

Gıda Sanayiindeki Hijyenik Öncelikler

Barbaros ÖZER

Prof. Dr.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Süt Teknolojisi Bölümü

bozer@ankara.edu.tr

ÖZET

Gıda güvenliği; bir gıdanın üretildiği andan tüketildiği ana kadar geçen tüm süreçlerde insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde korunması için alınması gereken önlemler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla, gıda güvenliğinin sağlanması için yalnızca üretim alanına ve üretim protokollerine odaklanmak hatalı bir yaklaşımdır. Konunun işletme tasarımı, ekipman ve üretim modeli seçimi, hammadde ve yardımcı madde/elemanların hijyenik yeterlilikleri, depolama, satışa sunma koşulları ve atık yönetimi gibi tüm yönleriyle ele alınması gerekmektedir. İşletmelerin yerleşimi sırasında basit ancak gıda güvenliği açısından önem taşıyan bazı noktaların sıklıkla göz ardı edildiği görülmektedir. Basit bazı önlemler gıda güvenliği zincirinin halkalarının tamamlanmasında etkili olabilmektedir. Bu makale kapsamında, bir gıda işletmesinin yerleşim planlaması yapılırken dikkate alınması gereken önlemler kısaca ele alınmaktadır. Ayrıca, gıda güvenliği konusunda son yıllarda giderek artan bir önem kazanan gıda savunması ve biyoterörizm konularına da kısaca değinilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gıda, Hijyenik Tasarım, Biyoterörizm, Hijyenik Planlama, Atık Yönetimi.

ABSTRACT

Food safety encompasses actions aimed at ensuring that all food is as safe as possible. Food safety policies and actions need to cover the entire food chain, from production to consumption. Therefore, focusing only on the hygienic food production protocols and/or hygienic design of production areas to ensure food safety is problematic. Food safety should cover all components of food production including processing plant design with its environment, raw material quality and so on. Food safety issue should consider the following points: plant design, choice of equipment and manufacturing protocols, hygienic sufficiencies of raw and/or supplementary materials, storage and marketing conditions and waste management. Simple but significant points regarding food safety are often ignored during planning food processing plants. Some simple measures may well be efficient to complete hygienic food processing chain. In this review, some points that should be considered during planning a hygienic food processing plant are discussed briefly. Additionally, food defence and bioterrorism issues that have been increasingly important during recent years and these issues are addressed in the present review briefly.

Keywords: Food, Hygienic Design, Bioterrorism, Hygienic Planning, Waste Management.

Geliş Tarihi : 12.10.2014

Kabul Tarihi : 02.02.2015

Özer, B., "Gıda Sanayiindeki Hijyenik Öncelikler", Teskon 2015 Bildiriler Kitabı, s.765-774, 2015.

1. GİRİŞ

Gıda güvenliği; bir gıdanın hammadde üretim noktasından son ürün tüketim noktasına kadar geçen süreçte insan sağlığını olumsuz etkileyecek düzeyde değişime/bulaşmaya uğramaması için alınması gereken önlemler bütünüdür. Gıda güvenliği insan sağlığı ile doğrudan ilişkili bir kavram olmakla birlikte ekonomik ve siyasi yansımaları da olan küresel bir sorundur. Bu sorunun çözümü hem metodolojik hem de bütüncül bir yaklaşım ile mümkündür. Gıda güvenliği; halk sağlığının korunması, devamlılığı, ekonomik gelişmenin sağlanması ve sürdürülebilir olması açısından zorunluluktur [1]. Gıda güvenliği kavramının anlaşılabilmesi için öncelikle riskin doğru tanımlanması ve analiz edilmesi gerekmektedir. Risk, gıda maddesinde sağlığa zararlı olabilecek şiddetteki olası tehlike olarak tanımlanmaktadır [2]. Gıda güvenliğini tehdit eden risk unsurları temel olarak fiziksel, kimyasal, biyolojik olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Kaynaklara göre değişmekle beraber allerjenik riskler dördüncü bir grup olarak eklenebilmektedir. Risk unsurlarının bir bölümü hammaddede yer alan ve gıda işleme sırasında uygulanan teknolojik işlemler ile giderilemeyen tehditleri içerirken, bazı risk unsurları gıda işleme sırasında ve/veya sonrasında bulaşma yolu ile gıdaya geçebilmekte veya kimyasal modifikasyon yolu ile oluşmakta ve depolama süresince varlığını sürdürebilmektedir. Klasik gıda güvenliği yaklaşımında gıdanın üretimi sırasında herhangi bir riske maruz kalmaması için alınması gereken tüm önlemler üretim alanının içinin dizaynı ve hammadde karakteristikleri ile sınırlı tutulmaktadır. Ancak; etkili çevresel bariyerler oluşturulmadan hijyenik olarak tasarlanmış makineler bile kullanılsa güvenli gıda üretme mümkün olmayabilmektedir. Bu yüzden fabrika alanlarının yerleşim planlaması gıda güvenliği risklerinin en alt düzeye indirilebilmesinde önem taşımaktadır [3]. Fabrika yerleşim planlaması gerçekleştirilirken fabrikanın uzak çevresinden, fabrika alanı, bina yakın çevresi ve üretim alanına doğru artan bir güvenlik önlemler zinciri düşünülmesi zorunludur. Gıda üretim alanları için başarı bir bina yerleşimi ve çevresel planlama:

