



GIDA İŞLETMELERİNDE COVID-19 SALGININA YÖNELİK ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER VE ETKİN DEZENFEKSİYON UYGULAMALARI

İlkin Yücel Şengün*, Ayşegül Kırmızıgül, Gülden Kılıç, Berna Öztürk
Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

Geliş / Received: 19.05.2020; Kabul / Accepted: 16.06.2020; Online baskı / Published online: 06.07.2020

Yücel Şengün, İ., Kırmızıgül, A., Kılıç, G., Öztürk, B. (2020). Gıda işletmelerinde COVID-19 salgınına yönelik alınması gereken önlemler ve etkin dezenfeksiyon uygulamaları. *GIDA* (2020) 45(4) 646-664 doi: 10.15237/gida.GD20075

Yücel Şengün, İ., Kırmızıgül, A., Kılıç, G., Öztürk, B. (2020). Precautions to be taken against COVID-19 pandemic in food establishments. GIDA (2020) 45(4) 646-664 doi: 10.15237/gida.GD20075

ÖZ

SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu COVID-19 salgını, son zamanlarda tüm dünyayı ele geçirmiş ve binlerce kişinin ölümüne neden olmuştur. COVID-19 gıda kaynaklı bir hastalık olmamasına rağmen, gıdalar COVID-19'un yayılımına aracılık edebilmektedir. Bu nedenle, gıda işletmelerinde iyi hijyen uygulamalarının sağlanması, personel hijyenine dikkat edilmesi, meyve ve sebzelerin işleme ve tüketim öncesinde mutlaka bol su ile yıkanması, ısı işlem sonrası tüketilecek gıdaların uygun sıcaklıklarda pişirilmesi ve çapraz kontaminasyonun önlenmesi gibi birçok uygulama ile COVID-19'un gıdalara kontaminasyonu önlenmekte veya kontamine gıdada bu virüsün inaktivasyonu sağlanabilmektedir. Etanol (>70%), NaClO (%0.1), H₂O₂ ve kuaterner amonyum bileşikler, COVID-19'un inhibisyonu amacıyla kullanımı önerilen dezenfektanlardır. Bu çalışmada, gıdalar aracılığıyla COVID-19'un yayılımı, gıdaların COVID-19 açısından güvenli hale getirilmesi, gıda işletmelerinde üretim, taşıma, servis ve satış aşamalarında COVID-19'a karşı alınması gereken önlemler ve bu amaçla işletmelerde kullanılabilecek dezenfektanlar ile ilgili bilgiler derlenmiştir.

Anahtar kelimeler: COVID-19, SARS-CoV-2, gıda güvenliği, dezenfektan

PRECAUTIONS TO BE TAKEN AGAINST COVID-19 PANDEMIC IN FOOD ESTABLISHMENTS

ABSTRACT

COVID-19 outbreak caused by SARS-CoV-2 virus, has recently been taken hold of worldwide and caused thousands of people death. Although COVID-19 is not a food-borne outbreak, foods can mediate the spread of COVID-19. Thus, prevention of contamination of foods with COVID-19 or inactivation of the virus from contaminated foods could be provided by ensuring good hygiene practices in food establishments, being careful in personnel hygiene, washing fruit and vegetables with plenty of water before processing and consumption, cooking foods at proper temperatures and avoid cross-contamination. Ethanol (>70%), NaClO (0.1%), H₂O₂ and quaternary ammonium compounds are suggested as disinfectants to inhibit COVID-19. In this study, information has been reviewed about the spread of COVID-19 through foods, making foods safe in terms of COVID-19, measures to be taken against COVID-19 in food establishments during production, transportation, service and selling stages and disinfectants that can be used in food premises for this purpose.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, food safety, disinfectant

* Yazışmalardan sorumlu yazar/Corresponding author:

✉: ilkin.sengun@ege.edu.tr

☎: (+90) 232 311 3028

☎: (+90) 232 3427 592

İlkin Yücel Şengün; ORCID No: 0000-0002-9445-5166

Ayşegül Kırmızıgül; ORCID No: 0000-0003-4723-7374

Gülden Kılıç; ORCID No: 0000-0001-6125-6219

Berna Öztürk; ORCID No: 0000-0003-1104-1863

GİRİŞ

Virüsler, bakteriler veya fungusların aksine gıda ve/veya suda çoğalamayan hücre içi mikroorganizmalardır. Gıdalar, virüs kaynaklı hastalıkların meydana gelmesinde taşıyıcı olarak rol oynamaktadır (Koopmans ve Duizer, 2004). Virüsün gıdalara kontaminasyonu, meyve, sebze, kabuklu deniz veya su ürünleri gibi ürünlerin, virüs ile kontamine olmuş sularla veya virüs ile enfekte olmuş personel tarafından işlenmesi aşamasında gerçekleşebilmektedir (Bosch vd., 2016). Rotavirüs ve Hepatit E virüsü insanlarda hastalık yapma potansiyeli bulunan patojen virüsler olarak bilinmektedir (Rodríguez-Lázaro vd., 2012). Bununla birlikte, kaynağı her zaman net bir şekilde tespit edilemeyen ve dünya çapında enfeksiyon ve salgınlara neden olabilen yeni virüsler ile karşılaşabilmektedir. Son dönemde, tüm dünyayı etkisi altına alan ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından küresel salgın olarak ilan edilen COVID-19 salgınının etkeni SARS-CoV-2, Mayıs (2020) ortası itibarıyla yaklaşık 3.8 milyon kişiyi enfekte etmiş ve 260 bin kişinin ise hayatını kaybetmesine neden olmuştur (WHO, 2020a).

Coronaviridae familyasına ait olan koronavirüsler, pozitif polariteli, büyük, zarflı ve tek zincirli RNA virüsleri olarak tanımlanmakta, serolojik ve genotipik özelliklerine bağlı olarak Alfa, Beta, Gama ve Delta olmak üzere dört alt gruba ayrılmaktadır (Ahn vd., 2020). Alfa ve Beta grubunda yer alan ve insanları enfekte eden toplam altı adet koronavirüs bulunmaktadır (Lu vd., 2015). Alfa koronavirüslerden HCoV-NL63 ve HCoV-229E, Beta koronavirüslerden ise HCoV-OC43 ve HCoV-HKU1 soğuk algınlığına, ayrıca Beta koronavirüslerden MERS-CoV Ortadoğu solunum sendromuna ve SARS-CoV ise ağır akut solunum yolu yetmezliğine neden olmaktadır. Koronavirüslerin zoonotik olduğu ve hayvanlardan insanlara bulaşarak insanlarda da hastalık yapabildiği bildirilmektedir (Ahn vd., 2020). Yapılan çalışmalarda, SARS-CoV virüsünün misk kedilerinden, MERS-CoV virüsünün ise develerden insanlara bulaştığı, bununla birlikte henüz insanlara bulaşmamış olan ancak hayvanlarda saptanan birçok koronavirüsün

de bulunduğu bildirilmektedir (Petrosillo vd., 2020).

COVID-19'un neden olduğu hastalık ilk olarak 31 Aralık 2019'da Çin'in Hubei eyaletinin Wuhan şehrinde etiyojisi bilinmeyen pnömoni (zatürre) olarak ortaya çıkmıştır. Hastalık etkeni 7 Ocak 2020'de daha önce insanlarda tespit edilmemiş yeni bir koronavirüs (2019-nCoV) olarak tanımlanmıştır. Meydana gelen bu hastalık, 11 Şubat 2020 tarihinde WHO tarafından yeni koronavirüs hastalığı (COVID-19) olarak adlandırılmış ve 11 Mart 2020 tarihinde ise hastalık küresel salgın olarak ilan edilmiştir (WHO, 2020b). Daha önce 2019-nCoV olarak adlandırılan ve COVID-19 hastalığının etkeni olan koronavirüs, filojenik ve taksonomik özelliklere bağlı olarak, Uluslararası Virüs Sınıflandırma Komitesi tarafından ağır akut solunum sendromu koronavirüs-2 (SARS-CoV-2) olarak yeniden adlandırılmıştır (Sun vd., 2020). COVID-19'un ana kaynağı tam olarak bilinmemekle birlikte belirlenen 41 vakanın üçte ikisinin, deniz ürünleri ve yarası, kurbağa, kuş, yılan, dağ sıçanı ve tavşan gibi canlı hayvanların da satıldığı Huanan (Wuhan, Çin) deniz ürünleri pazarı ile bağlantısı olduğu bildirilmiştir (Shereen vd., 2020). İlk raporlar virüsün insandan insana bulaşmadığını veya bulaşmanın sınırlı olduğunu belirtmiş olsa da özellikle sağlık çalışanlarında ve Huanan deniz ürünleri pazarı ile teması olmayan kişilerde de bu hastalığın görülmesi, insandan insana bulaşma olduğunu ve yaşanan bu son süreçle de birlikte virüsün büyük ölçekte yayılım gösterdiği görülmüştür (Shereen vd., 2020). Yapılan çalışmalar, COVID-19'un damlacık yoluyla bulaştığını ve kuluçka süresinin kontaminasyon sonrası 2 ile 14 gün arasında değişim gösterdiğini ortaya koymuştur (Hemida ve Ba Abdullah, 2020). Hastalık semptomları arasında ateş, kuru öksürük, yorgunluk, kas ağrısı ve ishal yer almakta, daha ciddi vakalarda ise pnömoni, ağır akut solunum yolu enfeksiyonu, böbrek yetmezliği ve hatta ölüm gerçekleşebilmektedir. Bununla birlikte hastalık semptomları, hastanın yaşına ve vücut direncine göre değişim gösterebilmekte, hiçbir semptom göstermeyen enfekte hastaların olduğu da bildirilmektedir (CDC, 2020a).

COVID-19, insandan insana veya kontamine yüzeyler ve/veya nesnelere insana kontamine olabilmektedir. Enfekte kişi öksürdüğünde veya hapşırdığında ortaya çıkan damlacıklar, yakınında bulunan kişilerin aldığı nefesle birlikte ağız ve/veya burna yerleşebilmekte ve buradan da akciğerlere taşınabilmektedir. Ayrıca kişinin elleri ile virüs kontaminasyonu olan bir yüzeye ya da nesneye temas ettikten sonra ellerini ağız, burun ve/veya gözlerine dokundurması ile kontaminasyon ve akabinde enfeksiyon meydana gelebilmektedir (CDC, 2020a). Dolayısıyla gıdalar, bu virüslerin yayılımına aracılık edebilmektedir. Yapılan çalışmalarda COVID-19'un gıda kaynaklı olmadığı, ancak virüsü taşıyan ürünlerin tüketimi sırasında meydana gelecek kontaminasyon nedeniyle hastalığın oluşabileceği belirtilmektedir (Yepiz Gomez vd., 2013; WHO, 2020c). Bu derleme çalışmasında, gıdalar aracılığıyla COVID-19'un yayılımı, gıdaların COVID-19'a karşı güvenli hale getirilmesi, gıda üretimi ve satışı yapan işletmelerin COVID-19'a karşı alması gereken önlemler ve işletmelerde bu salgının önlenmesi amacıyla kullanılacak dezenfektanlar detaylı olarak tartışılmıştır.

