



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

AVRUPA HİJYENİK MÜHENDİSLİK VE TASARIM GRUBU (EHEDG) YAKLAŞIMI İLE GIDA ÜRETİMİNDE HİJYENİK TASARIM KRİTERLERİ

**Y. ONUR DEVRES
DEVRES DANIŞMANLIK**

AVRUPA HİJYENİK MÜHENDİSLİK VE TASARIM GRUBU (EHEDG) YAKLAŞIMI İLE GIDA ÜRETİMİNDE HİJYENİK TASARIM KRİTERLERİ

Y. Onur DEVRES

ÖZET

Gıda üretimi sırasında gıda güvenliğinin sağlanabilmesi için üretimin tüm aşamalarında hijyen kurallarının yerine getirilmesi gerekir. Genel bir yaklaşım ile üretim ortamının temiz, çalışanların titiz olmaları; üretim sırasında gıda işleme parametrelerinin sağlanması çoğu kere yeterli gelmemektedir. Hijyenik tasarım yaklaşımı ile hat üzerinde kullanılacak makine ve tesisatlarında, gıda dâhil herhangi bir fiziksel-kimyasal-biyolojik yabancı madde birikimi, bulaşması olmaması; tüm hattın kolay ve etkili bir şekilde temizlenebilmesi garanti altına alınır. Bunların sağlanabilmesi için makine, tesisat ve yardımcı eleman üretiminin hijyenik tasarım kriterleri temel alınarak en baştan tasarlanması, uygun malzemeler ve yöntemler kullanılarak yapılması gerekir. Bununla ilgili bilgi birikimini oluşturmak ve yaymak üzere 1989 yılında kurulan Avrupa Hijyenik Tasarım ve Mühendislik Grubu (EHEDG, “European Hygienic Design and Engineering Group”), gıda-makine-tasarım-mühendislik-hijyen kesişiminde uygulamaya yönelik çözümler üretmektedir. Çalışma kapsamında gıda üretimi sırasında dikkat edilmesi gereken EHEDG’in önerdiği hijyenik tasarım kriterleri üzerinde durulmuş, gıda üretimi için hijyenik tasarım çözümleri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gıda, Hijyen, EHEDG, Hijyenik tasarım, Hijyenik mühendislik, Temizlenebilirlik, Boşaltılabilirlik

ABSTRACT

For food safety, hygienic conditions should be sustained in each step of food production. Unfortunately, in most cases, clean food processing space, precise personnel and exact parameters in food processing are not satisfactory. Physical, chemical or biological foreign items including foodstuff itself should not be accumulated or contaminated on equipment and installations that be employed in food processing lines by applying hygienic design. Easy and effective cleanability of the line should be sustained. To achieve hygienic targets, machines, installations and supporting equipment should be designed according to hygienic design criteria since the beginning and constructed using suitable materials and techniques. European Hygienic Design and Engineering Group was established in 1989 to form and propagate such knowledge. It produces applicable solutions on intersections between food-machine-design-engineering-hygiene. In this study, hygienic design criteria proposed by EHEDG during food processing are mentioned and hygienic design solutions in food production plants are presented.

Key Words: Food, Hygiene, EHEDG, Hygienic design, Hygienic engineering, Cleanability, Drainability.

1. GİRİŞ

İşlenmiş gıda üreticilerinin ana hedefini, gıdanın besleyici ve organoleptik özelliklerinin mümkün olduğunca korunması; patojenik mikroorganizmalar, kimyasal ve yabancı madde bulaşımı olmaksızın güvenli ve ekonomik bir şekilde üretilmesi oluşturur. Tüm hammaddeler aynı kalitede olmadığı gibi, son ürün fiyatı da hedef kitle ve pazara göre belirlenir. Ancak bu durum fiyatı ucuz olacak diye gıda güvenliği gerekliliğinin önüne geçemez. Her koşulda, tüm fiyat ve kalitedeki ürünler gıda güvenliği açısından temel gereksinimleri sağlamalıdır [1].

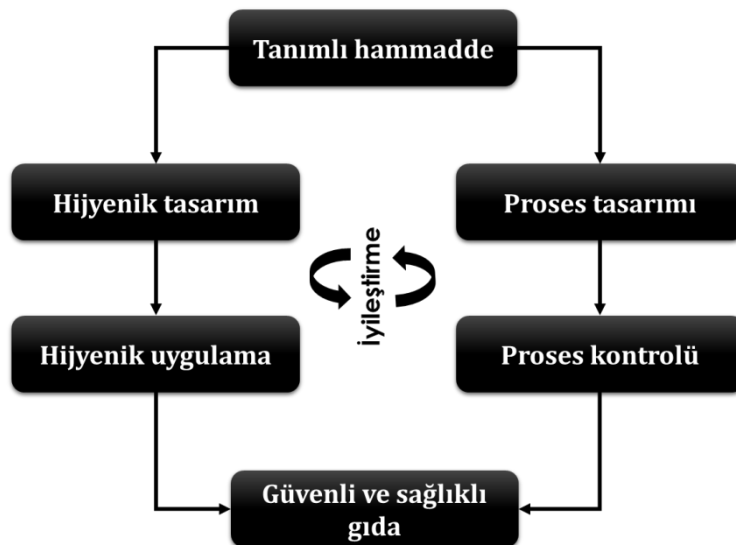
1989 yılında kurulan Avrupa Hijyenik Mühendislik ve Tasarım Grubu (EHEDG, European Hygienic Engineering and Design Group, www.ehedg.org) cihaz üreticileri, gıda sanayi, üniversiteler, araştırma enstitüleri, gıda ile ilgili devlet kuruluşlarının oluşturduğu bir konsorsiyumdur. Gıda ürünlerinin işlenmesi ve paketlenmesi sırasında hijyen uygulamalarının gelişmesini ve yaygınlaşmasını hedef edinmiştir. Bunun hijyenik mühendislik ve tasarım çözümleri ile sağlanması konusunda faaliyetler yürütür. Gıda güvenliği kavramı altında tanımlanan HACCP, ISO 22000 gibi çözümlere gıda-makine-tasarım-mühendislik-hijyen kesişiminde uygulamaya yönelik çözümler üretir ve bununla ilgili yayınlar yapar, toplantılar düzenler.