- a- Haşerelerin girişi ve yuvalanmasını,
- b- Su, kir ve toz birikmesini,

- c- Mikrobiyolojik ve allerjenik bulaşmaları engellemeli ve
- d- Bina yerleşimi temizlik ve dezenfeksiyonu kolaylaştırıcı özellikte olmalıdır.

Ayrıca, fabrika yapılanmasının olası sabotaj, vandalizm ve terörist saldırılara karşı korunması da önemlidir. Özellikle; hammadde ve işlenmiş ürün korunmasında;

- i) Depolama alanı ile ekipmanlarına geçişin kontrolü (silo, su tankı...),
- ii) Güvenlik (hortum hattına asma kilit...),
- iii) İşleme hattına güvenlik ekipmanlarının konulması
- iv) Sınırlanmış alanların oluşturulması (kapalı alan, kapı, parmaklık...)
- v) Tehlike unsurlarının uzaklaştırılması (yabancı madde dedektörleri, filtreler, magnetler...) alınması gereken başlıca önlemler arasındadır.

Etkin bir bariyer sistemi planlanırken üretilen ürün ve personel ilişkisini de dikkate almak gerekmektedir. Gıda işletmelerinde olduğu gibi yalnızca ürün güvenliğinin söz konusu olduğu üretim noktalarında çevre ve personelden ürüne geçiş (migrasyon) olmasını sağlayacak fiziki bariyerler planlanırken, ilaç/eczacılık ürünlerinde olduğu gibi ürünün de personel açısından sorun yaratma olasılığının bulunduğu üretim noktalarında hem üründen personele hem de personelden ürüne bulaşı yollarının engellenmesi gerekmektedir.

2. GIDA GÜVENLİĞİ AÇISINDAN FABRİKA ALANI VE YERLEŞİMİ

Fabrika alanının yakın çevresi planlanırken yasal gereklilikler (tarım arazisi dışı alanların seçimi, korumada öncelikli alanların seçilmemesi vb.), peyzaj özellikleri (yerel flora ve fauna, yüksek nem, haşere ve böcekler için beslenme alanları vb.) ve ekonomik kullanım özellikleri (altyapı, lokal emisyonlar, yer altı suyu kalitesi, tarım alanlarına yakınlık vb.) dikkate alınmalıdır. Ayrıca; hakim rüzgâr yönü ve şiddeti, haşere tipleri, hassas alanlarda sıvı akışından kaçınılması ve yangına duyarlı alanlardan uzak mekanlar seçilmesi de önem taşımaktadır.

3. GIDA GÜVENLİĞİ AÇISINDAN FABRİKA YAKIN ÇEVRESİNİN PLANLANMASI

Fabrika yakın çevresinde yer alan arazi toprak kalitesinin tesisleşmeye uygunluğu mutlaka test edilmelidir. Ayrıca, toprak yapısının ve arazi eğiminin kimyasal ve biyolojik bulaşmayı engelleyici özellikte olması ve temel çökmesi nedeniyle çatlak oluşumunun yaratacağı hijyenik riskleri taşımaması da gerekmektedir. Fabrika yakın çevresinde yer alan tesislerde hayvanlar için saklanabilecekleri mekânların oluşturulmaması ve atık toplama alanının ayrılması da gıda hijyeninin sağlanması bakımından kritik öneme sahip unsurlardır. Bu amaçla; fabrika yakın çevresinin giriş alanı ayrılarak kesintisiz bir çit alanı oluşturulmalı ve iç/dış kısımlar iri çakıl taşları ($\varnothing > 2.5$ cm) ile döşenmelidir. Çakıl döşeli alanın derinliğinin en az 15 cm ve fabrika duvar dibinden itibaren en az 1 m uzunlukta olmasına dikkat edilmelidir. Çakıl taşları sürüngelemlerin hareketliliğini kısıtlayarak işletme içine giriş olasılıklarını azaltmaktadır. Ayrıca, fabrika binasının çalılık ve ormanlık alanlardan yeterince uzak (en az 10 m uzakta) konuşlandırılmasına da özen gösterilmelidir. Fabrika alanı içindeki yol, yürüme ve araç park alanlarının dayanıklı ve temizlenebilir materyalden üretilmiş olması, olabildiğince az bağlantı noktası içermesi (mümkün ise asfalt ya da benzeri malzeme kullanımı tercih edilmelidir) ve periyodik bakımının (haşerelerin yerleşebileceği alanların temizlenmesi ve çukurların doldurulması gibi) yapılması gerekmektedir.

