



Gıda Güvenliği Açısından COVID-19 Etmeni SARS-CoV-2'nin Değerlendirilmesi ve Korunma Yöntemleri

Osman Sağdıç^{1*}, Selma Kayacan², Enes Dertli³, Muhammet Arıcı⁴

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0002-2063-1462)

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0001-9498-1839)

³ Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0002-0421-6103)

⁴ Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0003-4126-200X)

(İlk Geliş Tarihi 20 Mart 2020 ve Kabul Tarihi 8 Nisan 2020)

(DOI: 10.31590/ejosat.715223)

ATIF/REFERENCE: Sağdıç, O., Kayacan, S., Dertli, E., & Arıcı, M. (2020). Gıda Güvenliği Açısından COVID-19 Etmeni SARS-CoV-2'nin Değerlendirilmesi ve Korunma Yöntemleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 927-933.

Öz

Çin'in Wuhan şehrinde 2019 yılının Aralık ayında ortaya çıkan ve koronavirüs hastalığına (COVID-19) sebep olan yeni koronavirüs (SARS-CoV-2) büyük bir küresel salgına dönüşerek dünyada pek çok kişinin ölümüne yol açmıştır. Bu virüsün gıdalar aracılığı ile bulaştığına ve gıdalar ile alındığında hastalık yaptığına dair bugüne kadar bir kanıt bulunmamakla birlikte, gıda üretim süreçlerinde yer alan ve herhangi bir belirti göstermeden bu virüsü taşıyan gıda çalışanlarınca gıdalara bulaştırılabileceği üzerinde durulmaktadır. Kişisel tedbirler gibi gıda üreticileri ve hazırlayıcılarının da ellerini düzenli yıkaması, çalışanların bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının sürekli artırılması, gıda işletmelerinde hijyen-sanitasyon uygulamalarının dikkatlice uygulanması, çiğ ve pişmiş gıdaların ayrılması, özellikle taze meyve-sebze ve tüketime hazır gıdaların satın alınmalarını takiben belirli süreler bekletildikten sonra tüketilmesi gibi uygulamalar bu virüsün gıda zincirine girmesi ve buradan yayılmasını önlemek için alınması gerekli temel tedbirler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada SARS-CoV-2'nin gıdalarda bulunabilirliğine dair olası riskler, gıdalara çapraz bulaşma ihtimalleri, gıda işletmelerinin SARS-CoV-2 açısından güvenli hale getirilmesi ve korunma yöntemleri, gıda tüketicisi açısından SARS-CoV-2'nin değerlendirilmesi konularına değinilmiş, SARS-CoV-2 ve muhtemel gıda etkileşimi hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: SARS-CoV-2, COVID-19, Gıdalara Bulaşması, Gıda Güvenliği, Pandemi.

Evaluation of SARS-CoV-2 causing COVID-19 in terms of Food Safety and Prevention Methods

Abstract

SARS-CoV-2, which was seen for the first time in Wuhan China in December 2019, is the causative agent of coronavirus disease (COVID-19) that caused a pandemic and resulted in the death of important numbers of people worldwide. In this study, the potential interaction of SARS-CoV-2 with food products and potential risks, the cross contamination probability, the practices that the food handlers can follow to prevent the contamination and the spread of the virus, what are the basic principles that consumers can apply for the prevention from this virus are discussed. So far, there is no data on the transmission of this virus through food products but the asymptomatic food handlers that might carry this virus can be the potential transmission route to the food chain. In order to prevent the presence and spread of this virus in food chain; food handlers should follow the basic personal hygienic rules, they should be educated routinely for the virus and potential contaminants, the hygiene practices in food production system should be carefully applied, the cross contamination risk in food products should be eliminated and for the consumers; fresh and ready-to-eat products should be stored for a period of time before the consumption. These are the main precautions to prevent the presence and spread of SARS-CoV-2 in food products and food chain.

Keywords: SARS-CoV-2, COVID-19, Food Contamination, Food Safety, Pandemic.