Hazırlanan bu çalışmada EHEDG'in öne çıkardığı hijyenik tasarım kriterleri üzerinde durulmuş, konu ile ilgili uygulamalar yapacak makine ve tesisat mühendislerine yönelik temel bilgiler sunulmuştur.

2. HİJYENİK TASARIM

Gıda hattı üzerinde kullanılacak bir işleme makinesi satın alınırken en önemli husus fonksiyonelliği ve fiyatı olmaktadır. Ancak tesise yerleştirilip, üretim yapıldığında temizlenebilirliği uygulamada test edilmektedir. Çoğu zaman da sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu noktada şu sorunun sorulması geç olmaktadır: mekanik tasarım mı? önemlidir, yoksa hijyenik tasarım mı? [2].

Hijyenik tasarım, bir gıda üretim fabrikasının cihaz ve tesisat alt yapısı tasarımını kapsar. Bu kavramın içine çalışanlar da girer. Hijyenik uygulama, tesis ile **İyi Üretim Uygulamaları** ve **İyi Hijyen Uygulamaları** arasında entegrasyonu sağlar. Proses tasarımı kapsamında güvenli, valide edilmiş ürün ve işlemlerin tasarımı yapılır. Bu sırada proses kontrolü yapılarak her bir partideki ürünlerin, ürün ve proses gereksinimlerinin sürekli bir şekilde sağlanmasını garanti altına alır (Şekil 1) [1].



Şekil 1. Güvenli ve sağlıklı gıda üretim çemberi [1].



Hijyenik tasarım, aslında bir anlamda gıda üretimi altyapısı olup, gıdayı üretmek için gerekli tüm fiziksel gereksinimleri eş zamanlı kapsar. Bununla ilgili ana maddeler aşağıda verilmiştir [1, 3, 4]:

- a) Fabrika alanı,
- b) Fabrika binası,
- c) Fabrika işleme alanı zonları,
- d) Gıda savunma ve biyoterörizm,
- e) Proses hatları,
- f) Havalandırma ve hava akışı,
- g) Cihazlar,
- h) Aletler,
- i) Destek hizmetleri,
- j) Atık yönetimi,
- k) Personelin tıbbi izlenmesi.

Hijyenik uygulama kapsamında, güvenli ve sağlıklı gıda üretimi ile ilgili yapılması gereken tüm önlemler sonucu, üretim alt yapısının hijyenik bir şekilde korunur ve gıdaya yabancı madde bulaşmasının önüne geçilir. Bu çerçevede yapılması gereken hususlar aşağıda sıralanmıştır [1]:

- a) Bakım,
- b) Ortalığın düzenli tutulması,
- c) Temizlik ve dezenfeksiyon,
- d) CIP (gerekliyorsa),
- e) Haşere mücadelesi,
- f) Kişisel hijyen.

HACCP kapsamında yapılan tehlike analizi ile gıdanın kalite ve güvenliğini etkileyebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bunların gıdaya bulaşmasının önüne geçebilmek için prosesin her aşamasında kontrol altına alınarak bulaşmanın önlenmesi sağlanır. Bu sırada dikkate alınan ana tehlike başlıkları aşağıda verilmiştir [1, 2]:

- a) Fiziksel (cam, plastik, haşere ya da parçaları, metal, toz vb.),
- b) Kimyasal (temizleme kimyasalları, yağlama akışkanları vb.),
- c) Biyolojik (bakteri, küf, maya vb.).

3. HİJYENİK SİSTEM BİLEŞENLERİ İLE İLGİLİ GEREKSİNİMLER

Gıda işleme hattı üzerinde kullanılacak tüm cihazların yapılması sırasında kullanılan malzemeler gıda, çevre, temizleme kimyasalları ve dezenfektanlar, temizlik ve dezenfeksiyon yöntemleri ile uyumlu olmalıdır. Ürün temas yüzeyleri (ürün temas yüzeylerindeki kaynak birleşimleri de dâhil) pürüzsüz yüzeye sahip olmalı ve kolaylıkla temizlenebilmelidir. Gıda üretiminde kullanılan cihazların hem gıda ile temas eden hem de etmeyen yüzeyleri bakteriyel birikmeyi, yaşamayı, üremeyi engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Cihazın tüm ekonomik ömrü boyunca etkili ve verimli bir temizliğin sağlanabilmesine olanaklı olarak yapılmalıdır.

EHEDG gıda işlemlerini iki başlık altında değerlendirir [2]:

- a) Açık işlemler: Ürün ve ürüne temas eden yüzeyler cihaz civarındaki ortam ile etkileşime açık,
- b) Kapalı işlemler: Normal çalışma sırasında, ürün ve ürüne temas eden yüzeyler cihaz civarındaki ortam ile etkileşime açık değildir.