COVID-19'UN GIDALAR ARACILIĞIYLA YAYILIMI

Koronavirüsler kontamine gıda, su, hava ve toprak yoluyla doğrudan veya dolaylı olarak insana bulaşabilmektedir (Rodríguez-Lázaro vd., 2012). Daha önce meydana gelen SARS-CoV ve MERS-CoV, ve şimdi de SARS-CoV-2'nin neden olduğu salgın ile ilgili raporlarda, koronavirüslerin gıda tüketimi sonucu hastalığa neden olduğuna dair bir kanıtın bulunmadığı, ancak bu virüslere karşı, özellikle hayvansal çığ gıdaların riskli olduğu (WHO, 2020g) ve gıdaların bu virüsün yayılımına aracılık edebileceği belirtilmektedir (Desai ve Aronoff, 2020). Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) ve WHO tarafından hazırlanan raporlarda, koronavirüslerin gıdalara kontaminasyonunu engellemek adına gıdaların işlenmesinde iyi hijyen uygulamalarının kullanılması, özellikle personel hijyenine dikkat edilmesi, gıdaları hazırlarken ellerin ve çalışma yüzeylerinin belirli aralıklarla dezenfekte edilmesi ve çığ et gibi hayvansal gıdaların diğer gıdalardan ayrı tutulması (çapraz kontaminasyonun önlenmesi) gerektiği

bildirilmektedir. Ayrıca gıdaların uygun sıcaklıkta (70°C) pişirilmesi ile bu virüslerin inaktif hale geleceği ve soğutma aşamasından sonra, çapraz kontaminasyonun önlenmesi halinde, virüsün kontaminasyonun da engellenebileceği bildirilmektedir (FDA, 2020a; WHO, 2020g).

COVID-19'un gıdalara kontaminasyonu, COVID-19 hastası bir kişinin gıdanın yakınında hapşırması/öksürmesi veya hapşırma/öksürme sonrası ellerini dezenfekte etmeden gıdaya teması ile gerçekleşebilmektedir (BfR, 2020). Gıda yüzeyinde bulunan virüslerin, belirli bir süre (yaklaşık 72 saat) bekletilen gıdalarda etkisiz hale gelebileceği, ancak soğukta veya dondurularak muhafaza edilen gıdalar için bu bekleme işleminin mümkün olmayacağı bildirilmektedir (BfR, 2020; Desai ve Aronoff, 2020; El Zowalaty ve Järhult, 2020). Yapılan bir çalışmada, solunum yoluyla kontamine olan koronavirüs türlerinden CoV-229E'nin çilek yüzeyine tutunmadığı, marul yapraklarına ise %19.6 oranında tutunabildiği ve marul yapraklarında 3.91 logaritmik birim seviyesinde bulunan virüsün 4°C'de 4 gün canlılığını sürdürebildiği belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca bu virüs ile kontamine olmuş gıdaların tüketimi sırasında enfeksiyon riskinin oluşabileceği ve virüs ile kontamine olmuş ellerden, el ile temas eden diğer yüzeylere de taşınabileceği bildirilmiştir (Yepiz Gomez vd., 2013). Dolayısıyla özellikle meyve ve sebze gibi açıkta satışa sunulan ve çığ olarak tüketilen gıdaların tüketim öncesi bol su ile iyice yıkanması gerektiği bildirilmektedir (Desai ve Aronoff, 2020).

GIDA İŞLETMELERİNDE COVID-19'A KARŞI ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Tüm dünyada meydana gelen COVID-19 gibi salgın hastalıkların yayılımının önlenmesinde, genel olarak gıda işletmelerinin Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktası (HACCP) ilkelerine dayalı ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri'ne (FSMS) sahip olmasının çok önemli olduğu bildirilmektedir (CA, 2009; WHO, 2020c). Bu amaçla, hijyen ve gıda güvenliği uygulamaları (İyi Hijyen Uygulamaları, İyi Tarım Uygulamaları, İyi Üretim Uygulamaları vb.) ile tedarikçi kontrolü,

depolama, dağıtım, nakliye, personel hijyeni ve eğitimi gibi önkoşul programlarının sağlanması gerekmektedir (CA, 2009; Bosch vd., 2018). Gıda işletmelerinde COVID-19'un yayılımının önlenmesi amacıyla (Anonymous, 2020b, c; CDC, 2020b; Kimball vd., 2020; Pan vd., 2020; Tong vd., 2020; WHO, 2020c; Yu vd., 2020);

-Personel virüs ve virüsün neden olduğu hastalık hakkında bilgilendirilmeli,

-Personel, hastalığa yakalanması durumunda ilgili uzmanlarla nasıl temasa geçmesi gerektiği konusunda bilgilendirilmeli,

-Hastalanan çalışanlara idari izin verilmeli,

-Çalışma ortamında sosyal mesafeye uygun çalışılmalı,

-İşletme içerisinde iyi hijyen uygulamaları sağlanmalı,

-Çalışanlar WHO (2020f) tavsiyelerine uygun olarak ellerini dezenfekte etmeli, bu konuda bir kişi, diğer çalışanları uyarmak üzere görevlendirilmeli,

-Özellikle eller ile sık dokunulan yüzeyler; kapı kolları, bataryalar, düğmeler, telefon ahizesi, ortak kullanım alanlarındaki tuvalet ve lavabo temizliğine özen gösterilmeli ve bu alanların temizliği için su ve deterjan ile temizlik yapıldıktan sonra 1:100 oranında seyreltilmiş sodyum hipoklorit (Cas No: 7681-52-9) veya klor tablet kullanılmı,

-Mümkünse maske dağıtımı temassız yapılmalı,

-Üretim binası içerisinde temassız kullanılabilen el dezenfektanları bulundurulmalı,

-Çalışma materyalleri kişiye özel olmalı (et kesimhanelerinde kişiye özel bıçak gibi),

-Molalarda personelin açık alana çıkması teşvik edilmeli,

-Vardiya başlangıç ve bitiş saatleri esnetilmeli,

-İşletme girişlerinde dezenfektanlı paspas ve el dezenfektanları bulundurulmalı,

-Soyunma odaları, yemekhane ve servislerde sosyal mesafenin korunması için gerekli önlemler alınmalı,

-İşletmeye giriş ve çıkışlar kontrol altında yapılmalı, ek kart okuma sistemleri kurularak vardiya giriş/çıkışlarındaki yığılmalar azaltılmalıdır.

Gıda işletmelerinde özellikle personel hijyeni ve sosyal mesafenin korunması, COVID-19'un

yayılımının önlenmesinde büyük önem taşımaktadır.

Personel Hijyeni

Personel hijyeni, özellikle de el hijyeni, COVID-19 yayılımını önlemek amacıyla alınabilecek en önemli uygulamalardan biridir. İşletmede çalışan personele temel el hijyeni eğitimleri verilmeli ve işletme duvarlarına el hijyeninin sağlanması ile ilgili uyarıcı afişler asılmalıdır. Doğrudan kontaminasyona neden olacağından personel, öksürürken/hapşırırken dirsek içi veya tek kullanımlık mendil ile ağzlarını kapatmaları konusunda uyarılmalıdır. Bununla birlikte çalışanlar, el yıkama işleminin, gıda hazırlama öncesi, sonrası ve sırasında, yemek yemeden önce, ağız/burun/göze dokunduktan sonra, tuvalet kullanımından sonra, herhangi bir yüzeye temas ettikten sonra, hapşırdıktan/öksürdüktan sonra yapılması gerektiği ve genel olarak en az 30 dk'da bir ellerin dezenfekte edilmesi gerektiği konularında bilgilendirilmelidir. İşletmede el hijyeni için gerekli malzemeler ve eldivenler bulunmalı, el yıkama imkânı olmayan alanlara el dezenfektanları konulmalıdır (CDC, 2020b; WHO, 2020f). El yıkama işlemi, WHO (2020f) tavsiyelerine uygun şekilde, sabun ve su ile 40-60 sn boyunca elin tüm yüzeyi ovalanarak, alkol bazlı dezenfektanlar kullanıldığında ise dezenfektan elin tüm yüzeyine sürülüp kuruyana dek ovalanarak uygulanmalıdır.

FDA (2020c), COVID-19 salgınının yayılımının önlenmesi amacıyla el hijyenine ek olarak kişisel koruyucu ekipman (KKE)'lerin da kullanılması gerektiğini bildirmekte ve KKE'lerin kullanımı ile ilgili Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC) yönergelerine uyulması gerektiğini tavsiye etmektedir. KKE'lar, kişinin cilt, ağız, burun veya gözleri ile COVID-19 enfeksiyonu arasında koruyucu bariyer oluşturarak kişinin enfekte olmasını veya enfekte olmuş kişinin enfeksiyonu yaymasını önlemek amacıyla tasarlanmış koruyucu giysi veya ekipmanı olarak tanımlanmaktadır (WHO, 2020h). KKE'lar eldiven, maske, yüz koruyucu, kask maskeleri (N95 veya FFP2 standardı veya eşdeğeri), gözlük, önlük ve iş ayakkabılarını içermektedir (CDC, 2020c). Mümkün olduğu ölçüde tek kullanımlık KKE'ler

tercih edilmeli ve tüm kişisel koruyucuların tesisten dışarıya çıkarılmaması konusunda özen gösterilmelidir.

CDC (2020c), özellikle sosyal mesafe uygulamasının zor olduğu ortamlarda (market, eczane, hastane ve toplu taşıma vb.) maske kullanılması gerektiğini bildirmektedir. Öncelikle maske kullanımı ile ilgili çalışanların bilgilendirilmesi gerekmektedir. Maske kullanımında, maskenin ağız ve burnu kapatacak şekilde yüze dikkatlice yerleştirilmesi, maskeyi takarken maske yüzeyine dokunmaktan kaçınılması, kullanım sonrası maskenin tekniğine uygun şekilde ön yüzeyine dokunmadan arkadan çözülerek çıkarılması, maskeyi çıkardıktan sonra veya kullanılmış bir maskeye yanlışlıkla dokunulması durumunda, ellerin iyice dezenfekte edilmesi, maskelerin nemli hale gelir gelmez temiz bir maske ile değiştirilmesi, tek kullanımlık maskelerin tekrar kullanılmaması ve her kullanımdan sonra maskelerin kapalı çöp kutularına atılması gerektiği bildirilmektedir (CDC, 2020c). Koruyucu gözlük ve yüz koruyucularının dış yüzeyi kontamine kabul edildiğinden, kullanılan gözlük ya da yüz koruyucusu, başın arkasındaki bant kaldırılarak ön tarafına dokunulmadan çıkarılmalı, gözlük ya da yüz koruyucusu çıkartılırken eller dış yüzeye temas ederse hemen dezenfekte edilmeli, ekipman tekrar kullanılabilir durumda ise, temizlik işlemi için uygun bir yere bırakılıp dezenfekte edilmeli, değilse ağız kapalı atık kutusuna atılmalıdır (CDC, 2020c). Koruyucu kıyafet olarak belirtilen önlüklerin ön kısmı ve kolları da kontamine olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle önlükler çıkartılırken önlüğün bağcıkları gevşetilmeli, bağcıklara ulaşmaya çalışırken önlüğün kontamine yerlerinin vücuda temas etmemesine dikkat edilmeli, önlüğün sadece içine dokunmaya dikkat ederek boyun ve omuzdan sıyrılarak çıkartılmalı, önlüğü çıkartırken ellerin kontamine bölgeye teması durumunda hemen el dezenfeksiyonu sağlanmalı ve kullanım sonrası önlük, iç kısmı dışa gelecek şekilde katlanıp tıbbi atık kutusuna atılmalıdır (CDC, 2020c).