Harici ışık kaynaklarının bina üzerinde değil direk üzerinde olması sağlanmalı ve yatay lamba yüzey alanları yerine yuvarlatılmış köşeli lamba yüzey alanları tercih edilmelidir. Fabrika çevresindeki alanın eğiminin drenaj etkinliği yüksek olacak şekilde planlanmasına özen gösterilmeli ve su veya benzeri sıvıların birikimine neden olabilecek eğim yetersizliklerine fırsat verilmemelidir.

Binaların yerleşimi ve düzenlenmesinde personel, ürün, üretim ekipmanları ve atıklar için ayrılmış yollar tasarlanmalıdır. Ayrıca, fabrika içindeki laboratuvarlardan kaynaklanabilecek bulaşmaların engellenmesi gerekmektedir. Sonuç olarak; binaların haşere veya mikrobiyel bulaşmalara karşı korunabilmesi

için bina çevresi hayvan, haşere vb. canlıların bina içine sızmalarına karşı korunaklı olmalı, kendiliğinden kapanan kapı/pencere vb.. tasarlanmalı ve haşere girişlerine karşı tüm açıklıklar giderilmeli, giriş koridorlarının/kapılarının üzerinde ışık kaynağı olmamalı, yükleme alanında merdiven bulunmamalı ve tüm açık bölümler paslanmaz çelik ızgaralar (< 1 mm x 1 mm) ile kaplanmalıdır.

Bina çatılarında kullanılan malzemenin; haşere/hayvan girişinin ve su sızmasının engellemesine ve kendiliğinden drene olabilmesi için eğiminin $\geq 3^\circ$ olmasına özen gösterilmelidir (mümkün ise tek katmanlı olmalıdır). Çatı içine doğru drenajdan kaçınılmalı, gıda partiküllerini çatıya taşıyabilecek bir hava deşarj sistemi olmamalıdır. Tavan arası boşluğu rahatlıkla içine girilebilecek boyutta olmalıdır. Fabrika duvarlarının dış yüzeyi pürüzsüz olmalı, tüm boşluklar doldurulmalı ve yatay yüzey bulunmamalıdır. Üretim alanlarına bakan yüzeylerde pencere konuşlandırılmamalı ve olabildiğince az bölüm girişi bulunmalıdır.

4. GIDA GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ÜRETİM ALANININ PLANLAMASI

Gıda işletmelerinde üretim alanlarının planlanmasında ürün hareketliliği, personel hareketliliği, atık hareketliliği, paketleme materyali vb. hareketliliği ile yardımcı servislerin kullanım alan yoğunlukları dikkate alınmalıdır. Buna göre; bir gıda işletmesinde doğrudan üretim alanlarında farklı hijyenik standartlara sahip ürünlerin üretim alanları fiziksel olarak birbirinden ayrılmalı ve ürün trafiği olabildiğince sınırlandırılmalıdır. Özellikle, benzer amaca yönelik alanlar (soğuk depolar, inkübasyon odaları vs.) biraraya toplanmalıdır. Ek olarak; ürün ile hammadde, ikincil paketleme materyali, kalıntılar, temizlik kimyasalları/gıda özelliğinde olmayan kimyasallar ve alerjenlerin teması kesilmelidir. Kalıntılar/sıvı atıklar/ yan ürünler kaynağında toplanmalı ve kapalı kaplara aktarılmalı ya da uygun şekilde hızla drene edilmelidir. Atık depolama kaplarının geçici depolama alanları belirlenmeli ve bu kapların tahliyesi düzenli bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Drenaj hatları yüksek hijyenik gereklilikten temel hijyenik gereklilik düzeyine doğru planlanmalıdır (Şekil 1). Hava