Cihazlar da EHEDG tarafından iki başlık altında sınıflandırılır:



- a) Hijyenik cihaz sınıfı I: Cihazlar yerinde temizlenebilir ve sökülmeden gıda kalıntılarında arındırılabilir.
- b) Hijyenik cihaz sınıfı II: Cihazlar söküldükten sonra temizlenip, bir araya getirilmeleri sonrasında gıda kalıntılarında arınmış olur.

Bu bilgiler ışığında konu ile ilgili detay bilgi aşağıda sunulmuştur.

3.1. Proses Hatları

Proses hatları oluşturulurken etkin ve verimli bir gıda üretimi sağlanmalı, ürün kalitesi korunmalı ve çevreden bulaşmalar önlenmelidir. Bakım ve temizlik için erişilebilir olmalıdır. Hammadde ve üretimde kullanılacak bileşenler bir uçtan girmeli, diğer uçtan çıkmalıdır. Kesişme ve geri dönüş olmamalıdır. Proses akışı yönünde uygun fiziksel bariyerler yapılmalıdır. Hava akış ve drenaj temiz alanlardan kirli alanlara doğru olmalıdır. Dış ambalaj malzemelerinin yolu ambalajsız içerik maddeleri veya bitmiş ürünle kesişmemelidir. Personel ya da ziyaretçi girişi kontrol altında tutulmalıdır. Personel ve araç trafiği ürünlere bulaşma olmadan yapılmalıdır [1, 5].

3.2. Havalandırma ve Hava Akışı

Gıda üretim tesislerinde çalışanlar için yeterli taze hava, doğal ya da mekanik havalandırma ile sağlanmalıdır. Kişi başı 8 l/h'lik bir debi kabul edilebilir. Ancak hava kalitesinin gıdayı etkilememesi gerekir. Gerekli durumda doğal havalandırma dış ortama doğrudan açılan yerlerde yapılabilir. Bu amaçla dış duvar ya da çatı kullanılmalıdır. Mekanik havalandırma ortam sıcaklık ve neminin kontrol altında tutulması gerektiğinde mutlaka kullanılmalıdır. Ortamdan kaynaklanabilecek her türlü yabancı partikül, duman, buhar, mikroorganizmalar ürüne bulaşmadan tutulmalıdır. Mikrobiyal bulaşma tehlikesi bulunuyorsa üretim ortamı tamamen tecrit edilmelidir. İç-dış ortam arasında pozitif basınç sağlanmalıdır. Sistemde kullanılacak filtreler ürün ve prosese göre seçilmelidir. Hava ürün taşınması amacı ile kullanılacak ise uygun şekilde filtre edilmelidir [1, 6].

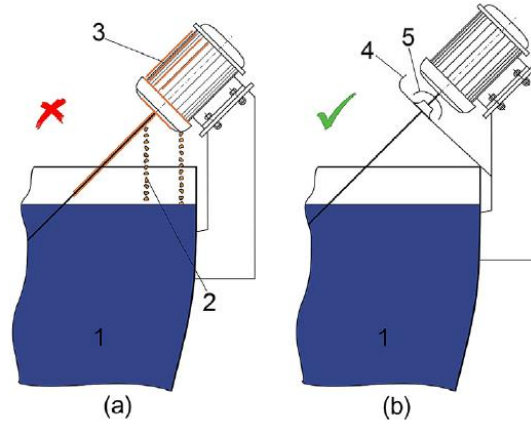
3.3. Cihaz

Hijyenik olarak tasarlanmış gıda işleme cihazının üç avantajı bulunur: gıda kalitesi, azaltılmış işletme masrafı ve gıda güvenliği. İyi yapılmış bir hijyenik tasarım ile cihazda gıda kalıntılarının kalması engellenir. Bu şekilde farklı ürünlere bulaşmanın önüne geçilir. Ayrıca cihazın temizlenmesi için gerekli zaman da azalır. Bunun hesabı cihazın tüm ekonomik ömrü boyunca yapılmalıdır. Bundan dolayı satın alma fiyatı başlangıçta yüksek olsa da tüm ömür boyunca ekonomik hale gelir. Aynı zamanda temizlik süresinin azaltılması üretim kapasitesini de artırır. Bu şekilde fiziksel, kimyasal ve mikrobiyal bulaşma riskleri de en aza indirilir ve gıda güvenliği sağlanmış olur [1, 2].

Şekil 2'de ürünün karıştırılması için kullanılan motor-mil-karıştırıcı düzeneği görülmektedir. Şekil 2a'da motor üzerinden ürüne doğru kontaminant transferi söz konusudur. Arzu edilmeyen bir durumdur. Şekil 2b'de kazan üzerine ve mil geçiş noktasına koruyucu kapak yerleştirilmiştir. Böylelikle ürüne dışarıdan bir yabancı madde girişi önlenmiştir [5].

3.3.1. Cihaz Malzemeleri

Gıda ile temasta olan cihazların yapımı sırasında kullanılan malzemelerin mekanik özelliklerinin yanısıra son ürüne bağlı olarak seçilen sıcaklık aralığına uygun, kabul edilebilir ömür, toksik olmayan, gıda ile alışverişte bulunmayan; korozyon ve kullanım nedeni ile çatlama, kabarma, ayrılma yapmayan ve kolay temizlenebilir olmalıdır. Tüm bunları sağlaması bakımından paslanmaz çelik (304 AISI ve 316 AISI) en çok tercih edilen malzemedir. Elastomerler ve diğer polimerler benzer koşulları sağlamak üzere sızdırmazlık elemanlarında, bantlarda ve kalıplarda kullanılırlar [1, 2].