WHO, COVID-19 salgını önlemede çalışanların eldiven kullanmasının da önemli olduğunu, ancak

eldivenlerin doğru şekilde kullanılması ve sık sık değiştirilmesi gerektiğini bildirmektedir. Gıda çalışanları, eldiven kullanımının el yüzeyinde bakterilerin çoğalmasına neden olabileceği ve bu nedenle gıdaların bu bakterilerle kontaminasyonunu önlemek amacıyla eldivenlerin çıkarıldığı veya değiştirileceği zamanlarda ellerin mutlaka yıkanması gerektiği konusunda bilgilendirilmelidir. Çalışanlar eldiven giyerken ağız, burun veya gözlerine dokunmaktan kaçınmalıdır. Eldivenler, kapı açma/kapama gibi gıda ile ilgili olmayan faaliyetler gerçekleştirildikten sonra mutlaka değiştirilmelidir. Tek kullanımlık eldiven giymek çalışanlara yanlış bir güvenlik hissi verebileceğinden, ellerini gerektiği şekilde yıkamalarına sebebiyet verebilecektir. Bu nedenle çalışanlar eldiven kullanımı ile virüsün tamamen engellenemeyeceği konusunda bilgilendirilmelidir. Bununla birlikte, ellerin uygun şekilde yıkanıp dezenfekte edilmesi ile, virüs kontaminasyonuna karşı eldiven kullanımından daha fazla koruyucu etki sağlayacağı unutulmamalıdır (WHO, 2020c).

Kullanım sonrası KKE'lar kontamine ürünler olarak düşünülmesi ve kapalı çöp kutularına veya tıbbi atık kutularına atılmalıdır. KKE'lar COVID-19'un yayılımının önlenmesi amacıyla kullanılmasına karşın, KKE'ların etkinliği büyük ölçüde doğru kullanımına, ekipmanların kullanımı ile ilgili personellerin eğitimi ve uygun el hijyeninin sağlanmasına bağlıdır (CDC, 2020c).

Çalışma Ortamında Sosyal Mesafenin Sağlanması

COVID-19'un yayılımının önlenmesi, enfekte olmuş bireylerle sağlıklı bireylerin birbirleri ile temaslarının engellenmesi ile gerçekleşmektedir. Bu amaçla, tüm gıda işletmeleri, mümkün olduğunca sosyal mesafe kuralına uygun hareket etmeli ve çalışanlara sosyal mesafeyi hatırlatacak uyarılar yapılmalıdır (CDC, 2020b). WHO (2020c), çalışanlar arasında en az 1 metre (3 fit) mesafe olması gerektiğini bildirmektedir. Gıda işletmelerinde sosyal mesafe kuralının sağlanması amacıyla (CDC, 2020b; WHO, 2020c);

-İşletme içerisinde daha az sayıda çalışan bulundurulması,

- Çalışanların çalışma bantlarında çapraz şekilde konumlanarak çalışması,
- Temas içeren el sıkışma, sarılma gibi hareketlerden kaçınılması,
- Çalışanların işletmede veya diğer çalışma ortamlarında kalabalık gruplar halinde bulunmalarının engellenmesi ve bu konuda uyarıların yapılması,
- İşletmede çalışanların vardiyalı olarak çalıştırılması gerekmektedir.

Gıda Üretim ve Servisi Yapılan İşletmelerde Alınması Gereken Önlemler

Gıda üretimi yapılan alanlarda, hazırlık öncesi ve hazırlık sırasında ellerin iyice yıkanması, meyve ve sebzelerin işleme ve tüketim öncesi mutlaka bol su ile yıkanması, alet-ekipmanlar, masalar, kesme tahtaları, mutfak aletleri ve diğer gıda ile temas eden yüzeylerin sürekli temizlenmesi ve uygun dezenfektanlar kullanılarak dezenfekte edilmesi, gıdalara uygun sıcaklıklarda ısı işlem uygulanması, salata servis dolapları, taze ürünler ve unlu mamuller gibi reyonlarda gıda güvenliği ve hijyen uygulamalarının sağlanması, kişisel koruyucu ekipmanların doğru şekilde kullanılması, sosyal mesafenin korunması ve üretim alanlarında az sayıda çalışan bulundurulması gerekmektedir (Anonymous, 2020a; FDA, 2020b). Müşterilere tüketim öncesinde meyve ve sebzeleri içme suyu ile iyice yıkamaları hususunda tavsiyelerde bulunulmalıdır. Hem müşteriler hem de çalışanlar, tüketime hazır gıda ürünlerinin olduğu alanlarında iyi hijyen uygulamalarına kesinlikle uymalıdır. Bu amaçla (WHO, 2020c);

- Gıda ile temas eden yüzeylerin ve mutfak aletlerinin hijyen ve sanitasyonu sağlanmalı, Yemek servisi yapan çalışanlar ellerini sık sık yıkamalı, eldiven kullanıyorsa yiyecek hazırlamadan önce ve sonra eldiveni mutlaka değiştirmeli,
- Servis gereçleri ve yemek kapları sık sık temizlenmeli ve dezenfekte edilmeli,
- İşletme giriş ve çıkışlarına müşteriler için el dezenfektanları yerleştirilmeli,
- Self servis tezgâhlarında ambalajlanmamış unlu mamuller açıkta sergilenmemeli, ambalajlanamayan gıdalar müşterilere servis edilirken maşa gibi ekipmanlar veya tek kullanımlık servis gereçleri kullanılmalıdır.

Gıda Nakliyesi ve Dağıtım Sırasında Alınması Gereken Önlemler

Gıda işletmeleri hijyen ve sanitasyonu doğru şekilde uyguladığında, virüs işyerine sadece enfekte olmuş bir kişi veya kontamine ürünler aracılığıyla girebilecektir. Dolayısıyla işletme dışında çalışan sürücü ve/veya tedarikçi gibi diğer çalışanlar, teslimat sırasında araçlarından ayrılmamalı, işletmeye gelen araçların kapılarını sadece sürücü açıp kapatmalıdır. Bu çalışanlar teslimat sırasında sosyal mesafeyi korumalı, kişisel hijyen kurallarına dikkat etmeli ve işletmeye girerken yüz koruyucu veya maske gibi koruyucu kıyafetler giymelidir. Ayrıca bu çalışanların kullandığı nakliye araçlarını sık sık dezenfekte etmesi ve taşıdığı tüm ürünlerin kontaminasyondan korunması konusunda bilinçli davranması gerekmektedir. Bununla birlikte, bu çalışanlar özellikle COVID-19'un yayılımında potansiyel risk taşıdıklarını ve daha fazla önlem almaları gerektiğinin bilincinde olmalıdırlar (CDC, 2020b; WHO, 2020c).

Gıda Satışı Yapan İşletmelerde Alınması Gereken Önlemler

COVID-19 salgını sırasında market ve manav gibi gıda satışı yapan işletmeler, hijyen standartlarını sağlama, çalışanları enfeksiyon riskinden koruma, müşterilerle çalışanlar arasında sosyal mesafeyi sağlama ve sürekli tedarik sağlama gibi zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır.

Bu işletmelerde çalışanların, iyi hijyen uygulamalarına uymaları durumunda gıdaları kontamine etmeleri mümkün değildir. Bu doğrultuda, el hijyeninin sağlanması ve koruyucu kıyafet kullanımı gibi önlemler ile hastalığın yayılma riski azaltılabilecektir. İşverenler, iyi hijyen uygulamalarının, daha sık el yıkama ve temas edilen yüzeylerin sürekli temizlenmesi ve dezenfekte edilmesinin önemini vurgulamalı ve çalışanları bu konuda uyarmalıdır. Çalışanlar COVID-19 hastalığı ile ilgili bilgilendirilmeli, semptom olması durumunda işverenlerine durumu bildirmeli ve tıbbi yardım almalıdır (Anonymous, 2020a; WHO, 2020c).

Bu işletmelerde sosyal mesafeyi korumak ve COVID-19 hastalığının kontaminasyon riskini

azaltmak amacıyla (Anonymous, 2020b; WHO, 2020c);

-İşletme içine giren müşteri sayısı sınırlandırılmalı,

-COVID-19 hastası müşterilerin, işletmeye girmemeleri konusunda giriş noktalarına uyarıcı işaretler yerleştirilmeli,

-İşletme içi ve dışında sosyal mesafenin sağlanması için uyarılar yapılmalı,

-İşletmeye giriş noktalarına el dezenfektanları ve tek kullanımlık kağıt havlular konulmalı,

-Temassız ödemelerin kullanımı teşvik edilmeli, temassız ödemenin mümkün olmadığı durumlarda her müşteriden sonra pos cihazı dezenfekte edilmeli,

-Müşterilere, kullanım öncesi ve sonrasında alışveriş çantalarını temizlemeleri konusunda tavsiyede bulunulmalı,

-Müşterilere alışveriş sepetlerinin kollarını tutabilmeleri için tek kullanımlık mendiller sağlanmalı veya kullanım sonrası alışveriş sepetlerinin kolları dezenfekte edilmeli,

-Teması en aza indirmek için işletme kapıları mümkün olduğunca açık tutulmalıdır.

Personel Kantinlerinde Alınması Gereken Önlemler

Personel kantinleri de virüsün yayılması için ideal alanlardan biridir. Bu nedenle, çalışanlar masalara çapraz şekilde oturmalı, çalışanlar arasında en az 1 metre sosyal mesafe bulunmalı, kantinde çalışan personel sayısı azaltılmalı, mola süreleri kişi sayısına göre ayarlanmalı, çalışanların gerekirse açık havada mola vermeleri sağlanmalı, fiziksel temas mümkün olduğunca kısıtlanmalı, el hijyeni ve sosyal mesafenin sağlanması için uyarılar yapılmalı, tek kullanımlık çatal, kaşık, tabak ve bardak kullanılmalı, tezgahlar/servis gereçleri/self servis ekranları/kapı kolları gibi ekipman ve sık temas edilen yüzeyler için temizlik ve dezenfeksiyon prosedürleri uygulanmalıdır (CDC, 2020b; WHO, 2020c).