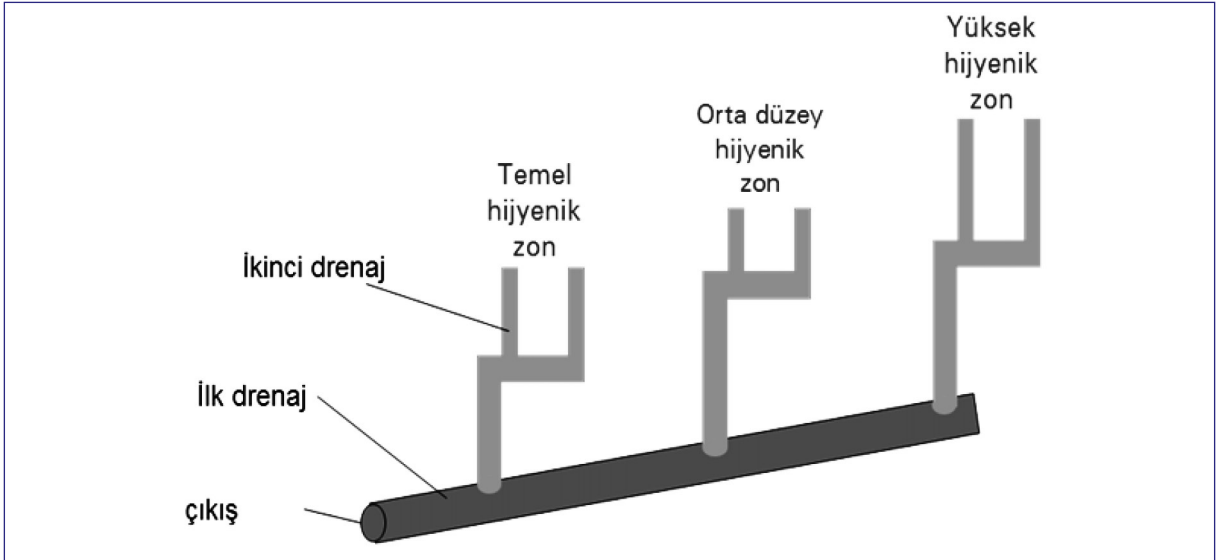
akışı da yüksek hijyenik zondan temel hijyenik zona doğru gerçekleşmelidir (Şekil 2).

4.1. Gıda Üretim Alanlarının Planlamasında Zon Oluşturma

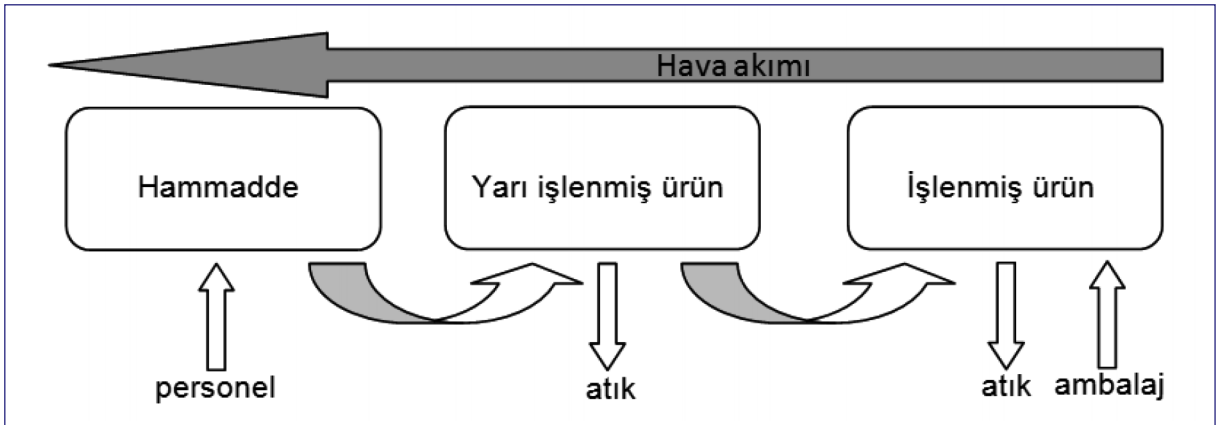
Ürüne (çapraz) kontaminasyonun engellenmesi için kurulması gereken fiziksel bariyerleri, uygulamaları ve prosedürleri içeren kılavuzların oluşturulması genel hijyen yaklaşımının bir parçasıdır. Bu amaçla; üretim alanlarının hijyenik gereklilikleri esas alınarak farklı fiziksel zonlara (bölümlere) ayrılması gıda güvenliğinin sağlanması bakımından önem taşımaktadır. Bir gıda işletmesinde zon oluştururken aşağıdaki noktalara dikkat edilmesi gerekmektedir:

