanayi kuruluşlarını ve hükümetleri HACCP uygulaması konusunda özendircektir (WHO, 1999).

7.1. HACCP' İN TÜKETİCİYE SAĞLAYACAĞI YARARLAR

- Bilgilendirici ve tüketiciye güven verici olması,
- Gıda kaynaklı hastalık riskini azaltması,
- Temel hijyen konusuna olan ilgiyi arttırması,
- Gıda arzında güvenilirliği arttırması,
- Yaşam kalitesini arttırması (sağlık ve sosyo- ekonomik etkileri).

7.2. HACCP' İN SANAYİ KURULUŞLARINA SAĞLAYACAĞI YARARLAR

- Tüketici ve/ veya hükümetin sanayi kuruluşlarına duyduğu güven düzeyinin artması,
- Yasal harcamaların ve sigorta maliyetlerinin azalması,
- Pazara ulaşılabilirliği arttırması,
- Üretim maliyetlerinde azalma sağlaması (ürün iadelerini ve kayıplarını azaltması),
- Kaynakların daha iyi ve etken maliyet ile kullanımını sağlayan temel faktörler üzerinde odaklaşması,
- Ürün kalitesinde sürekliliği sağlaması,

- Gıda Güvenliğinde çalışanların ve yöntemin işbirliği,
- İşletme riskinin azalması.

7.3. HACCP' İN HÜKÜMETLERE SAĞLAYACAĞI YARARLAR

- Halk sağlığında iyileşme,
- Daha etkin ve hedefleri olan bir gıda kontrolü,
- Yasal denetim hakkı olan kuruluşların denetimine yardımcı olması,
- Halk sağlığı maliyetlerinin azalması,
- Ticaret avantajları,
- Toplumun gıda teminine yönelik ilgisinde artış.

HACCP' in yararları hakkında bütün bunlara ek olarak şunlar söylenebilir:

- HACCP, kolay anlaşılır, spesifik ve esnek, potansiyel tehlikeler üzerinde yoğunlaştığından güvenlik problemlerine zamanında cevap vermeyi sağlar,
- HACCP, ürün sorumluluğuna uygun bir cevaptır,
- HACCP' in ilkeleri diğer kalite çalışmalarına da uygulanabilir,
- Gıda Güvenliğinde uygunluğu arttırarak uluslar arası ticareti geliştirir.

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Gelişen teknoloji, uzay çağında ilerleyen dünya, gıda sanayiinde de kaçınılmaz teknolojik gelişmelerin meydana gelmesine çok olumlu bir fırsat sunuyor. El değmeden hazırlanan ürünler, fabrikaların bir ucundan diğer ucuna kadar tesis edilmiş sürekli sistemler, bir insan zekasına sahipmiş gibi çalışan robotlar artık gıda üretimini çok daha kolay bir hale getiriyorlar. Tüm bu yeniliklerle birlikte paralel olarak geliştirilmesi gereken çok önemli bir husus da kendiliğinden ortaya çıkıyor; “Gıda Güvenliği”..

Kullandığımız teknoloji ister çok ileri, isterse de çok temel bir teknoloji olsun, gıda güvenliği, olmazsa olmaz sağlanması gereken ilk koşuldur. Kitlelerin sağlığını riske edebilecek bir konumda olan gıda üretici firmalar bu konuda gerekli hassasiyeti mutlaka göstermelidir. Avrupa Birliği müzakerelerinin devam ettiği şu günlerde çıkarılan yeni yasalarla da uyum programı doğrultusunda yerli üretici firmaların eksiklerini bir an önce tamamlamaları gerekmektedir. Aslında tüm bu çalışmaların bir yasaya ya da bir kurala uymak için değil, doğru olanın insan sağlığına hizmet etmek olmasından dolayı yapılmasıdır ve bu düşünce, işletmeler için bir ilke olarak benimsenmelidir. Sadece bir takım denetlemeler yapılmadan önce değil, planlı ve sağlıklı bir sistem olarak kurulmalı, çalışanlara gerekli tüm eğitimler verilmeli, bu hususta yapılması gereken masraflardan kaçınılmamalıdır. Kaldı ki bu masraflar ileride olması muhtemel hatalar için bir sigorta ödemesi gibi düşünülmelidir. Günlük üretimleriyle milyonlara ulaşabilen bir şirketin herhangi bir ürününde oluşabilecek bir problem, binlerce insanın hastalanmasına, zehirlenmesine ve hatta ölümlere yol açabilir. Zarar görenlerin sağlıkları geri verilemeyeceği gibi, ilgili firma belki de binlerce, milyonlarca lira tazminat ödemek zorunda kalacaktır. Firmanın ismi zedelenecek, yıllarca o noktaya gelebilmek için harcadıkları, bir hatayla kaybolacaktır. Bu kadar büyük riskleri göze almak yerine işletmelere sağlıklı bir HACCP sistemi kurmak oldukça sağlıklıdır.