COVID-19 Hastalığının Görüldüğü İşletmelerde Ne Yapılmalı?

Personel, COVID-19 semptomlarından herhangi birini hissettiğinde işe ara vermeli ve tıbbi yardım almalıdır. Ayrıca personel hastalığı ile ilgili işyerine sağlık raporu vermesine gerek olmadığı ve

hastalığını sadece telefonla işverene bildirmesinin yeterli olduğu konusunda bilgilendirilmelidir. İşveren, hastalığa yakalanan çalışanlarını desteklemeli (özellikle hastalığını gizlememesi konusunda) ve hastalığın tedavisi için nasıl bir yol izleyeceği ile ilgili kendisine rehberlik yapmalıdır (CDC, 2020b; WHO, 2020c). Bununla birlikte, bir gıda çalışanının COVID-19 hastalığına yakalanması durumunda (WHO, 2020c);

-Hastalanan kişi tıbbi yardım almak için bir sağlık kuruluşuna başvurmalı,

-Hastalanan kişi tıbbi yardımı veya eve gönderilmeyi beklerken, diğer çalışanlarla temastan kaçınmalı, ayrı bir odada bekletilmeli ve mutlaka maske kullanılmalı,

-Hastanın tıbbi yardım beklerken banyo kullanması gerekiyorsa, kullanım sonrası banyo dezenfekte edilmeli,

-Hastalanan kişi insanlara, yüzeylere ve nesnelere temas etmekten kaçınmalı, öksürürken/hapşırırken tek kullanımlık mendil kullanılmalı ve daha sonra mendili herhangi bir yere temas ettirmeden kapalı bir çöp kutusuna atmalı,

-Enfekte çalışanın temas ettiği tüm yüzeyler, tuvaletler, kapı kolları ve telefonlar gibi potansiyel olarak kontamine olmuş tüm alanlar dezenfekte edilmeli,

-Enfekte kişi ile temasta bulunan veya bulunmayan tüm çalışanlar, ellerini sabun ve su ile en az 40-60 sn boyunca iyice yıkamalıdır.

Bir çalışanın COVID-19 hastalığına yakalandığı onaylanırsa, enfekte olmuş çalışanın tüm yakın (tüm çalışma ekibi ve aynı evde yaşayanlar) temaslarını bilgilendirmesi ve hastalığın yayılım riskinin en aza indirilebilmesi için ekstra önlemler alması gerekmektedir. Bununla birlikte, hasta kişi ile temaslı kişilerin de son temastan itibaren 14 gün boyunca karantinaya alınması ve temaslı kişilerde herhangi bir COVID-19 semptomu olması durumunda tıbbi yardım alması tavsiye edilmektedir (WHO, 2020e).

COVID-19 hastalığına yakalanmış ve sonrasında iyileşmiş çalışanlar için işe dönüş politikası yürürlükte olmalıdır. WHO, hastanın iyileşmiş olarak kabul edilmesi için en az 24 saat arayla uygulanan iki PCR testi sonucunun da negatif olması gerektiğini bildirmekte, PCR testinin

yapılması mümkün değilse, hastanın semptomları düzeldikten sonraki 14 gün karantinada olmasını önermektedir (WHO, 2020d).

COVID-19 SALGININA YÖNELİK GIDA İŞLETMELERİNDE KULLANILABİLECEK DEZENFEKTANLAR VE DEZENFEKSİYONUN ÖNEMİ

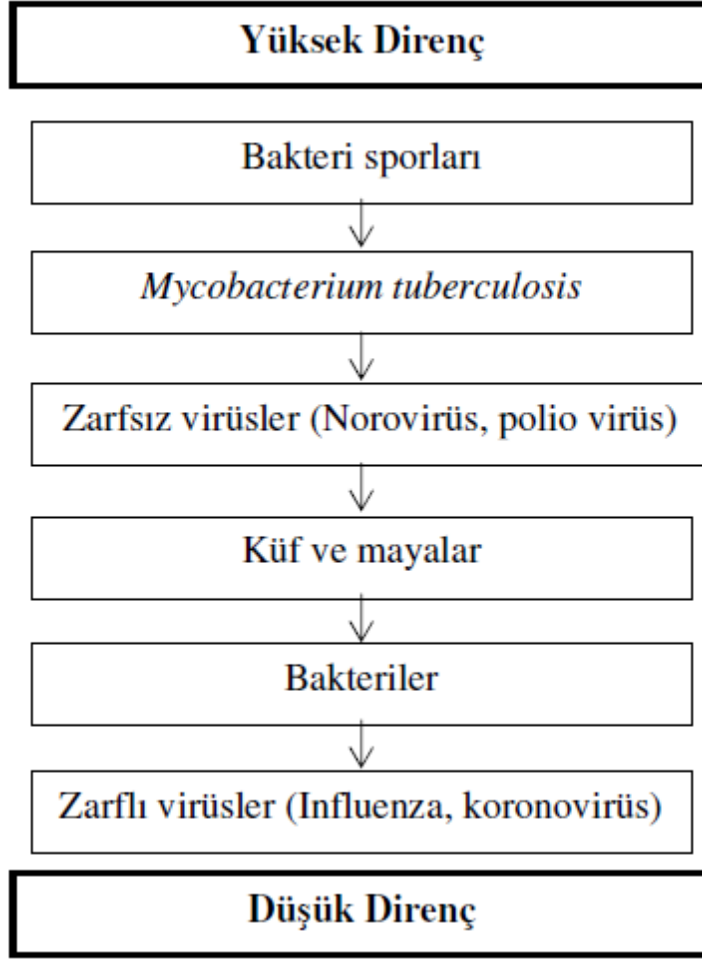
Küresel salgına neden olan COVID-19, enfekte kişilerin öksürme/hapşırma veya doğrudan temas sonucunda insanlara, gıdalara ve çeşitli yüzeylere (kapı kolu, masa, sandalye, yemek kapları, gıda ambalajları vb.) kontaminasyonu nedeni ile hızla yayılmakta (Querido vd., 2019) ve bu durum yetersiz hijyen uygulamalarının bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır (Russo, 2016). WHO, COVID-19 gibi salgın hastalıkların önlenmesi amacıyla yüzeylerin su ve deterjanla temizlenmesini ve ardından uygun bir dezenfektan kullanılarak dezenfeksiyon işleminin yapılmasını önermektedir. Dolayısıyla, personel hijyeninin ve alet-ekipman ve çeşitli diğer yüzeylerin hijyeninin sağlanması amacıyla temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin düzenli bir şekilde uygulanması önem arz etmektedir (WHO, 2020c).

COVID-19'un yüzeylerde canlı kalma süresinin tutunduğu yüzeye, ortamın nem ve sıcaklığına bağlı olarak farklılık gösterebildiği ve bu virüsün aerosol olarak 3 saat, plastik ve paslanmaz çelik yüzeylerde 72 saat, bakır ve karton yüzeylerde ise sırasıyla 4 ve 24 saat canlı kalabildiği ve bu süre zarfında kontamine yüzeylerle temas edilmesi durumunda virüsün hızlıca yayılabileceği bildirilmektedir (BfR, 2020; Labs, 2020; van Doremalen vd., 2020). Bu nedenle, mevcut salgına neden olan COVID-19'un yayılımının engellenmesi amacıyla etkili bir yüzey dezenfeksiyonunun yapılması önem arz etmektedir.

Dezenfeksiyon, gıda maddesinin özelliklerini etkilemeden, fiziksel, kimyasal veya biyolojik yollarla ortamdaki mikroorganizmaların öldürülmesi veya sayısının azaltılması işlemi olarak tanımlanmaktadır (Iñiguez-Moreno vd., 2017). Dezenfektanlar logaritmik üreme fazındaki mikroorganizmalar üzerinde daha fazla etki göstermekte, bazı sporlu bakteriler ise

dezenfektanlara karşı direnç gösterebilmektedir (Dvorak vd., 2005). Bununla birlikte, zarflı virüslerin (koronavirüs, Hepatit A) dezenfektanlara karşı zarfsız virüslere (Norovirüs, Poliovirüs, Rotavirüs vb.) kıyasla daha duyarlı olduğu belirtilmektedir (Şekil 1) (Lewis vd., 2020). Mevcut salgında rol oynayan COVID-19 üzerinde etkili olan dezenfektanların neler olduğu net bir şekilde ortaya konulmamış olmasına karşın, zarflı virüsler üzerinde etkili olan dezenfektanların uygun konsantrasyonlarda kullanımı ile, yine zarflı bir virüs olan COVID-19'un çeşitli yüzeylerde etkili bir şekilde inaktive edilebileceği veya sayısının azaltılabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla bu dezenfektanların kullanımı ile enfeksiyonun kontrolü sağlanarak yüzeylerle temas sonucu kontaminasyon riski azaltılmış olacaktır. Bu durumda, uygun dezenfektan seçimi, temas süresi ve uygulanan konsantrasyon etkili bir dezenfeksiyon işleminin gerçekleştirilmesi için önemli parametreler olarak değerlendirilmekte ve dezenfeksiyon işleminin kısa periyotlarda uygulanması önerilmektedir (Querido vd., 2019). Dezenfeksiyon etkinliğini arttırmak için öncelikle su ve deterjan ile temizlik yapılarak ortamdaki kirlerin uzaklaştırılması gerektiği de bildirilmektedir (Fathizadeh vd., 2020).

Kullanılacak olan dezenfektanların, gıda ile temas eden yüzeyler için uygun olması, etki spektrumlarının geniş olması, çeşitli pH aralıklarında etki göstermesi, kısa zamanda ve düşük konsantrasyonda etkili sonuç verebilmesi, toksik etkisinin bulunmaması, korozif olmaması, ekonomik olması, kolay uygulanabilmesi ve bulunduğu ortamdan kolay uzaklaştırılabilmesi gerekmektedir (Russo, 2016). Ayrıca, kullanılan dezenfektanın etkili bir ajan olarak kabul edilmesi için, virüs sayısında >4 log birimlik azalma sağlaması gerekmektedir (Eggers vd., 2015). Gıda, alet-ekipman, yüzey ve personel hijyeninin sağlanması amacıyla kullanılan dezenfektanlar arasında klorlu bileşikler, iyotlu bileşikler, hidrojen peroksit (H₂O₂), perasetik asit (PAA), kuaterner amonyum bileşikleri (KAB), alkoller ve ozon yer almaktadır (Kampf vd., 2020). Farklı içeriklere sahip bu dezenfektanlar virüslerin protein ya da genom yapısını hedef alarak etki göstermektedir (Morin vd., 2015).



Şekil 1. Dezenfektanlara karşı mikrobiyal direnç (Lewis vd., 2020'den uyarlanmıştır).