* Sorumlu Yazar: Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0000-0002-2063-1462, osagdic@yildiz.edu.tr

1. Giriş

Gıda ve çevresel viroloji genellikle su, atıklar, toprak, hava veya gıda kaynaklı olarak bulaşabilen virüsler ile ilgilenmektedir. Gıda kaynaklı virüsler çoğunlukla enterik virüsler olup fekal-oral yolla bulaşmakta ve insanları hasta edebilmektedir (Bidawid ve ark., 2009). Enfekte olan insanlar çoğu zaman kendileri bu patojen virüslerin başka bireylere aktarılması için kaynak olabilmekte ve fekal-oral yolla bulaşan bu patojenik virüsler önemli tehlike oluşturabilmektedir. Bu tip fekal-oral yolla bulaşan virüsler zarfsız olup çoğu zaman çevresel koşullara direnç gösterebilmekte, kanalizasyon suları ve sonrasında su döngüsü ile tekrar hastalık yapma potansiyeli kazanabilmektedir (Rzezutka ve Cook, 2004). Önemli zoonotik patojenlerden olanbu tip virüslere rotavirüs ve Hepatit E virüsü örnek verilebilir. Bu virüsler uzun bir süredir bilinmekte olup gıda teknolojisi gerekli tedbirleri alarak bu virüslerin gıda yolu ile bulaşma riskini minimize edici uygulamaları her zaman devreye sokmaktadır (Rodriguez-Lazaro ve ark. 2012). Bununla birlikte insanoğlu kaynağı her zaman net olarak tespit edilemeyen ve çok önemli sağlık sorunlarına sebebiyet verebilen yeni virüsler ile tanışabilmektedir. Son olarak dünya çapında salgına neden olarak binlerce insanın hayatına mal olan/maalesef hala olabilecek olan ve Nisan 2020 itibariyle 1 milyon kişiyi enfekte eden SARS-CoV-2 bu tip virüslere en iyi örnektir. Koronavirüsler (CoVs) hem hayvanları hem insanları enfekte edebilen, büyük, zarflı, pozitif polariteli, tek zincirli RNA virüsleridir. *Coronaviridae* familyasından olan koronavirüs (Ahn ve ark, 2020) genotipik ve serolojik özelliklerine göre Alfa-, Beta-, Gama- ve Deltakoronavirüs olmak üzere dört alt gruba ayrılır (Lu ve ark, 2015; Marty & Jones, 2020). Şimdiye kadar insanları enfekte eden tanımlanmış koronavirüsler ilk iki cinse aittir (Lu ve ark, 2015). Alfa-koronavirüslerden, CoVs HCoV-NL63 ve HCoV-229E, betakoronavirüslerden HCoV-OC43 ve HCoV-HKU1 ile ağır akut solunum yolu yetersizliği sendromu (SARS-CoV) ve Ortadoğu solunum sendromu (MERS-CoV) olmak üzere tanımlanmış altı adet insan koronavirüsü bulunmaktadır. Pek çok koronavirüsün insan ve hayvanları enfekte ettiği bilinmektedir. Ancak hayvan kaynaklı bazı koronavirüsler insanlara bulaşarak salgınlara neden olabilmektedir (Ahn ve ark, 2020). Rezervuarı yarasalar olan SARS-CoV ve MERS-CoV virüslerinin ara konakçısı ise sırasıyla misk kedisi ve develerdir (Petrosillo ve ark, 2020). Yeni koronavirüslerin insanlarda belirli aralıklarda ortaya çıkması koronavirüslerin yüksek prevalansı ve geniş dağılımı, büyük genetik çeşitliliği ve genomlarının sürekli rekombinasyonu ile insan-hayvan etkileşimlerinin artmasından kaynaklanmaktadır (Wu ve ark, 2020). Hava kaynaklı olan koronavirüs kolayca yayılabilir (Rodríguez-Lázaro ve ark, 2012).

Çin'in Wuhan şehrinde, Aralık 2019'da sebebi belli olmayan bir pnömoni salgını ortaya çıkmış ve bir ay içinde ülke çapında hızla yayılmıştır. Bu hastalığın patojeni, moleküler yöntemler ile yeni bir koronavirüs olarak doğrulanmış ve başlangıçta 2019 yeni koronavirüsü (2019-nCoV) olarak adlandırılmıştır. Ancak Dünya Sağlık Örgütü 11 Şubat 2020 tarihinde bu epidemik hastalık için yeni koronavirüs hastalığı (COVID-19) olarak yeni bir isim açıklamıştır. Ayrıca Uluslararası Virüs Taksonomisi Komitesi'nden Koronavirüs Çalışma Grubu, daha önce 2019-nCoV olarak isimlendirilen virüsü, filojeni ve taksonomiye dayanarak ağır akut solunum sendromu koronavirüs-2 (SARS-CoV-2) olarak yeniden adlandırmıştır (Lai ve ark, 2020; Sun ve ark, 2020). Yeni betakoronavirüs olarak sınıflandırılan 2019-nCoV virüsü salgını yerel bir deniz ürünleri pazarından başlamıştır. Hastalığı tespit edilen 41 vakanın üçte ikisinin aynı zamanda canlı hayvan da satılan Huanan deniz ürünleri toptan satış pazarı ile bağlantısı olduğu bulunmuştur (Chen, 2020). Huanan (Wuhan, Çin) deniz ürünleri pazarında canlı olarak çoğunlukla yarasa, kurbağa, kuş, yılan, dağ sıçanı ve tavşan gibi yabani hayvanlar satılmaktadır (Shereen ve ark, 2020). İlk raporlarda virüsün insandan insana bulaşmasının gerçekleşmediği veya bulaşmanın sınırlı olduğunu gösterse de artık insandan insana bulaşmanın mevcut olduğu ve bunun virüsün büyük ölçekte yayılmasına neden olacağı ortaya çıkmış oldu (Chen, 2020). Nitekim araştırmalar sonucunda Huanan (Wuhan, Çin) deniz ürünleri pazarını ziyaret etmeyen bazı bireylerin enfekte olduğunu ortaya koymuş (Shereen ve ark, 2020) ve böylece hastalığın insandan insana bulaştığı kanıtlanmıştır. COVID-19, 11 Mart 2020 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel salgın ilan edilmiştir (WHO, 2020).