- Risk değerlendirmesi
- Açık ya da kapalı sistemler
- Ürün ve ürün temas yüzeylerinin çevresel etmenlere açık olma düzeyleri
- Ürün duyarlılığı (pH, a_w ,...)
- Özel tüketici talepleri (yenidoğan gıdaları, bebek maması, devam gıdası formülasyonları vb.)
- Ürün işleme sırasında ardışık işlem basamakları
- Komşu/bitişik alanların koşul ve karakteristikleri

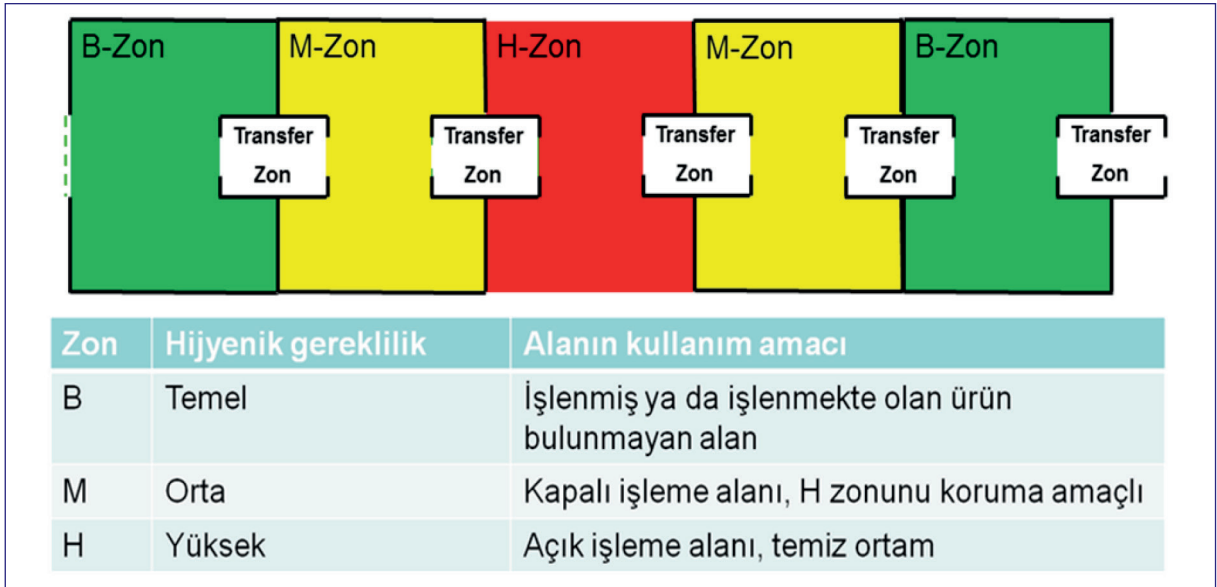
Tipik bir zon oluşturma yaklaşımında en yüksek hijyenik ortamın oluşturulması gereken alan(lar) en iç kısımda yer almalıdır (Şekil 3 ve 4).