Halojenler

Klorlu bileşikler

Dezenfektan olarak kullanılan klorlu bileşikler arasında sodyum hipoklorit (NaOCl), kalsiyum hipoklorit ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$), klor dioksit (ClO_2), lityum hipoklorit, klorlu trisodyum fosfat ve klorlu izosiyaniürat yer almaktadır (Ayhan ve Bilici, 2015). Klor bazlı dezenfektanların genellikle hipoklorit veya hipokloröz asit (HOCl) formunda kullanıldığı bildirilmektedir (Russo, 2016). Suya gaz halindeki klorun ya da NaOCl ve $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ gibi sıvı haldeki klorun eklenmesi ile HOCl oluşmaktadır. Klorun antimikrobiyal aktivitesi, su içindeki HOCl (serbest klor) miktarına bağlı olarak değişiklik göstermekte ve serbest klor miktarı arttıkça antimikrobiyal etki de artış göstermektedir. Zemin ve çeşitli objelerin yüzey

dezenfeksiyonun sağlanması amacıyla 1000 ppm klor bazlı dezenfektanın 30 dk boyunca uygulanması gerektiği bildirilmektedir (Wang vd., 2020).

Yaygın şekilde kullanılan klorlu bileşikler arasında genellikle ev tipi çamaşır suyu olarak da adlandırılan ve içerisinde %5.25-6.15 oranında klor bulunan NaOCl sulu çözeltileri yer almaktadır. NaOCl, ekonomik ve düşük konsantrasyonlarda güvenilir olması, düşük sıcaklıkta etkili olması, hızlı etki göstermesi ve geniş etki spektrumuna sahip olması gibi özellikleri sayesinde ön plana çıkmakta ve gıda ile temas eden yüzeylerin dezenfeksiyonu amacıyla yaygın şekilde kullanılmaktadır (Goodyear vd., 2015; dos Santos Rodrigues vd., 2018). NaOCl,

50-200 ppm aralığında bakterisidal, virüsidal ve fungusidal etki gösterirken, daha yüksek konsantrasyonlarda (2500 ppm) sporsidal etki göstermekte ancak bu konsantrasyonlarda korozif etki oluşabilmektedir (Dvorak, 2005; Russo, 2016). COVID-19 salgınından korunmak üzere yüzey dezenfeksiyonunda %0.1 NaOCl kullanımı önerilmektedir (Labs, 2020). Tyan vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, 10 dk süre ile renklendirilmiş %0.5'lik NaClO uygulamasının insan koronovirüsü (ATCC VR-740) sayısında ≥ 3.25 log birim azalma sağladığı bildirilmektedir. Bununla birlikte, yüksek konsantrasyonlarda (>30 ppm) toksik etki gösteren NaClO'nun nefes darlığı, mide bulantısı, göğüs ağrısı, göz ve deride tahriş gibi insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olduğu da bildirilmektedir. Ayrıca, yanlış kullanımı sonucunda akciğerlerde hasara neden olmakta ve özellikle COVID-19'un neden olduğu enfeksiyona karşı vücudun savunmasını düşürmektedir (Yari vd., 2020).

İyotlu bileşikler

İyodoforlar, sulandırılmış iyot ve alkol-iyot çözeltileri, dezenfeksiyon amacıyla kullanılan iyotlu bileşikler olarak bilinmekte ve dezenfektan olarak iyodoforlar yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. En iyi bilinen iyodoforun, povidon-iyodin olduğu ve cilt, el ve mukozal yüzeylerin dezenfeksiyonu amacıyla kullanıldığı belirtilmektedir (Rutala ve Weber, 2008). Bu bileşiklerin düşük konsantrasyonlarda geniş spektrumda aktivite gösterdiği (bakterisidal, fungusidal, virüsidal ve sporsidal), toksik ve korozif etkilerinin çok az olduğu, pH değişimlerinden etkilenmediği, kalıntı bırakmadığı ve uzun raf ömrüne sahip olduğu bildirilmektedir (Dvorak, 2005; Russo, 2016). Yapılan bir çalışmada, 5 dk süre ile %7.6 konsantrasyonda povidon-iyodin kullanımının, COVID-19 inaktivasyonunu sağladığı tespit edilmiştir (Chin vd., 2020). Bununla birlikte, yüksek sıcaklıklarda (>50°C) iyot buharlaşacağı için etkisinin azalması ve korozif etkisinin artması nedeniyle maksimum kullanım sıcaklığının 40°C olması gerektiği belirtilmektedir (Keskin ve Kök, 2007; Schmidt, 2009). Ancak, iyotlu bileşiklerin renk değişimlerine neden olması gıda endüstrisinde

dezenfektan olarak kullanımlarını kısıtlamaktadır (Russo, 2016).

Oksitleyici Ajanlar

Hidrojen peroksit (H₂O₂)

Güçlü bir oksitleyici olan H₂O₂, toksik özellik göstermeyen, berraklaştırıcı ve indirgeyici antimikrobiyel madde olarak bilinmekte ve genel olarak güvenilir (GRAS) kabul edilmektedir (Ayhan ve Bilici, 2015; İniguez-Moreno vd., 2017). Ayrıca, H₂O₂, kullanımdan hemen sonra toksik olmayan yan ürünlere (su ve oksijen) ayrışabildiği için doğal bir dezenfektan olarak değerlendirilmektedir (Ríos-Castillo vd., 2017). H₂O₂, pH, sıcaklık ve diğer çevresel faktörlere bağlı olarak %5-20 konsantrasyonlarda bakterisidal, virüsidal (zarflı virüsler), fungusidal etki gösterebilmektedir (Omidbakhsh ve Sattar, 2006; Morin vd., 2015). Virüs inaktivasyonunun gerçekleşmesi için 1 dk süre ile %0.5 H₂O₂ uygulanması gerektiği belirtilmektedir (Rutala ve Weber, 2008). Bununla birlikte COVID-19 salgınından korunmak amacıyla yüzey dezenfeksiyonu için %0.5 konsantrasyonda H₂O₂ kullanımı önerilmektedir (Labs, 2020). Ancak, H₂O₂ çözeltilisinin metal yüzeylerde uzun süre kullanımı aşınmaya neden olmakta, ayrıca oldukça reaktif ve uçucu olan H₂O₂'in yüksek dozlarının yanıcı maddelerin yakınında kullanımı, bu maddelerin hızlı bir şekilde alev almasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, H₂O₂ kullanılırken güvenlik önlemlerinin alınması ve bu maddenin yan etkilerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Yari vd., 2020).

Perasetik asit

Perasetik asit (PAA) geniş etki spektrumuna sahip, hızlı etki gösteren ve düşük toksisiteye sahip bir dezenfektan olarak gıda endüstrisinde ve daha çok yüzey ve ekipman dezenfeksiyonu amacıyla kullanılmaktadır (Russo, 2016). Düşük (%0.3) konsantrasyonlarda bakterisidal, fungusidal, virüsidal (zarflı ve zarfsız virüsler) ve sporsidal etki göstermektedir (Russo, 2016). Girard vd. (2016), 5 dk süre ile 250 ppm PAA uygulamasının, murin norovirus infektivitesinde 4 log birim azalma sağladığını bildirmektedir. Ancak, seyreltilmişinde kolayca CO₂, O₂ ve suya

dissosiyasyon olarak etkisini kaybedebilmektedir (Şener ve Temiz, 2004).

Yüzey Aktif Bileşikler

Kuaterner amonyum bileşikleri

Kuaterner amonyum bileşikleri (KAB), gıda ve sağlık endüstrisinde yaygın olarak kullanılan antimikrobiyel aktiviteye sahip yüzey aktif bir maddelerdir (Møretro vd., 2017). Geniş etki spektrumuna sahip olan KAB'leri, bakteriler, küf ve mayalara karşı biyosidal etki gösterirken sporlara karşı çok etkili değildir (Hegstad vd., 2010; Russo, 2016; WHO, 2020c). Bununla birlikte, KAB'lerinin hidrofobik özelliği sayesinde koronavirüs başta olmak üzere birçok zarflı virüsün inaktivasyonu amacıyla etkili bir şekilde kullanılabilirliği belirtilmektedir (Baker vd., 2020). KAB'leri diğer dezenfektanlara kıyasla daha maliyetli olmalarına karşın, stabil olma, organik madde varlığından etkilenmeme, düşük toksisiteye sahip olma, korozif olmama ve uzun süre depolanabilme gibi özellikleri sayesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Russo, 2016). Ancak, KAB'leri surfaktan özelliği gösterdikleri için durulama işleminden sonra yüzeylerde kalabilmekte ve bu nedenle gıda ile temas eden yüzeylerde kullanımı önerilmemektedir (Møretro vd., 2017). Güçlü nüfuz etme özelliklerine sahip olan KAB'leri, genellikle zemin, duvar ve gıda ile temas etmeyen alet-ekipman ve diğer yüzeylerin dezenfeksiyonunda tercih edilmektedir (Şener ve Temiz, 2004; Keskin ve Kök, 2007).

Alkoller

Geniş etki spektrumuna sahip olan, korozif özellik göstermeyen ve toksik kalıntı bırakmayan alkol, etil ve izopropil alkol olmak üzere suda çözünebilen iki bileşiği içermekte (CDC, 2008) ve genellikle el ve yüzey dezenfeksiyonu amacıyla kullanılmaktadır (Rutala ve Weber, 2008). Alkoller hızlı antimikrobiyel etki göstermektedir (Jeong vd., 2010). Alkol türevleri arasında yer alan etanolün %70-80 konsantrasyonlarında virüsidal etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (WHO, 2014, 2020c). Etanolün lipofilik (zarflı) ve hidrofilik (zarfsız) virüsleri kısa süre içerisinde inaktive edebildiği, ancak zarflı virüsler (herpes simplex, vaccinia, influenza A, hepatit B ve C virüsleri) üzerinde daha etkili olduğu belirtilmektedir (Jeong

vd., 2010; Boyce, 2018). Yapılan bir çalışma sonucunda, 30 sn >%78 etanol uygulaması ile SARS-CoV-2 sayısında >4 log birimlik azalma sağlandığı belirlenmiştir (Kampf vd., 2020). Farklı bir çalışmada, %80-95 konsantrasyonlarda etanol içeren el dezenfektanlarının 30 sn içerisinde SARS-CoV (ATCC CCL-81) sayısını tespit seviyesinin altına düşürdüğü tespit edilmiştir (Rabenau vd., 2005a). Benzer şekilde Rabenau vd. (2005b) tarafından yapılan diğer bir çalışmada, 30 sn süre ile %70 konsantrasyonda izopropil alkol uygulamasının, SARS-CoV sayısında >3.31 log oranında azalma sağlandığı bildirilmiştir. Zarflı virüslerde bulunan lipitler virüsleri lipit çözücü ajanlara karşı duyarlı hale getirmektedir. Dolayısıyla, virüsün yayılımının engellenmesi amacıyla >%70 konsantrasyonlarda alkol içeren dezenfektanların kullanımı, mevcut COVID-19 salgınından korunmada etkili bir çözüm olarak görülmektedir.