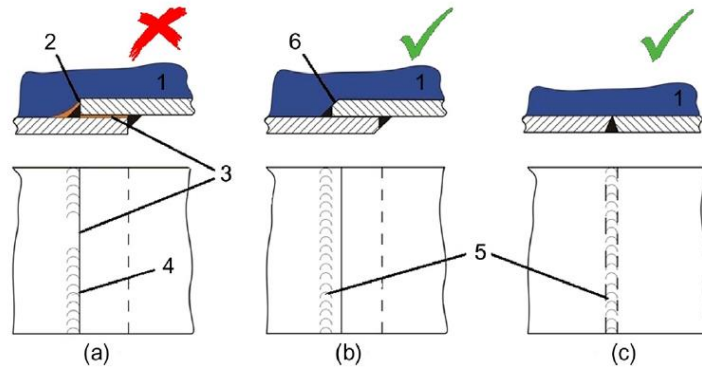
Şekil 2. Karıştırıcı motoru koruma, (a) uygun olmayan çözüm, (b) uygun çözüm [5].
1 gıda, 2 kontaminant, 3 motor üzerinde yoğuşma, 4 kapak, 5 kapak

3.3.2. Yüzey Kalitesi

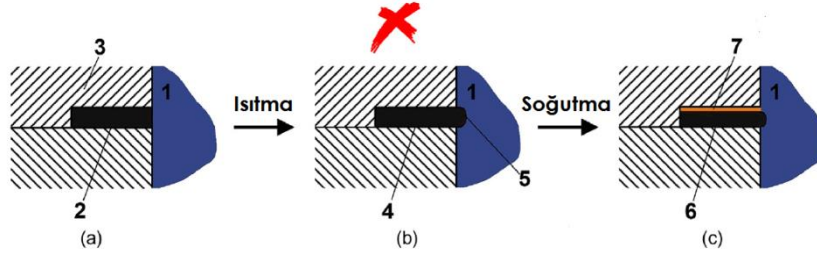
Yüzeyin kolayca temizlenebilmesi ve dezenfekte edilebilecek pürüzlülük değerinde olmalıdır. Bu değer R_a ile ifade edilir ve sanal bir merkezden yüzey boyunca uzaklaşmaların matematiksel ortalamasıdır. Genelde CIP uygulamalarının yapıldığı, sıvı ile temasta olan kapalı cihazlarda yüzey kalitesinin $0.8 \mu m$ R_a olması tavsiye edilmektedir. Gıda üretiminin olduğu ortamdaki yüzey kalitesi $2.5 \mu m$ 'den fazla olmamalıdır. Zaman içinde yüzeylerin kalitesinin düşmesi temizlik işlemini zorlaştırır [2, 5].

3.3.3. Birleşim Yerleri

Kaynaklı ya da sıvama birleşim yerleri düz, sürekli, boşluk/aralık/girinti/çıkıntı olmaksızın yapılmalıdır. Şekil 3 (a)'da verilen uygulamada kaynak dikişinin kesilmesi ve keskin köşe nedeni ile ürün birikmesi oluşmaktadır. Bunun sonucunda zaman içinde mikrobiyal bulaşma söz konusu olabilir. Şekil 3 (b) ve Şekil 3 (c)'de gerekli uygulama ve tasarım değişiklikleri yapılarak birikmenin önüne geçilmiştir. Sökülebilir bağlantıların ürün tarafında aralık/boşluk olmamalıdır. Flanşlı bağlantılarda uygun sızdırmazlık elemanı kullanılmalıdır. Sızdırmazlık elemanı uygulamalarında, ısıl genişleme ile gıda tarafına geçiş olmamalıdır (Şekil 4 (a) ve (b)). Durdurucu yarık ve genişleme oyukları ile bunun üstesinden gelinebilir. Arada boşluk kalmamalıdır (Şekil 4 (c)) [5, 7, 8].



Şekil 3. (a) Eksik kaynak dikişi, keskin köşe, uygun değil (b) Düzgün kaynak dikişi, keskin köşe yok, uygun (c) Düzgün kaynak dikişi, uygun [5].
1 gıda, 2 birikme, 3 kaynak dikişi yok, 4 kaynak dikişi, 5 kaynak dikişi, 6 pahlı köşe

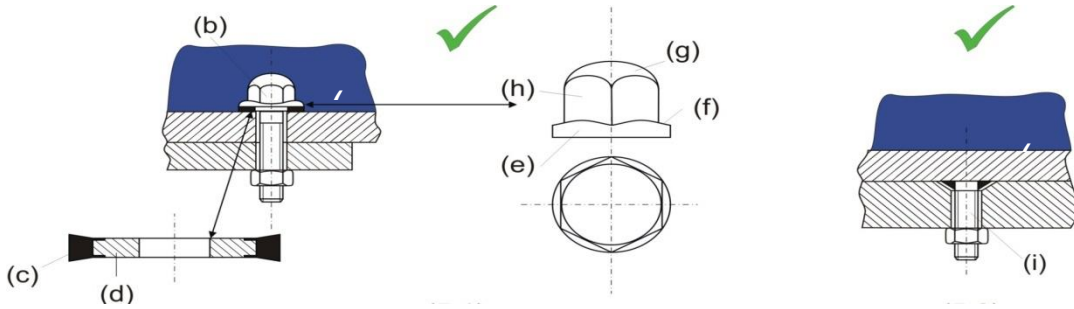


Şekil 4. (a) Sızdırmazlık elemanı, uygun (b) Sızdırmazlık elemanı, uygun değil (c) Sızdırmazlık elemanı, uygun değil [5].