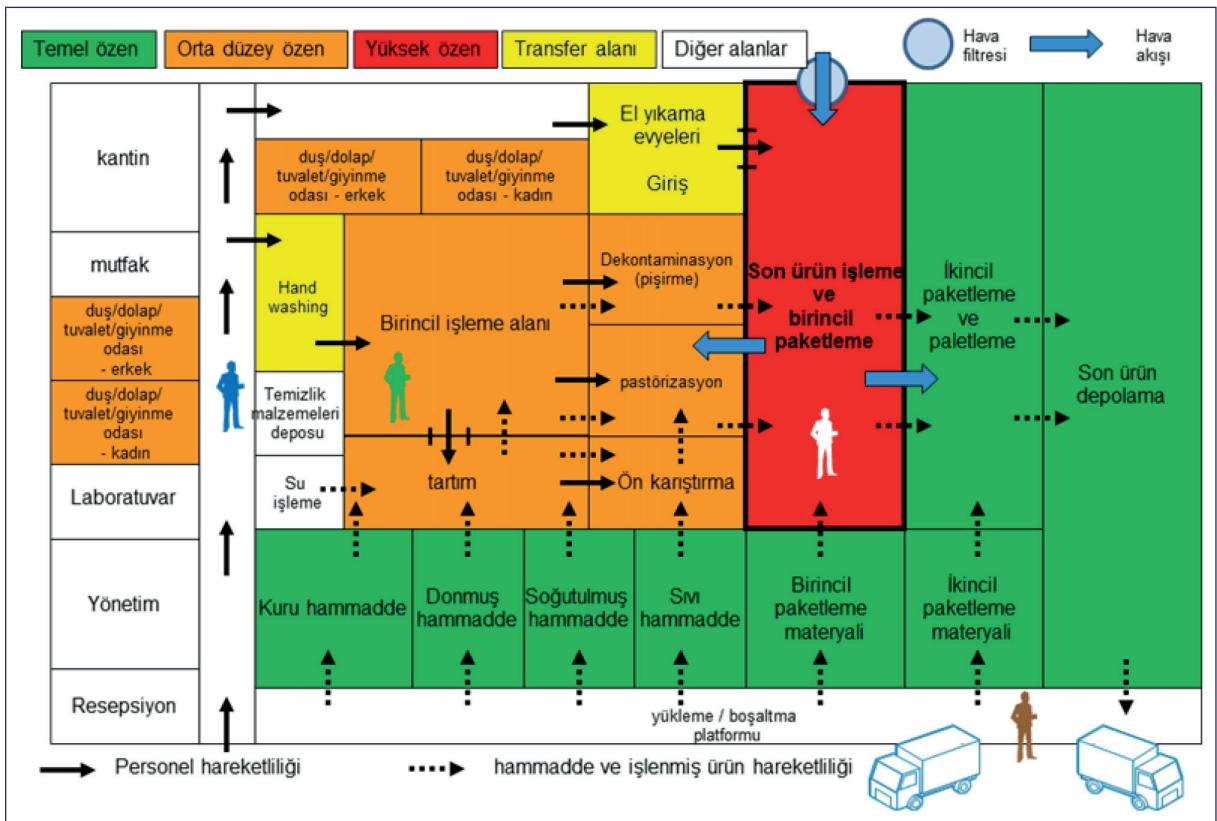
Şekil 1. Atık ve Yan Ürün Hareketliliği [4]



Şekil 2. Hava, Atık ve Personelden Ürüne Ters Hava Akışı



Şekil 3. Hijyen Alanlarının Jenerik Yerleşimi [4]

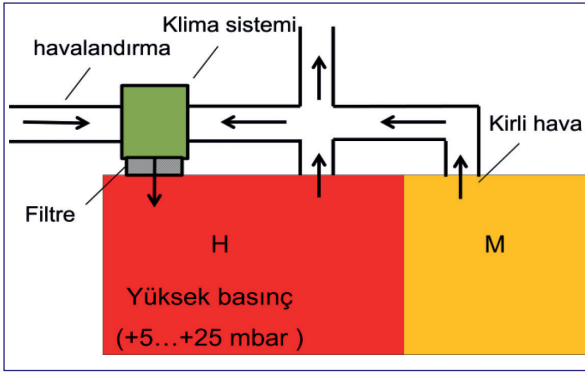


Şekil 4. Üretim Alanları Hijyenik Koşullar Esas Alınarak Zonlara Ayrılmış Bir Gıda İşletmesi Örneği [4]

Üretim alanlarının zemin yapılanması geçirimsiz, fiziki darbelere karşı dirençli, çatlak/yarık içermeyecek ve kendiliğinden drene olabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Aynı zamanda zemin materyallerinin

(karo vs.) bağlantı noktalarının temizlenebilir özellikte olmasına dikkat edilmelidir. Bu amaçla en sık kullanılan zemin döşeme malzemesi epoksi reçine-lerdir.

Gıda işletmelerinin havalandırma sistemleri yoğunlaşma ve aşırı toz birikimini engelleyecek şekilde tasarlanmalı ve doğal havalandırmadan kaçınılmalıdır. Bu amaçla en uygun seçenek havalandırma ve ekstraksiyon sistemlerinin kombinasyonudur. Hava, yüksek hijyenik alandan temel hijyenik alanlara doğru sirküle etmelidir. Sistem, ilgili üretim alanının hijyenik gereksinimleri doğrultusunda hava sirkülasyonu yapacak şekilde tasarlanmalıdır. Sirkülasyona sokulacak olan hava mutlaka filtre edilmelidir. 25 Pascal dolayındaki bir ters hava basıncı bulaşanların üretim alanına girişinin engellenmesi için yeterli olmaktadır (Şekil 5). Havanın mikrobiyel gelişimi teşvik etmemesi için olabildiğince kuru olmasına dikkat edilmelidir. Kontaminasyondan arındırılmış bir temiz hava sirkülasyonu için filtrasyon, sıcaklık ve nem kontrolü ile basınç gradiyeni içeren kombinasyonun oluşturulması gerekmektedir.