Organik Asitler

Asetik asit, sitrik asit gibi organik asitler, nükleik asit bağlarının parçalanmasına ve proteinlerin koagülasyonuna neden olarak antimikrobiyel etki göstermektedir (Dvorak, 2005). %4-5 oranında asetik asit içeren sirke, toksik olmaması, antimikrobiyel aktivite göstermesi, kolay ulaşılabilir ve ucuz olması nedeniyle uzun yıllardır antimikrobiyel ajan olarak kullanılmaktadır (Cortesia vd., 2014). Yapılan birçok çalışma ile sirkenin antibakteriyel ve antiviral etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Rutala vd., 2000). Greatorex vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada, influenza virüsünün (H1N1) inaktive edilmesinde %10 malt sirkesi uygulamasının uygun olduğu ve bu uygulamanın virüs üzerinde hızlı bir şekilde etki gösterdiği tespit edilmiştir. Birçok gıda ürünü doğal bir bileşen olarak bulunan sitrik asitin de birçok mikroorganizmaya karşı antimikrobiyel etki gösterdiği bildirilmektedir. Yapılan bir çalışmada, 30 dk'lık %0.2 sitrik asit uygulamasının virüs inaktivasyonunda etkili olduğu belirlenmiştir (Lombardi vd., 2008).

Ozon

Gıda endüstrisinde pek çok uygulama alanı bulunan ve güçlü bir antimikrobiyel ajan olarak

değerlendirilen ozon, diatomik oksijen molekülüne (O₂) oksijen atomunun eklenmesiyle elde edilmektedir. Yüksek reaktivite ve geniş etki spektrumuna sahip olması ve kendiliğinden parçalanarak ortamda zararlı bileşik bırakmaması, ozonun gıdalarda güvenilir bir şekilde kullanımına olanak sağlamaktadır (Ekici vd., 2006; Wang vd., 2018). Ozon, çeşitli yüzeylerin, ambalaj materyallerinin, meyve, sebze ve suların dezenfeksiyonu amacıyla yaygın olarak

kullanılmaktadır. Bakteriler, küf ve mayalar üzerinde antimikrobiyel etkiye sahip olan ozonun virüsler (Herpes simplex virüs type-1, Influenza A virüs) üzerinde de etkili olduğu belirtilmektedir (Murray vd., 2008; Lake vd., 2020).

Çizelge 1’de farklı yüzeylerde bulunan virüs türleri üzerinde antiviral etki gösteren çeşitli dezenfektanlar ve etki mekanizmaları verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı dezenfektanların virüs inaktivasyonu üzerindeki etkileri

Dezenfektan	Etki mekanizması	Virüs	Ortam	Konsantrasyon ve temas süresi	Etki (log azalma)	Kaynak
NaClO		Mürin norovirüs	-	200 ppm/30 sn	5 log	Girard vd., 2016
NaClO	Protein denatürasyonu, viral yapının bozulması, viral genom hasarı	Mürin hepatit (SARS-CoV)		%0.21/30 sn	≥4,40 log	Dellanno vd., 2009
ClO ₂ (g)		Mürin norovirüs	Paslanmaz çelik	4 ppm/1 dk	>5 log	Yeap vd., 2016
Povidon iyodin	Zarflı virüslerin yüzey proteinlerinin denatürasyonu, doymamış karbon bağları ile reaksiyona girerek yağ asitlerinin destabilizasyonu	MERS-CoV	-	%1/30 sn	>4 log	Eggers vd., 2015
H ₂ O ₂	Virüslerin kapsidlerinde oluşan sülfidril ve sülfür bağlarının parçalanması, protein ve enzim denatürasyonu, nükleik asit hasarı	Norovirüs	Paslanmaz çelik	%7.5/5 dk	2.5 log	Montazeri vd., 2017
PAA	Virüslerin kapsidlerinde oluşan sülfidril ve sülfür bağlarının parçalanması, protein ve enzim denatürasyonu, nükleik asit hasarı	Mürin norovirüs	Polivinil klorür	50 ppm /5 dk	>4 log	Vimont vd., 2014
PAA		Bovin enterovirüs	Paslanmaz çelik	250 ppm/30 dk	≥3.1 log	Martin vd., 2013
KAB	Zarflı virüslerde lipitlerin parçalanması, morfolojik değişikliklere yol açarak infektivitenin azaltılması	Influenza virüs	-	200 ppm/30 sn	ND	Ito vd., 2018
KAB		Simian virüs 40	Polivinil klorür	%0.6/5 dk	>4 log	Becker vd., 2019
Etanol		H1N1	Plastik	%70/1 dk	ND	Jeong vd., 2010
Etanol	Lipit hasarı, protein denatürasyonu	Koronavirüs	Paslanmaz çelik	%70/1 dk	>3 log	Hulkower vd., 2011
Etanol		COVID-19	-	%70/5 dk	ND	Chin vd., 2020

Çizelge 1. devam

Dezenfektan	Etki mekanizması	Virüs	Ortam	Konsantrasyon ve temas süresi	Etki (log azalma)	Kaynak
Organik asit		Norovirüs	-	%5/60 dk	>3 log	Poschetto vd., 2007
Asetik asit (Malt sirkesi)	Glikoproteinlerin konformasyonel değişikliğe uğraması ile enfektivitenin azaltılması	H1N1	-	%10/<1 dk	ND	Greatorex vd., 2010
Sitrik asit		Feline calicivirüs	Polistren	%2.5/1 dk	>5 log	Whitehead ve McCue, 2010
Ozon	Zarflı viruslarda lipit peroksidasyonu, zarfın hasar görmesi; zarfsız viruslarda ise kapsid proteinlerinin denatürasyonu	Simian virüs	Paslanmaz çelik	78.460 ppm/120 dk	>5 log	Maier ve Chu, 2016
Ozon (g)		Koronovirüs	Yüz maskesi	120 ppm/5 dk	ND	Lee vd., 2020

*ND: Tespit limitinin altında

Gıda işletmelerinde temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin etkin bir şekilde uygulanması, mikroorganizmaların yayılımının önlenmesinde ve dolayısıyla salgınların kontrol altına alınmasında büyük önem taşımaktadır. Genellikle, yüzey ve alet-ekipman dezenfeksiyonu amacıyla klor bazlı dezenfektanların, el ve cilt dezenfeksiyonunun sağlanması amacıyla alkolün, iyodoforların, klor bazlı dezenfektanların ve H₂O₂'in kullanılabilmesi belirtilmektedir (Wang vd., 2020).

SONUÇ

Son dönemde tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 salgını ne yazık ki halen etkisini sürdürmektedir. Sağlık kaybı ile birlikte büyük ekonomik kayıplara da neden olan bu salgının engellenmesine yönelik olarak yapılan çalışmalar büyük önem taşımaktadır. COVID-19 gıda kaynaklı bir hastalığa neden olmamakta, ancak gıdalar bu virüsün taşınmasında rol almaları açısından risk oluşturmaktadır. Bu nedenle gıdaların ve gıda çalışanlarının COVID-19'a karşı korunması amacıyla üretim ve satış alanlarında iyi hijyen uygulamalarının sağlanması, özellikle personel hijyenine dikkat edilmesi, üretim alanlarında daha az sayıda çalışan bulundurulması ve sosyal mesafenin korunması gibi çeşitli önlemlerin alınması gerekmektedir. Gıda işletmelerinde temizlik ve dezenfeksiyonun sağlanması amacıyla salgın etmeni virüse uygun

dezenfektanların, uygun konsantrasyon ve sürelerde kullanılması gerekmektedir. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, COVID-19'un yayılımının önlenmesi amacıyla kullanılacak uygun dezenfektanların etanol (>%70), NaClO (%0.1), H₂O₂, ve KAB'leri olduğu görülmüştür. Sonuç olarak zorlu dönemlerden geçtiğimiz bu süreçte özveriyle çalışmaya devam eden gıda işletmelerinde COVID-19 salgınına yönelik alınacak önlemler ile hem gıda güvenliğinin sağlanması hem de salgının yayılımının engellenmesi mümkün olacaktır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Bu makale ile ilgili olarak başka kişiler ve/veya kurumlar arasında bir çıkar çatışması yoktur.

YAZAR KATKILARI

Bu makalenin hazırlanmasında Yazarların katlı payı şöyledir: İYŞ: %40; AK: %20; GK: %20, BÖ: %20. Makalenin hazırlanmasında başka kişi ve/veya kurumların katkısı yoktur.

KAYNAKLAR

Ahn, D.G., Shin, H.J., Kim, M.H., Lee, S., Kim, H.S., Myoung, J., Kim, B.T., Kim, S.J. (2020). Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for Novel Coronavirus Disease 2019 (COVID 19). *J Microbiol Biotechnol*, 30(3): 313-324, doi: 10.4014/jmb.2003.03011.

- Anonymous (2020a). Preventing the spread of COVID 19: Guidance for food establishments. <https://www.doh.wa.gov/Portals/1/Documents/1600/coronavirus/FoodWorkerEstablishment.pdf> (Accessed 1 May 2020).
- Anonymous (2020b). Gıda işletmelerinde koronavirüs tedbirleri. https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/COVID%2019%20Tedbirleri/gida_isletme-kirmizi-afis-yukse.pdf (Accessed 15 June 2020).
- Anonymous (2020c). COVID-19 gıda marketlerinde alınması gereken önlemler. https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/diger_kamu_kuruluslar/COVID19-GidaMarketlerindeAlinmasiGerekenOnlemler.pdf (Accessed 15 June 2020).
- Ayhan, B., Bilici, S. (2015). Toplu beslenme sistemlerinde kullanılan gıda dezenfektanları. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 72(4): 323-336.
- Baker, N., Williams, A., Tropsha, A., Ekins, S. (2020). Repurposing quaternary ammonium compounds as potential treatments for COVID-19. <https://osf.io/ehsn3/> (Accessed 1 May 2020).
- Becker, B., Henningsen, L., Paulmann, D., Bischoff, B., Todt, D., Steinmann, E., Steinmann, J., Brill, F.H.H., Steinmann, J. (2019). Evaluation of the virucidal efficacy of disinfectant wipes with a test method simulating practical conditions. *Antimicrob Resist In*, 8(1): 121, doi: 10.1186/s13756-019-0569-4.
- BfR (2020). Can the new type of coronavirus be transmitted via food and objects? <https://www.bfr.bund.de/cm/349/can-the-new-type-of-coronavirus-be-transmitted-via-food-and-objects.pdf> (Accessed 1 May 2020).
- Bosch, A., Gkogka, E., Le Guyader, F.S., Loisy Hamon, F., Lee, A., van Lieshout, L., Marthi, B., Myrmel, M., Sansom, A., Schultz, A.C., Winkler, A., Zuber, S., Phistern, T. (2018). Foodborne viruses: Detection, risk assessment, and control options in food processing. *Int J Food Microbiol*, 285: 110-128, doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2018.06.001.
- Bosch, A., Pinto, R.M., Guix, S. (2016). Foodborne viruses. *Curr Opin Food Sci*, 8:110-119.
- Boyce, J.M. (2018). Alcohols as surface disinfectants in healthcare settings. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 39(3): 323-328, doi: 10.1017/ice.2017.301.
- CA, Codex Alimentarius (2009). Food hygiene: Basic texts <http://www.fao.org/3/a1552e/a1552e00.pdf> (Accessed 1 May 2020).
- CDC (2020a). Coronavirus disease 2019 basics. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/faq.html> (Accessed 1 May 2020).
- CDC (2020b). Strategies to reduce COVID-19 transmission at the Smithfield Foods Sioux Falls Pork Plant. https://covid.sd.gov/docs/smithfield_recs.pdf (Accessed 1 May 2020).
- CDC (2020c). Guidance for the selection and use of Personal Protective Equipment (PPE) in healthcare settings. <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/ppe/ppeslides6-29-04.pdf> (Accessed 18 May 2020).
- CDC (2008). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. *Chemical Disinfectants*. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/chemical.html> (Accessed 1 May 2020).
- Chin, A., Chu, J., Perera, M., Hui, K., Yen, H.L., Chan, M., Peiris, M., Poon, L. (2020). Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe*, 1(1): e10, doi: 10.1016/S2666-5247(20)30003-3.
- Cortesia, C., Vilchèze, C., Bernut, A., Contreras, W., Gómez, K., De Waard, J., Jacobs, W.R. Takiff, H. (2014). Acetic acid, the active component of vinegar, is an effective tuberculocidal disinfectant. *MBio*, 5(2): e00013-14, doi: 10.1128/mBio.00013-14.
- Dellanno, C., Quinn Vega, M.S., Boesenberg, D. (2009). The antiviral action of common household disinfectants and antiseptics against murine hepatitis virus, a potential surrogate for SARS Coronavirus. *Am J Infect Control*. 37: 649-652, <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2009.03.012>.