1 gıda, 2 sızdırmazlık elemanı, 3 metal, 4 sızdırmazlık elemanı, 5 ürün tarafına sızdırmazlık elemanı çıkışı, 6 sızdırmazlık elemanı, 7 gıda birikmesi, mikrobiyal gelişim ortamı

3.3.4. Bağlantı Elemanları

Ürünle temas yüzeylerinde vida, cıvata, somun kullanımından kaçınılmalıdır. Gerekirse cıvatalar gömme ve havşa başlı olmalı; gıdaya ve uygulama sıcaklığına bağlı contalar kullanılmalıdır (Şekil 5). Cıvata ve somun bağlantılarında metal-metal teması olması, girintili/çıkıntılı yapısı birikinti ve sonucunda mikrobiyal problem yaratmaktadır. Cıvata-somun ve düzgün olmayan kaynak bağlantıları sonucu ortaya çıkan girintiler-çıkıntılar Şekil 6'dan görülebileceği gibi ürünle temasta olmayan yüzeylerde de zaman içinde kontaminasyona neden olabilir. Her ne kadar doğrudan ürün teması olmasa da sıçrama, değme vb. durumlar ile her an karşılaşılabilir.



Şekil 5. Uygun sökülebilir bağlantı uygulamaları [5].

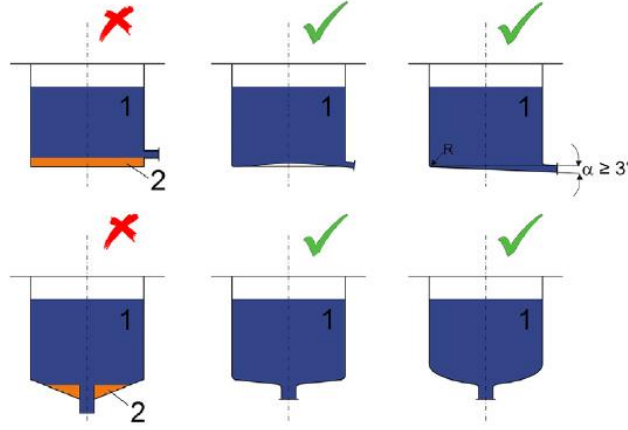
(a) Ürün alanı, (b) Yuvarlak başlı, (c) Elastomerik conta, (d) Metal, (e) Pul/ rondela (f) Eğimli, (g) Yuvarlak başlı, (h) Hekzagonal, (i) Cıvata, somun



Şekil 6. Uygun olmayan bağlantı elemanı ve kaynak çözümleri [5].

3.3.5. Sıvı Tahliye

Tüm boru tesisatı ve ekipmanlarında, ekipman yüzeylerinde sıvı birikiminin önüne geçilmelidir. Her durumda kendiliğinden tahliye edilebilir olmalıdır. Bununla ilgili tank için uygun olmayan ve uygun çözümler Şekil 7'de gösterilmiştir. Yüzeyde su birikiminin olmadığı doğru bir çözüm Şekil 8'de verilmiştir [2, 5, 9].



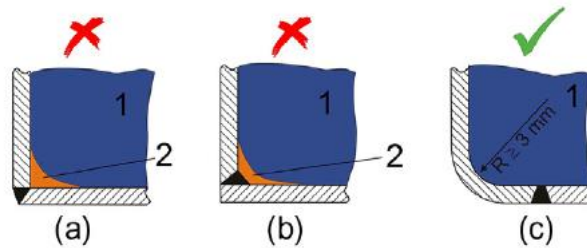
Şekil 7. Birikme olan ve tam tahliye edilebilir tank çözümleri [5].



Şekil 8. Kendiliğinde akışa uygun eğimli yüzey [5].

3.3.6. İç Açı ve Köşeler

Keskin köşe kullanılmamalıdır. 90° açılar kullanılmaktan kaçınılmalıdır. Köşelerde birikimin önlenmesi ve kolay temizlenebilmesi için en az 3 mm'lik yarıçap yapılmalıdır. Mümkün oluyorsa kaynak yerine sıvama ile köşeler oluşturulmalıdır (Şekil 9).



Şekil 9. Köşe uygulamaları [5].

3.3.7. Ölü Hacimler

Boru tesisatları içinde; cihazların içinde ve dışında temizlik sıvısının giremediği, temizlik işleminin yapılamadığı hacimlerden, aralıklardan kaçınılmalıdır. Bununla ilgili uygun olmayan bir çözüm Şekil 10'da verilmiştir. Aradaki boşluğa gıda kalıntıları girmiş ve ek bir işlem gerekmeden temizlenebilecek durumda değildir.



Şekil 10. Gıda birikmesi [5].

3.3.8. Rulman ve Mil Sızdırmazlığı

Mümkün olduğunca ürün ile temasın olmadığı bölümlere yerleştirilmelidir. Yağlama için gıdaya uygun yağlayıcılar seçilmelidir. Mil sızdırmazlığı tasarımı, birikmeye izin vermeyen; kolay ve etkin bir şekilde temizlenebilmeye uygun olarak yapılmalıdır.

3.3.9. Ölçüm Cihazları

Hat üzerindeki ölçüm cihazlarının malzemeleri gıdaya uygun olmalı ve montaj sırasında ölü hacim bırakılmamalıdır. Kısa T bağlantılar kullanılmalıdır. Tüm bağlantı noktalarına temizleme sıvısı girebilmelidir.