COVID-19 hastalığının kuluçka süresi enfeksiyondan sonra 2 ila 14 gün arasında değişmektedir (Hemida & Ba Abdullah, 2020). Hastalar ateş, kuru öksürük, kas ağrısı, yorgunluk ve ishal gibi, hastanın yaşına göre de değişen semptomlar göstermektedir (Zhang ve ark, 2020). Daha önceki SARS-CoV çalışmalarından ve SARS-CoV-2'nin genetik kimliğinden elde edilen kanıtlara dayanarak, son salgından sorumlu virüsün yarasalardan insanlara doğrudan veya dolaylı olarak tanımlanamayan bir ev sahibi aracılığı ile bulaşabileceği belirtilmiştir (Hemida & Ba Abdullah, 2020). Bir başka çalışmada pangolinden (pullu karıncayiyen) alınan virüsle enfekte insanlardan alınan virüsün diziliminin benzerliğinin %99 olduğu ve pangolinin virüsün potansiyel kaynağı olabileceği bildirilmiştir (Cyranoski, 2020). İnsanlarda hastalık yapan virüslerin çoğu hayvan kaynaklıdır. Evcil hayvan veya vahşi hayvanlara özgü zoonotik virüslerin geniş bir yayılma spektrumu vardır. Bu virüsler kontamine gıda, su, hava ve toprak yoluyla doğrudan veya dolaylı olarak bulaşabilirler (Rodríguez-Lázaro ve ark, 2012).

Koronavirüsün iki bulaşma yolu vardır: Bunlardan birincisi insandan insana bulaşmadır. Virüsün esas olarak insandan insana yayıldığı düşünülmektedir. Birbiri ile yakın teması olan kişiler arasında, enfekte kişi öksürdüğünde ve hapsirdiğinde ortaya çıkan damlacıklar, yakındaki kişilerin aldığı nefesle birlikte taşınarak ağız veya burnuna yerleşebilir veya akciğerlere taşınabilir. İnsanların en semptomatik olduğu dönem, hastalığın en çok bulaştırıldığı dönem olarak düşünülmektedir. Yeni koronavirüs ile ilgili semptom göstermeden de bazı yayılmalar olduğunu gösteren kayıtlar vardır. Ancak asıl yayılmanın bu şekilde olmadığı düşünülmektedir. İkinci bulaşma yolu kontamine yüzeyler veya nesnelere ile temas sonucu bulaşmadır. Bir kişi elleri ile üzerinde virüs olan bir yüzeye ya da nesneye temas ettikten sonra ağzına, burnuna, gözlerine dokunması ile COVID-19 hastası olabilir ki, ancak bunun virüsün ana yayılma yolu olmadığı düşünülmektedir (CDC, 2020a).

Bu derleme makalesinde SARS-CoV-2, gıda güvenliği açısından değerlendirilmiş ve korunma yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir.