- Desai, A.N., Aronoff, D.M. (2020). Food safety and COVID-19. <https://jamanetwork.com/> (Accessed 1 May 2020).
- dos Santos Rodrigues, J.B., de Souza, N.T., Scarano, J.O.A., de Sousa, J.M., Lira, M.C., de Figueiredo, R.C.B.Q., Souza, E.L., Magnani, M. (2018). Efficacy of using oregano essential oil and carvacrol to remove young and mature *Staphylococcus aureus* biofilms on food-contact surfaces of stainless steel. *LWT- Food Sci Technol*, 93: 293-299, doi: 10.1016/j.lwt.2018.03.052.
- Dvorak, G. (2005). Disinfection 101. *Center for Food Security and Public Health*. <http://www.cfsph.iastate.edu/Disinfection/Assets/Disinfection101.pdf> (Accessed 1 May 2020).
- Eggers, M., Eickmann, M., Zorn, J. (2015). Rapid and effective virucidal activity of povidone-iodine products against Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) and modified vaccinia virus ankara (MVA). *Infect Dis Ther*, 4(4): 491-501, doi: 10.1007/s40121-015-0091-9.
- Ekici, L., Sağdıç, O., Kesmen, Z. (2006). Gıda endüstrisinde alternatif bir dezenfektan: Ozon. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1: 47-57.
- El Zowalaty, M.E., Järhult, J.D. (2020). From SARS to COVID 19: A previously unknown SARS-CoV-2 virus of pandemic potential infecting humans-Call for a One Health approach. *One Health*, 100124. doi: 10.1016/j.onehlt.2020.100124.
- Fathizadeh, H., Maroufi, P., Momen-Heravi, M., Dao, S., Köse, S., Ganbarov, K., Pagliano, P., Esposito, S., Kafil, H.S. (2020). Protection and disinfection policies against SARS-CoV-2 (COVID-19). *Infez Med*, 28(2): 185-191.
- FDA (2020a). Food safety and the coronavirus disease 2019 (COVID-19). <https://www.fda.gov/food/food-safety-during-emergencies/food-safety-and-coronavirus-disease-2019-covid-19> (Accessed 1 May 2020).
- FDA (2020b). Guidance for food businesses on coronavirus (COVID-19). <https://www.gov.uk/government/publications/covid-19-guidance-for-food-businesses/guidance-for-food-businesses-on-coronavirus-covid-19> (Accessed 1 May 2020).
- FDA (2020c). Enforcement policy for face masks and respirators during the coronavirus disease (COVID-19) public health emergency (revised), Guidance for industry and food and drug administration staff. <https://www.fda.gov/media/136449/download> (Accessed 18 May 2020).
- Girard, M., Mattison, K., Fliss, I., Jean, J. (2016). Efficacy of oxidizing disinfectants at inactivating murine norovirus on ready-to-eat foods. *Int J Food Microbiol*, 219: 7-11, doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2015.11.015.
- Goodyear, N., Brouillette, N., Tenaglia, K., Gore, R., Marshall, J. (2015). The effectiveness of three home products in cleaning and disinfection of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* on home environmental surfaces. *J Appl Microbiol*, 119(5): 1245-1252, doi: 10.1111/jam.12935.
- Greatorex, J.S., Page, R.F., Curran, M.D., Digard, P., Enstone, J.E., Wreghitt, T., Powell, P.P., Sexton, D.W., Vivancos, R., Nguyen-Van-Tam, J.S. (2010). Effectiveness of common household cleaning agents in reducing the viability of human influenza A/H1N1. *PLoS One*, 5(2): e8987, doi: 10.1371/journal.pone.0008987.
- Hegstad, K., Langsrud, S., Lunestad, B.T., Scheie, A.A., Sunde, M., Yazdankhah, S.P. (2010). Does the wide use of quaternary ammonium compounds enhance the selection and spread of antimicrobial resistance and thus threaten our health? *Microb Drug Resist*, 16: 91-104, doi: 10.1089/mdr.2009.0120.
- Hemida, M.G., Ba Abdulllah, M.M. (2020). The SARS-CoV-2 outbreak from a one health perspective. *One Health*, 100127 (Basımda), doi: 10.1016/j.onehlt.2020.100127.
- Hulkower, R.L., Casanova, L.M., Rutala, W.A., Weber, D.J., Sobsey, M.D. (2011). Inactivation of surrogate coronaviruses on hard surfaces by health care germicides. *Am J Infect Control*, 39(5): 401-407, doi: 10.1016/j.ajic.2010.08.011.
- Íñiguez-Moreno, M., Avila-Novoa, M.G., Íñiguez-Moreno, E., Guerrero-Medina, P.J.,

- Gutiérrez-Lomelí, M. (2017). Antimicrobial activity of disinfectants commonly used in the food industry in Mexico. *J Glob Antimicrob Resist*, 10: 143-147, doi: 10.1016/j.jgar.2017.05.013.
- Ito, M., Alam, M. S., Suzuki, M., Takahashi, S., Komura, M., Sangsriratakul, N., Shoham, D., Takehara, K. (2018). Virucidal activity of a quaternary ammonium compound associated with calcium hydroxide on avian influenza virus, Newcastle disease virus, and infectious bursal disease virus. *J Vet Med Sci*, 80(4): 574-577, doi: 10.1292/jvms.18-0006.
- Jeong, E.K., Bae, J.E., Kim, I.S. (2010). Inactivation of influenza A virus H1N1 by disinfection process. *Am J Infect Control*, 38(5): 354-360, doi: 10.1016/j.ajic.2010.03.003.
- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., Steinmann, E. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect*, 104(3): 246-251, doi: 10.1016/j.jhin.2020.01.022.
- Keskin, D., Kök, F. (2007). Mikroorganizmaların gıda işletmelerinde kullanılan dezenfektanlara karşı direnci. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 16(4): 308-317.
- Kimball, A., Hatfield, K. M., Arons, M., James, A., Taylor, J., Spicer, K., Bardossy, A.C., Oakley, L.P., Tanwar, S., Chisty, Z., Bell, J.M., Methner, M., Harney, J., Jacobs, J.R., Carlson, C.M., McLaughlin, H.P., Stone, N., Clark, S., Brostrom-Smith, C., Page, L.C., Kay, M., Lewis, J., Russell, D., Hiatt, B., Gant, J., Duchin, J.S., Clark, T.A., Honein, M.A., Reddy, S.C., Jernigan, J.A. (2020). Asymptomatic and presymptomatic SARS-CoV-2 infections in residents of a long-term care skilled nursing facility-King County, Washington, March 2020. *MMWR*, 69(13): 377-381.
- Koopmans, M., Duizer, E. (2004). Foodborne viruses: an emerging problem. *Int J Food Microbiol*, 90: 23-41, doi: 10.1016/S0168-1605(03)00169-7.
- Labs, W. (2020). COVID-19: Can it survive the supply chain?. <https://www.foodsafetystrategies.com/articles/1251-covid-19-can-it-survive-the-supply-chain> (Accessed 1 May 2020).
- Lake, R., Kingsbury, J., Hewitt, J., Smit, E., King, N. (2020). Potential for foodborne transmission of COVID-19: Literature review update. <https://www.unitedfresh.co.nz/assets/COVID-19/NZFSSRC---Potential-for-Foodborne-Transmission-of-COVID-19---Lit-Review-Update---6-April-2020.pdf> (Accessed 1 May 2020).
- Lee, J., Bong, C., Bae, P.K., Abafog, A.T., Baek, S.H., Shin, Y.B., Moon, S.P., Park, S. (2020). Fast and easy disinfection of coronavirus-contaminated face masks using ozone gas produced by a dielectric barrier discharge plasma generator. *MedRxiv*, 1-13. doi: 10.1101/2020.04.26.20080317.
- Lewis, M.R. (2020). Novel Coronavirus (2019-nCoV) scope for aqualution hypochlorous acid solution for effective prevention and control. <https://www.aqualution.co.uk/2020/02/05/novel-coronavirus-2019-ncov-aqualution-effective-prevention-and-control/> (Accessed 1 May 2020).
- Lombardi, M.E., Ladman, B.S., Alphin, R.L., Benson, E.R. (2008). Inactivation of avian influenza virus using common detergents and chemicals. *Avian Dis*, 52(1): 118-123, doi: 10.1637/8055-070907-Reg.
- Lu, G., Wang, Q., Gao, G.F. (2015). Bat to human: spike features determining “host jump” of coronaviruses SARS CoV, MERS CoV, and beyond. *Trends Microbiol*, 23(8): 468-478, doi: 10.1016/j.tim.2015.06.003.
- Maier, I., Chu, T. (2016). Use of ozone for inactivation of bacteria and viruses in cryostats. *J Cytol Histol*, 7(3): 1-5.
- Martin, H., Soumet, C., Fresnel, R., Morin, T., Lamaudière, S., Le Sauvage, A.L., Deleurme, K., Maris, P. (2013). Comparison of the virucidal efficiency of peracetic acid, potassium monopersulfate and sodium hypochlorite on hepatitis A and enteric cytopathogenic bovine orphan virus. *J Appl Microbiol*, 115(4): 955-968, doi: 10.4172/2157-7099.1000428.
- Montazeri, N., Manuel, C., Moorman, E., Khatiwada, J.R., Williams, L.L., Jaykus, L.A.