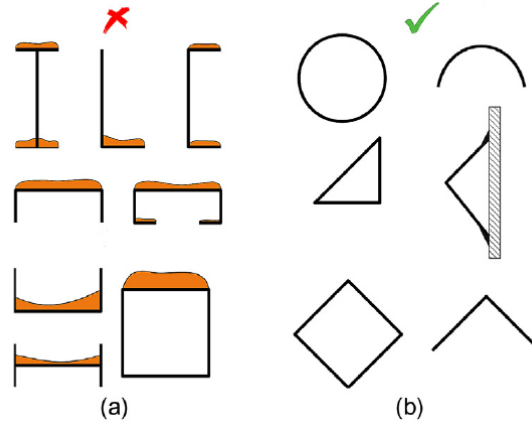
3.3.10. Kapı, Kapak, Dolap ve Contaları

İçeriden ve dışarıdan bulaşmaya izin vermemeli, sızdırmazlığı sağlanmalı ve dış yüzeyleri eğimli olmalıdır (Şekil 11).



Şekil 11. Eğimli üst yüzey [5].

Üretim alanında kullanılacak her türlü profil birikime izin vermeyecek, kolay temizlenebilecek şekilde seçilmeli ve uygulanmalıdır. Uygun olmayan ve uygun çözümler Şekil 12’de sunulmuştur.



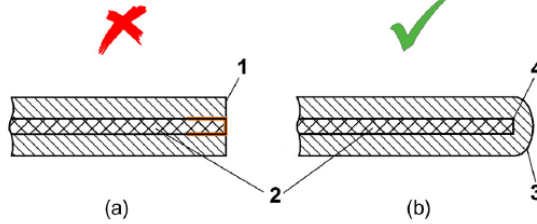
Şekil 12. Uygun olmayan ve uygun profil çözümleri [5].

3.3.11. Kontrol cihazları

Personel tarafından sürekli olarak ellenen kontrol cihazları (vana, düğme, şalter vb.) birikme ve bulaşmaya izin vermeyecek şekilde yapılmalıdır. Gerekğinde kolayca temizlenebilmelidir.

4. ALET TEÇHİZAT

Bantlar, taşıma kapları, tekerlekli arabalar, tepsi, küçük aletleri ve bunlara ait ayaklar da yukarıda sıralanan hususları yerine getirmelidir. Bant kenarları ürünün girmesine izin vermeyecek şekilde kapatılmalıdır (Şekil 13). Cihaz ayakları üzerinde hiçbir şekilde birikim olmamalı, tüm yüzeyleri görünebilmelidir (Şekil 14). Çünkü görünür yüzeyler temizlenebilir.



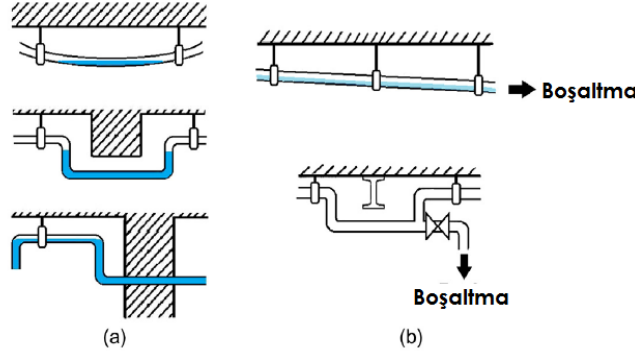
Şekil 13. Uygun olmayan ve uygun olan bant kenarları [5].



Şekil 14. Uygun cihaz ayakları [5].

5. DESTEK HİZMETLERİ

Gıdanın üretilmesi için gerekli her türlü proses destek hizmetleri içine su, buhar, elektrik, basınçlı hava ve diğer gazlar girer. İçilebilir kalitede sıcak ve soğuk su proseste kullanılmalıdır. Suyun depolanması yapılacak ise tesisata dışarıdan herhangi bir şekilde haşare girmemesi ve fiziksel-kimyasal-biyolojik bulaşma olmamasına dikkat edilmelidir. İçilebilir kalitede olmayan proses suyunun tesisatı ayrı olmalıdır. Buhar içilebilir kalitede sudan üretilmeli ve buhar sistemine içten/dıştan bir bulaşma olmasının önüne geçilmelidir. Tüm akışkan tesisatı boşaltılabilir olmalıdır (Şekil 15).



Şekil 15. (a) Boşaltılmayan ve (b) boşaltılabilir tesisat uygulamaları [5].

Elektrik kabloları dikey veya eğimli kablo kanallarına tek sıralı olarak yapılmalıdır. Elektrik panoları ve kontrol cihazları su, toz, haşare girmesine müsaade etmeyecek şekilde yapılmalıdır (Şekil 11). Basınçlı hava ve gaz tesisatı kuru tutulmalı, mikroorganizmalar, yağlayıcılar ve partiküller filtreler ile tutulmalıdır.

Destek hizmetleri tesisatı mümkün olduğunca üretim alanı dışında tutulmalıdır. Bu amaçla tavan üzeri ya da ayrı bir tesisat koridoru kullanılabilir. Üretim alanı içindeki tesisat, kir birikimini engellemek için duvardan en az 25 mm açıkta monte edilmelidir. Kondens olma durumu söz konusu olursa bu tesisatın açık ürün üzerinden geçmemesi gerekir. Bu amaçla boru hattı üzerine yalıtımın yanı sıra diğer tedbirler de alınmalıdır (Şekil 2).