Şekil 5. Kontrollü Şekilde Yönlendirilmiş Hava Akımı (Tek Yönlü) [4]

Sonuç olarak; hijyenik tasarım açısından bina yerleşiminde aşağıdaki ilkelere özen gösterilmelidir:

- Çiftliklerden ve her türlü bulaşı kaynağından uzakta olmalıdır,
- İstenmeyen mikroorganizma kaynaklarının içeri sızma/girmesini engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır,
- Zon oluşturmanın felsefesi: Çoklu bariyerler = “kutu kutu içinde” yaklaşımı uygulanmalıdır,
- Madde akış trafiğinin kontrolü (istenen ya da istenmeyen) sağlanmalıdır,
- Potansiyel tehlike kaynaklarının yüksek hijyenik zondan uzaklaştırılması sağlanmalıdır,
- Kalifiye hammadde kullanımına dikkat edilmelidir,

- Nem/su birikiminin engellenmesi sağlanmalıdır,
- Yatay yüzeylerin minimize edilmesine dikkat edilmelidir.

5. GIDA SAVUNMA ve BİYOTERÖRİZM

Gıda savunması; bilinçli olarak bir gıdaya veya gıda grubuna herhangi bir zararlı etmenin bulaştırılmasına karşı alınması gereken önlemler olarak tanımlanmaktadır [5]. Gıda terörizmi kavramı ilk kez 1984 yılında ABD'nin Oregon eyaletinde Rajneeh tarikatı üyelerinin 10 ayrı restoranttaki gıdalara Salmonella spp. bulaştırması sonucu kamuoyu gündeminde yer almıştır. Bu eylem sonucunda 750 kişi hastalanırken 45 kişi hastanede tedavi görmüştür. Bir diğer eylemde de Michigan eyaletinde bir süpermarket çalışanı kıymalara nikotin ilave etmiş ve 92 kişinin rahatsızlanmasına neden olmuştur (<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5218a3.htm>). Bu ve benzeri eylemler nedeniyle 2008 yılında ABD'de Food Defence, Biovigilance and Bioterrorism (PAS220:2008) yasası çıkarılmış ve her bir gıda işletmesinin biyoterörizm, vandalizm ve sabotaj olasılığını en aza indirecek önlemleri alması zorunlu kılınmıştır. Özellikle, hassas üretim noktalarının belirlenmesi, haritalanması ve bu alanlara geçişin sınırlandırılması bu yasa kapsamında istenmektedir. ABD Gıda ve İlaç Otoritesi (US-FDA) bu amaca hizmet etmek üzere ALERT [Assure (güvenmek), Look (gözlemek), Employees (çalışanlar), Report (raporlama), Threat (tehdit)] programını başlatmıştır. Bu program çerçevesinde gıda üreticilerinin hammadde ve yardımcı madde sağlayıcı firmaları kapalı ve kilitli koşullarda ürün nakletme konusunda yönlendirmeleri istenmektedir. Ayrıca, gıda işlemede kullanılacak olan malzemelerin, hammadde ve yardımcı maddelerin kaynağından itibaren izlenmesi, bu maddelere erişimin yetkili kişiler ile sınırlı tutulması ve uygun bir etiketleme sisteminin (barkodlama sistemi) oluşturulması gerekmektedir. Çalışanların geçmişinin bilinmesi, personel hareketliliğinin yetkilendirilmiş alanlar ile sınırlandırılması ve kritik öneme sahip noktalara müşteri geçişinin engellenmesi gıda savunma sistemlerinin etkin çalışması için zorunludur. Ayrıca, gıda savunma sistemlerinin yeterliliğinin test edilmesi amacıyla hammadde, yardımcı madde veya işlenmiş ürünler ile bu ürünlerle temas eden malze-

melerin güvenliklerinin sağlanmasına yönelik önlemlerin periyodik olarak denetlenmesi ve sonuçların raporlanması gerekmektedir. Bu raporlar gelecek için eylem planlarının hazırlanması açısından önem taşımaktadır. Gıda güvenliğinin sağlanmasında temel yaklaşım olan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points- Tehlike Analizi Kritik Kontrol Noktaları) sisteminin TACCP (Threat Assessment Critical Control Points- Tehdit Değerlendirmesi Kritik Kontrol Noktaları) sistemi ile bütünleşmesi önerilmektedir.

6. GIDA İŞLETMELERİNDE ATIK YÖNETİMİ

Gıda işleme süreçleri sırasında ya da sonrasında ortaya çıkan atıklar (biyolojik atıklar, kirli hava, kirlenmiş su vs.) gıda ile ilişkili riskler içinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle, gıda atıklarının uzaklaştırılması (bertaraf edilmesi) için değişik stratejiler geliştirilmiştir. En yaygın kullanılan üç strateji:

- 1- İşletme yakınındaki bir biyolojik atık toplama istasyonuna nakil (The end of pipe abatement),
- 2- Biyolojik atığı kaynağında azaltma (The reduction at source),
- 3- Biyolojik atığı bütünüyle geri kazanma (The zero-point discharge) [6].