- (2017). Virucidal activity of fogged chlorine dioxide-and hydrogen peroxide-based disinfectants against human norovirus and its surrogate, feline calicivirus, on hard-to-reach surfaces. *Front Microbiol*, 8: 1031, doi: 10.3389/fmicb.2017.01031.
- Møretro, T., Schirmer, B.C., Heir, E., Fagerlund, A., Hjemli, P., Langsrud, S. (2017). Tolerance to quaternary ammonium compound disinfectants may enhance growth of *Listeria monocytogenes* in the food industry. *Int J Food Microbiol*, 241: 215-224, doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2016.10.025.
- Morin, T., Martin, H., Soumet, C., Fresnel, R., Lamaudière, S., Le Sauvage, A.L., Deleurme, K., Maris, P. (2015). Comparison of the virucidal efficacy of peracetic acid, potassium monopersulphate and sodium hypochlorite on bacteriophages P001 and MS 2. *J Appl Microbiol*, 119(3): 655-665, doi: 10.1111/jam.12870.
- Murray, B.K., Ohmine, S., Tomer, D.P., Jensen, K.J., Johnson, F.B., Kirsi, J.J., Robison, R.A., O'Neill, K.L. (2008). Virion disruption by ozone-mediated reactive oxygen species. *J Virol Methods*, 153(1): 74-77, doi: 10.1016/j.jviromet.2008.06.004.
- Omidbakhsh, N., Sattar, S.A. (2006). Broad-spectrum microbicidal activity, toxicologic assessment, and materials compatibility of a new generation of accelerated hydrogen peroxide-based environmental surface disinfectant. *Am J Infect Control*, 34(5): 251-257, doi: 10.1016/j.ajic.2005.06.002.
- Pan, X., Chen, D., Xia, Y., Wu, X., Li, T., Ou, X., Zhou, L., Liu, J. (2020). Asymptomatic cases in a family cluster with SARS-CoV-2 infection. *Lancet Infect Dis*, 20(4), 410-411, doi: 10.1016/S1473-3099(20)30114-6.
- Petrosillo, N., Viceconte, G., Ergonul, O., Ippolito, G., Petersen, E. (2020). COVID 19, SARS and MERS: are they closely related?. *Clin Microbiol Infect*, (Basımda), doi: 10.1016/j.cmi.2020.03.026.
- Poschetto, L.F., Ike, A., Papp, T., Mohn, U., Böhm, R., Marschang, R.E. (2007). Comparison of the sensitivities of noroviruses and feline calicivirus to chemical disinfection under field-like conditions. *Appl Environ Microbiol*, 73(17): 5494-5500, doi: 10.1128/AEM.00482-07.
- Querido, M.M., Aguiar, L., Neves, P., Pereira, C.C., Teixeira, J.P. (2019). Self-disinfecting surfaces and infection control. *Colloids Surface B*, 178(1): 8-21, doi: 10.1016/j.colsurfb.2019.02.009.
- Rabenau, H.F., Cinatl, J., Morgenstern, B., Bauer, G., Preiser, W., Doerr, H.W. (2005b). Stability and inactivation of SARS coronavirus. *Med Microbiol Immunol*, 194(1-2): 1-6, doi: 10.1007/s00430-004-0219-0.
- Rabenau, H.F., Kampf, G., Cinatl, J., Doerr, H.W. (2005a). Efficacy of various disinfectants against SARS coronavirus. *J Hosp Infect*, 61(2): 107-111, doi: 10.1016/j.jhin.2004.12.023.
- Ríos-Castillo, A.G., González-Rivas, F., Rodríguez-Jerez, J.J. (2017). Bactericidal efficacy of hydrogen peroxide-based disinfectants against gram-positive and gram-negative bacteria on stainless steel surfaces. *J Food Sci*, 82(10): 2351-2356, doi: 10.1111/1750-3841.13790.
- Rodríguez-Lázaro, D., Cook, N., Ruggeri, F.M., Sellwood, J., Nasser, A., Nascimento, M. S., D'Agostino, M., Santos, R., Saiz, J.R., Rzeżutka, A., Bosch, A., Gironés, R., Carducci, A., Muscillo, M., Kovač, K., Diez Valcarce, M., Vantarakis, A., von Bonsdorff, C.H., de Roda Husman, A.M., Hernández, M., van der Poel, W.H. (2012). Virus hazards from food, water and other contaminated environments. *FEMS Microbiol Rev*, 36(4): 786-814, doi: 10.1111/j.1574-6976.2011.00306.x.
- Russo, J.R. (2016). Efficiency of industrial disinfectants on food-contact surfaces sanitation. Ph.D. Dissertation, Porto University, Porto, Portugal, 86s.
- Rutala, W.A., Weber, D.J. (2008). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/47378> (Accessed 1 May 2020).
- Rutala, W.A., Barbee, S.L., Aguiar, N.C., Sobsey, M.D., Weber, D.J. (2000). Antimicrobial activity of home disinfectants and natural products against potential human pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 21: 33-38, doi: 10.1086/501694.

- Schmidt, R.H. (2009). Basic elements of equipment cleaning and sanitizing in food processing and handling operations. *University of Florida Institute of Food and Agriculture Sciences*, 1-14.
- Şener, A., Temiz, A. (2004). Tavuk kesimhane ve işletmelerinde kullanılan ticari dezenfektanlar ve etkinlikleri. *Orlab On-Line Mikrobiyolojisi Dergisi*, 2(10): 1-28.
- Shereen, M.A, Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., Siddique, R. (2020). COVID 19 infection: origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *J Adv Res*, 24: 91-98, doi: 10.1016/j.jare.2020.03.005.
- Sun, J., He, W.T., Wang, L., Lai, A., Ji, X., Zhai, X., Li, G., Suchard, M.A., Tian, J., Zhou, J., Veit, M., Su, S. (2020). COVID 19: epidemiology, evolution, and cross disciplinary perspectives. *Trends Mol Med*, doi: 10.1016/j.molmed.2020.02.008
- Tong, Z.D., Tang, A., Li, K.F., Li, P., Wang, H.L., Yi, J.P., Zhang, Y.L., Yan, J.B. (2020). Potential presymptomatic transmission of SARS-CoV-2, Zhejiang province, China, 2020. *Emerg Infect Dis*, 26(5): 1052-1054, doi: 10.3201/eid2605.200198.
- Tyan, K., Kang, J., Jin, K., Kyle, A.M. (2018). Evaluation of the antimicrobial efficacy and skin safety of a novel color additive in combination with chlorine disinfectants. *Am J Infect Control*, 46(11): 1254-1261, doi: 10.1016/j.ajic.2018.04.223.
- van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M.G., Gamble, A., Williamson, B. N., ...Lloyd-Smith, J.O. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*, 382(16), 1564-1567. doi: 10.1056/NEJMc2004973.
- Vimont, A., Fliss, I., Jean, J. (2015). Study of the virucidal potential of organic peroxyacids against norovirus on food-contact surfaces. *Food Environ Virol*, 7(1), 49-57, doi: 10.1007/s12560-014-9174-0.
- Wang, H., Sikora, P., Rutgersson, C., Lindh, M., Brodin, T., Björleinius, B., Larsson, D.G.J., Norder, H. (2018). Differential removal of human pathogenic viruses from sewage by conventional and ozone treatments. *Int J Hyg Environ Health*, 221(3), 479-488, doi: 10.1016/j.ijheh.2018.01.012.
- Wang, J., Zhang, B., Duan, H., Liang, C., Sun, H., Zhang, J., ... Zhang, L. (2020). Key points of the program for disinfection technology in special places during the Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) outbreak. *China CDC Weekly*, 2(9), 140-142, doi: 10.46234/ccdcw2020.038.
- Whitehead, K., McCue, K.A. (2010). Virucidal efficacy of disinfectant actives against feline calicivirus, a surrogate for norovirus, in a short contact time. *Am J Infect Control*, 38(1): 26-30, doi: 10.1016/j.ajic.2009.03.015.
- WHO, (2020a). Coronavirus disease (COVID-19), Situation report-109. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200508covid-19-sitrep-109.pdf?sfvrsn=68f2c632_6 (Accessed 1 May 2020).
- WHO, (2020b). Coronavirus disease 2019 (COVID-19), Situation report-51. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_10 (Accessed 1 May 2020).
- WHO, (2020c). COVID-19 and food safety: Guidance for food businesses. <https://www.who.int/publications-detail/covid-19-and-food-safety-guidance-for-food-businesses> (Accessed 1 May 2020).
- WHO, (2020d). Home care for patients with COVID-19 presenting with mild symptoms and management of their contacts. [https://www.who.int/publications-detail/home-care-for-patients-with-suspected-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-presenting-with-mild-symptoms-and-management-of-contacts](https://www.who.int/publications-detail/home-care-for-patients-with-suspected-novel-coronavirus-(ncov)-infection-presenting-with-mild-symptoms-and-management-of-contacts) (Accessed 1 May 2020).
- WHO, (2020e). Considerations in the investigation of cases and clusters of COVID-19. <https://www.who.int/publications-detail/considerations-in-the-investigation-of-cases-and-clusters-of-covid-19> (Accessed 1 May 2020).

- WHO, (2020f). Infection prevention and control SAVE LIVES: Clean your hands. https://www.who.int/infection-prevention/campaigns/clean-hands/WHO_HH-Community-Campaign_finalv3.pdf?ua=1 (Accessed 1 May 2020).
- WHO, (2020g). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation report-32. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200221-sitrep-32-covid-19.pdf?sfvrsn=4802d089_2 (Accessed 1 May 2020).
- WHO, (2020h). Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease 2019 (COVID-19) (Interim guidance). https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331215/WHO-2019-nCov-IPCPPE_use-2020.1-eng.pdf (Accessed 18 May 2020).
- WHO, (2014). Annex G. Use of disinfectants: alcohol and bleach. Infection prevention and control of epidemic-and pandemic-prone acute respiratory infections in health care. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214356/> (Accessed 1 May 2020).
- Yari, S., Moshammer, H., Asadi, A. F. (2020). Side effects of using disinfectants to fight COVID-19. *Asian Pac J Cancer*, 3(1): 9-13, doi: 10.31557/APJEC.2020.3.1.9-13.
- Yeap, J.W., Kaur, S., Lou, F., DiCaprio, E., Morgan, M., Linton, R., Li, J. (2016). Inactivation kinetics and mechanism of a human norovirus surrogate on stainless steel coupons via chlorine dioxide gas. *Appl Environ Microbiol*, 1: 116-123, doi: 10.1128/AEM.02489-15.
- Yepiz-Gomez., M.S., Gerba, C.P., Bright, K.R. (2013). Survival of respiratory viruses on fresh produce. *Food Environ Virol*, 5(3): 150-156, doi: 10.1007/s12560-013-9114-4.
- Yu, P., Zhu, J., Zhang, Z., Han, Y. (2020). A familial cluster of infection associated with the 2019 novel coronavirus indicating possible person-to-person transmission during the incubation period. *J Infect Dis*, 221(11), 1757-1761, doi: 10.1093/jiaa077.