6. ATIK YÖNETİMİ

Atıkların depolandığı yerlerin, su ve ürün ile temasta olmamasına; haşeratı toplamasına ve koku yayılımına engel olacak şekilde inşa edilmesi gerekir. Ana üretim alanından ayrı olmalıdır. Çöp kamyonuna doğrudan yükleme yapılabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Ortam malzemesi geçirgen olmayan, zemin eğimli ve drenajı sağlanmış olmalıdır. Kolay temizlenebilmelidir. Gerekirse soğutulmalıdır. Atıklar oda içinde sınıflandırılmış (renk, yazı vb.), geçirgen olmayan, kolay temizlenebilir konteynerlerde tutulmalıdır. Yüksek riskli bölümlerdeki atıklar kısa aralıklarla uzaklaştırılmalıdır.

7. BAKIM

Gıda işleme cihazlarında ve işleme ortamında etkin hijyenik bakım yapılmalıdır. Bu amaçla önleyici bakım tercih edilmelidir. Parçalar ve bileşenler değiştirilmeli veya bakımı yapılmalıdır. Böylelikle işlevleri bozulmaz, mikrobiyal gelişme olmaz, ürüne fiziksel tehlike yaratmaz. Bakım ve onarım sırasında kullanılan tüm malzemeler hedeflenen uygulamaya uygun değiştirilmelidir. Bunların izlenebilirliği, gıda ürünlerinin geri toplanması söz konusu olduğunda veri tabanı oluşturabilecek şekilde yapılmalıdır. Bakım ve onarım çalışmaları işleme hattından ayrı bir yerde yapılmalıdır.

Yapılamıyorsa çalışma alanı sıkı bir şekilde kontrol edilmelidir. Tüm bu işlemler sırasında kullanılan alet/teçhizat iş başlangıcında ve bitiminde sayılmalı aynı zamanda temizlenmelidir. İşleme hattına sonradan dâhil olacak tüm cihazlar, yedek parçalar üretim alanına girmeden evvel ortamın hijyen koşullarına uygun hale getirilmelidir. Zonların riskine bağlı olarak alet çantaları farklı renklerde kullanılmalıdır. Yağlayıcılar gıda kalitesinde olmalı, mikrobiyal gelişmeye imkân vermeyecek şekilde saklanmalıdır.

Cam kırılması ya da kuru hacimlere su girişi olduğunda yapılacaklar ile ilgili prosedürler önceden belirlenmelidir. Gıda işleme alanında yapılan tüm bakım prosedürleri ile ilgili yazılı devir/teslim prosedürleri takip edilmelidir. Bakım sonrasında ortamın alet, teçhizat; bakım ve onarım malzemeleri ve artıklarından arı olduğu mühendislik personeli tarafından yazılı olarak onaylanmalıdır. Sanitasyon (temizlik) personeli alanın uygun seviyede hijyenik olarak temizlendiğini, üretim personeli alanı gıda üretimine uygun bir şekilde teslim aldığını yazılı bir şekilde teyit etmelidir. Tüm bu işlemler şirket personeline ve taşeron firma elemanlarına aynı şekilde uygulanmalıdır.

Fabrika içinde yer alan mekanik atölyeler potansiyel bulaşım noktaları olarak dikkate alınmalıdır. Sürekli olarak temiz tutulmalı; çıkışlarına yapışkan mat yerleştirilerek ayakkabılar ile gıda üretimine ait olmayan parçacıkların çıkışı engellenmelidir.

SONUÇ

Piyasada olan gıdaların şikâyet, kanuni tedbir ve gönüllülük esasıyla toplanması firma itibarını zedeler, ek maliyet getirir, firma değerini düşürür. Konu ile ilgili kamuya mal olmuş bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

- Bursa İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü üründe GDO tespit ettiği için Milupa firması ürünü geri çağırmıştır [10].
- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ocak 2015'de 79 parti üründe taklit-tağışış nedeni ile toplatma kararı almıştır [11].
- Kraft Food, ABD, Mart 2015'de yemeğe hazır makarna-peynir ürününde metal parçacıkları bulunabileceği endişesi ile ürününü gönüllü olarak toplatmıştır [12].
- ABD'de bir firma Mart 2015'de paketlenmiş ceviz ürününde Salmonella olabileceği şüphesi ile geri çekmiştir [13].
- Kanada Gıda Güvenliği Denetim Kuruluşu organik sarımsak tozunu Salmonella bulgusu ile geri çağırmıştır [14].
- Almanya'da sosiste plastik parçacığı bulaşması nedeni ile ürün geri çağırılmıştır [15].

Ülkemizde geri çağırımlar genelde taklit, tağışış ve muhteviyat nedeni ile olmaktadır. Hijyenik tasarım konusuna giren konular sınırlıdır. Dünya'da ise hijyenik tasarım ilintili çağrılar öne çıkmaktadır. Bu bakımdan gıda üreticisi firmaların olaya bakış açısı da farklı olmaktadır. İşlenmiş gıda ihracatımızın gelişmiş ülkelere oranı arttıkça ülkemizde de hijyenik tasarım konusu daha fazla gündeme gelecektir. Bununla ilgili bilgi birikiminin oluşturulması önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] HOLAH, J., "Hygiene in Food Processing and Manufacturing", Chapter 24, 623-659, in Food Safety Management-A Practical Guide for the Food Industry, Eds. Y. Motarjemi and H. Lelieveld, Academic Press-Elsevier, 1192p, 2013.
- [2] EHEDG, "Hygienic Equipment Design Criteria", EHEDG Guidelines No: 8, 2004.
- [3] EHEDG, "Building and Process Layout", Training Material, 2014.