Birinci stratejide; gıda atıkları şehir atıkları arıtma sistemine dahil olmakta ve birincil, ikincil veya üçüncül atık arıtma sistemleri kullanılarak bertaraf edilmektedir. Bu yaklaşım ISO 14001 Gıda Atık Uygulamaları standartlarına kısmen uyum göstermektedir. İkinci strateji; ağırlıklı olarak orta ve büyük ölçekli gıda işletmeleri tarafından uygulanırken membran teknolojileri ve/veya eşdeğer teknolojiler aracılığı ile gıda atıklarının kirlilik unsurlarının konsantrasyonu azaltılabilmektedir. Özellikle peynir yapımı sırasında açığa çıkan peynir suyundan mineral maddelerin membran filtrasyon teknolojisi yardımı ile ayrıştırılması çevre korunumu açısından önem taşımaktadır. Biyolojik atığın bütünüyle geri kazanımı beraberinde katma değeri yüksek yeni gıda ürünlerinin ortaya çıkmasını tetiklemiştir. Örneğin; peynir altı suyundan izole edilen proteinler toz ya da konsantrat formunda ürüne dönüştürülerek direkt tüketim ya da

gıda işlemede katkı maddesi amaçlı kullanılabilir. Son yıllarda, biyo-fonksiyonelliği yüksek gıda atık bileşenlerinin fonksiyonel içecek endüstrisinde kullanımı da yaygınlaşmaya başlamıştır.

Atık yönetim hiyerarşisi; önleme (öncelikli seçenek) → minimizasyon → yeniden kullanım → geri dönüşüm → enerji geri kazanımı → bertaraf (en son seçenek) şeklinde sıralanmaktadır. Klasik atık hiyerarşisinde yer alan bertaraf işlemi 2020 Atık Hiyerarşi hedeflerinde yer almamaktadır. Bu hedefler ağırlıklı olarak önleme ve geri kazanımı içermektedir. Gıda sanayi tüm imalat sanayi içinde atık geri kazanım başarısı yüksek bir alt üretim segmenti olarak tanımlanmaktadır.

SONUÇ

Güvenilir gıda üretimi, toplumların daha sağlıklı beslenme taleplerinin bir yansıması olmanın yanı sıra doğrudan insan sağlığını olumsuz etkilememeyi de amaçlamaktadır. Global gıda endüstrisi üretmiş oldukları ürünlerin doğrudan ve/veya dolaylı olarak insan sağlığına olumsuz etki yapmaması için birçok strateji geliştirmiş ve eylem planları hazırlamıştır. Bu plan ve eylemler ağırlıklı olarak uluslar arası düzeyde yasal (mevzuata dayalı) zemine de oturtulmuştur. ISO Kalite Yönetim standartları, HACCP, TACCP ve benzeri kalite ve güvenlik sağlama sistemleri kanalı ile gıda güvenliğinin sağlanmasına yönelik çabalar hız kazanmış durumdadır. Gıda güvenliği kavramına bütünsel yaklaşılmalı ve sadece üretim alanı değil tüm üretim çevresinin yeterliliği/uygunluğu güvenilir gıda üretiminde dikkate alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Özer, B., Yazıhan, N., Taban, B. ve Evrendilek, G. "Gıda Güvenliğine Küresel Bakış." Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Ankara, 2015.
- [2] Boyacıoğlu, D. "Gıda Güvenliği ve Risk Değerlendirmesi", 9-11 Şubat, İstanbul Sağlık ve Beslenme Bienali, Türk Diyabet Cemiyeti, İstanbul, 2012.
- [3] EHEDG, "Hygienic Design Principles for Food Factories", EHEDG Guidelines, Document No:

- 44, European Hygienic Engineering and Design Group, Frankfurt, Germany, 2014.
- [4] EHEDG, “European Hygienic Engineering and Design Group, Eğitim Seminer Notları”, Tarih-siz.
- [5] FDA, “Food Defence-Food and Drug” US Food and Drug Administration, 2015, www.fda.gov/food//fooddefense/
- [6] Gekas, V. ve Nikopoulou, M., “Introduction to Food Waste Treatment: The 14001” Standards. Chapter 2, Alınmıştır: “Utilization of By-Products and Treatment of Waste in the Food Industry”, Oreopoulou, V. ve Russ, W. (eds.), Springer Science+Business, LLC, USA, 2007.