Yukarıda da uzunca bahsettiğimiz gibi; Gıda Güvenliği ve HACCP, sadece uyulması gereken bir sistem değil, bir ilke olarak benimsenmesi gereken, firmaların geleceklerini sigortalayan ve en önemlisi de insan sağlığını garanti altına alan kaçınılmaz bir uygulamadır ve tüm gıda işletmeleri tarafından uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

Anonymous, “Aroma ve Tarihçesi Eğitim Notları”, İstanbul, Ekim 2001.

Aran N., “Gıda Güvenliğini Etkileyen Faktörler”, “Gıda Dergisi”, “Globus” Dünya Basımevi, İstanbul, Şubat 1999.

Arıkbay C. , “ Yaşam Kalitesi İçin Gıda Ürünleri Arz ve Tüketim Güvenliği”, “6. Ergonomi Kongresi”, MPM Yayın No: 622, Ankara, 1998.

Cengiz B., “HACCP ve Pınar süt uygulamaları”, 2. Mükemmeli Arayış Sempozyumu, (MAS 2000), 19- 20 Ekim 2000, İzmir.

Eroğlu T., “Hijyenik Ambalaj HACCP”, II. Uluslar arası Ambalaj Kongresi, KMO. 30 Mayıs- 1 Haziran 2001, İzmir.

Günay H., “Tarım Bakanları Zirvesi ve Foodtec- 2000”, Gıda Dergisi, “Globus” Dünya Basımevi, İstanbul, Ekim 2000.

Karaali A., “HACCP Sisteminin Gıda Sanayiinde Kullanılan Diğer Kalite Yönetim Sistemleri ile Entegrasyonu”, Gıda Dergisi, “Globus” Dünya Basımevi, İstanbul, Ocak 2000.

Kula H., “Mis Süt’ de Tehlike Analizleri Kritik Kontrol Uygulamaları”, TÜSİAD-KALDER, 7. Kalite Kongresi, İstanbul, 1998.

MMO İzmir Şubesi, “Gıda İşletmelerinde Hijyen ve Sanitasyon, HACCP’ e Giriş” Eğitim Notu, İzmir, 2001.

NACMCF, Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guide Lines, August 14, 1997,

<http://www.seafood.ucdavis.edu/Guidelines/nacmcf.htm>.

Pacepaviciuc, P., “The Use of HACCP in Food Packaging Manufacture,” II.Uluslar arası Ambalaj Kongresi, KMO, 30 Mayıs-1 Haziran 2001, İzmir.

Topal Ş., “Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemleri”, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Matbaası, Gebze, Kocaeli, 1996.

Topal Ş., “Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemleri”, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Matbaası, Gebze, Kocaeli, 1996.

WHO Food Safety Programme, Strategies for Implementing HACCP in Small and/ or Less Developed Businesses, Report of a WHO Consultation, The Hague, 16- 19 June 1999.

Yalçın D., “Hamburger Servisi Yapan Restoranlarda HACCP Sisteminin Uygulanması,” Gıda Dergisi, “Globus” Dünya Basım Evi, İstanbul, Temmuz 2001.

KISALTMALAR

MRI: NÜKLEER MANYETİK REZONANS

IR: INFRARED SPEKTOROKOPİ

FAO: BİRLEŞMİŞ MİLLETLER GIDA VE TARIM ÖRGÜTÜ (UN FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION)

FDA: GIDA VE İLAÇ DAİRESİ (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION)

HACCP: TEHLİKE ANALİZİ VE KRİTİK KONTROL NOKTALARI (HAZARD ANALYSES AND CRITICAL CONTROL POINTS)

NASA: ULUSAL HAVACILIK VE UZAY DAİRESİ (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION)

FMEA: HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ (FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS)

NACMCF: GIDA ÜRÜNLERİ İÇİN MİKROBİYOLOJİK KRİTERLER (NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA FOR FOODS)

NAS: ULUSAL BİLİM AKADEMİSİ (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE)

CAC: CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION

KKN: KRİTİK KONTROL NOKTASI (CRITICAL CONTROL POINT)

KN: KONTROL NOKTASI (CONTROL POINT)

GMP: İYİ ÜRETİM HATTI (GOOD MANUFACTURING PRACTICES)