- [4] LELIEVELD, H., “Site Selection, Site Layout, Building Design”, Chapter 25, 661-672, in Food Safety Management-A Practical Guide for the Food Industry, Eds. Y. Motarjemi and H. Lelieveld, Academic Press-Elsevier, 1192p, 2013.
- [5] MOERMAN, F. and KASTELEIN, J., “Hygienic Design and Maintenance of Equipment”, Chapter 26, 673-739, in Food Safety Management-A Practical Guide for the Food Industry, Eds. Y. Motarjemi and H. Lelieveld, Academic Press-Elsevier, 1192p, 2013.
- [6] EHEDG, “Guidelines on Air Handling in the Food Industry”, EHEDG Guidelines No: 30, 2005.
- [7] EHEDG, “Welding Stainless Steel to Meet Hygienic Requirements”, EHEDG Guidelines No: 9, 1993.
- [8] EHEDG, “Hygienic Design of Closed Equipment for the Processing of Liquid Food”, EHEDG Guidelines No: 10, 2007.
- [9] RYTHER, R., “Development of a Comprehensive Cleaning and Sanitizing Program for Food Production Facilities”, Chapter 27, 741-767, in Food Safety Management-A Practical Guide for the Food Industry, Eds. Y. Motarjemi and H. Lelieveld, Academic Press-Elsevier, 1192p, 2013.
- [10] MİLLİYET, “Milupa İçin 80 İlde Toplatma Kararı”, <http://www.milliyet.com.tr/milupa-icin-80-ilde-toplatma-pembenar-detay-aile-1888111/>, 2013.
- [11] CUMHURİYET, “Bakanlık açıkladı: Bu Firmalara Dikkat!”, http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/saglik/217957/Bakanlik_acikladi_Bu_firmalara_dikkat_.html, 2015.
- [12] FDA, “Kraft Foods Group Voluntarily Recalls Select Code Dates and Manufacturing Codes of Kraft Macaroni & Cheese Boxed Dinners Due to Possible Metal Pieces,”, <http://www.fda.gov/Safety/Recalls/ucm438700.htm>, 2015.
- [13] FDA, “Trader Joe’s Recalls Raw Walnuts Because of Possible Health Risk”, <http://www.fda.gov/Safety/Recalls/ucm438472.htm>, 2015.
- [14] CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY, “Updated Food Recall Warning: Organic Garlic Powder Recalled Due To Salmonella”, http://foodsafety.einnews.com/pr_news/255747867/updated-food-recall-warning-organic-garlic-powder-recalled-due-to-salmonella, 2015.
- [15] WHITWORTH, J., “Recalls: Plastic, rubber and self opening”, <http://www.foodqualitynews.com/Food-Outbreaks/FoodQualityNews-product-recalls-March>, 2015.

ÖZGEÇMİŞ

Y. Onur DEVRES

Y. Onur Devres, Dokuz Eylül Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü'nden 1983 yılında mezun olmuştur. Prof. Dr. Macit Toksoy yönetiminde tamamladığı "Pasif güneş enerjisi sistemlerin modellenmesi üzerine deneysel bir çalışma" Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi tarafından bitirme ödevleri arasında düzenlenen yarışmada ikincilikle ödüllendirilmiştir. 1985 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi, Makina Mühendisliği, Enerji Ana Bilim Dalı'nda Prof. Dr. Macit Toksoy yönetiminde "Trombe duvarında tek boyutlu, zamana bağlı, homojen olmayan ısı iletimi probleminin integral transform tekniği kullanılarak çözümü" tezi ile yüksek mühendis unvanını kazanmıştır. 1985-1994 yılları arasında TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümü'nde uzman olarak çalışmıştır. 1990 yılında Yıldız Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü'nde Prof. Dr. Doğan Özgür yönetiminde "Dondurulmuş gıdaların çözündürme işlemlerinin modellenmesi ve çözündürme kayıplarının azaltılması" ile doktora çalışmasını tamamlamıştır. 1992 yılında Makina Mühendisliği, Termodinamik Ana Bilim Dalı, Isı ve Kütle Transferi ve Uygulamaları Bilim Dalı'nda Doçent olmuştur. Mart 1994'de İTÜ Gıda Mühendisliği Bölümü'ne öğretim üyesi olarak katılmış, 1998 yılında Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gıda Teknolojisi Bilim Dalı'nda Profesör unvanına hak kazanmıştır. 2006-2009 yılları arasında İTÜ Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanı olarak görev yapmıştır. İTÜ Bilişim ile İTÜ Enerji Enstitülerinde akademik ve idari görevler almıştır. İTÜ Sosyal Tesisleri Kurucu Başkanı olup, İTÜ Gıda Hizmetleri Koordinatörü ve İTÜ Rektörlüğü Sağlık, Sosyal, Kültür Daire Başkanlığı Satınalma Komisyonu Başkanı gibi idari görevlerde bulunmuştur. Temmuz 2011'de İTÜ'den ayrılarak Devres Danışmanlık Ltd. Şti.'ni kurmuştur. Gıda ve makine mühendisliklerinin kesişme noktalarında çalışmalarını sürdürmektedir. Avrupa Hijyenik Mühendislik ve Tasarım Grubu (EHEDG) ve "International Institute of Refrigeration" üyesidir.