2. SARS-CoV-2'nin gıdalarda bulunabilirliği ve muhtemel riskler

COVID-19 hastalığı henüz çok yeni bir hastalık olup direkt bulaşma yolu ile ilgili net veriler bulunmakla birlikte indirekt bulaşma yolları hakkında henüz yeteri kadar bilgi bulunmamaktadır. Gıdalar ile ilgili durum buna örnek olsa da temas yüzeyleri ile ilgili bilgi düzeyi baz alınarak, yeni koronavirüsün gıda yolu ile taşınımı hakkında fikir yürütülebilmektedir. Nitekim, FDA (U.S. Food and Drug Administration: Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi) tarafından 27 Şubat 2020'de yayımlanan bildiriye, COVID-19'un gıda veya gıda ambalajı yoluyla bulaşabileceğini gösteren bir bilgiye sahip olunmadığı, ancak yiyecekleri tutarken ve hazırlarken, el ve yüzeylerin sıklıkla yıkanması, çiğ etlerin diğer gıdalardan ayrı tutulması, yiyeceklerin doğru sıcaklıkta pişirilmesi ve hızlıca soğutulması gibi iyi hijyen uygulamaların sağlanmasının bütün bulaşmalar için daima önemli olduğunu belirtilmiştir (FDA, 2020a). Dünya Sağlık Örgütü tarafından yayımlanan rapora göre şimdiye kadar SARS-CoV-2 virüsünün gıdalar ile bulaştığına dair bir bilgi olmadığı, SARS-CoV ve MERS-CoV gibi daha önceki koronavirüs salgınlarındaki tecrübeler, gıda tüketimi ile bulaşma olmadığını, ancak bu virüslerin hayvansal kaynaklı çiğ gıdalarda bulunması konusunda şüpheler olduğu belirtilmiştir (WHO, 2020a). Jalava (2020) tarafından yapılan çalışmada COVID-19 hastalarının çoğunun ortak noktasının; belirli bir zaman diliminde Huanan (Wuhan, Çin) deniz ürünleri pazarını ziyaret etmeleri olduğu için hayvansal kaynaklı bir salgın söz konusu olduğunun anlaşıldığı, hastaların temel semptomlarının ateş ve solunum yolu ile ilgili olduğu ve bulaşmanın yiyecek yolu ile değil, solunum yolu olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte yeni koronavirüsün solunum yolu ile bulaşıp gıda ile bulaşmadığı kesin olarak bildirilse de, bütün enfeksiyonlarda olduğu gibi gıda, şüpheli kaynaklardan biri gibi insanlar tarafından sorgulanmaktadır (WHO ve FAO, 2008).

COVID-19 hastalık etmeni SARS-CoV-2'ün şimdiye kadar gıda ile bulaştığına dair herhangi bir bilgi olmasa da, bu virüse benzer şekilde aerosoller ile bulaşabilen diğer virüsler ve gıda ile bulaştığını gösteren bazı veriler bulunmaktadır. Örneğin 2013 yılında yapılan bir çalışmada solunum sistemi virüslerinin, soğukta depolanan taze sebze ve meyvelerde birkaç gün canlı kalabileceğini göstermektedir. Taze ürünlerin kontaminasyonu, sadece gıda kaynaklı patojenler olarak düşünülen enterik virüsler ile değil, mukoz membranlar ile temas ettiğinde enfekte edebilen adenovirüs, koronavirüs ve influenza virüsleri gibi solunum yolu virüsleri ile de gerçekleşmektedir. Birçok viral ajanın düşük enfeksiyöz dozu düşünüldüğünde, düzenli yüzey temizliği yapılmadığında solunum sistemi veya enterik virüsler ile kontamine olmuş gıdaların tüketilmesi sonucu her zaman enfeksiyon riski mevcuttur. Pek çok solunum yolu virüsü ellerde uzun süre canlı kalabilir ve elle dokunulan yüzeylere aktarılabilir. Ayrıca koronavirüs (SARS koronavirüsü) ve adenovirüs gibi pek çok solunum sistemi virüsünün bağırsak içinde konaçısını bularak, çoğaltma özelliği olduğu için kontamine ürün tüketimi yolu ile hastalığın bulaşma potansiyeli bulunabileceği bildirilmiştir (Yepiz-Gomez ve ark., 2013). Ancak COVID-19 hastalık etmeni SARS-CoV-2'nin gıda ile bulaştığına dair böyle bir bilgi mevcut değildir.

Yapılan bir çalışmada solunum yolu ile de bulaşabilen diğer bir virüs olan norovirüs salgınlarının ortaya çıkmasındaki temel sebebin enfekte ancak çoğu zaman her hangi bir semptom göstermeyen (asemptomatik) personel tarafından bulaştırılmış deniz canlıları, taze ve tüketime hazır gıda ürünleri olduğu bildirilmiştir (Lamhoujeb ve ark., 2008). Norovirüs salgınlarına sebebiyet verebilen bir diğer husus kanalizasyon suları yoluyla muhtemelen norovirüsün arıtma işlemlerine olan direnci sebebiyle tekrar sulama sularına oradan da insan tüketim sistemine olan geçişi olarak rapor edilmiştir (ter Waarbeek ve ark., 2010).

Gıdaların pH, su aktivitesi (a_w) ve soğutma ve dondurma sıcaklıkları gibi iç ve dış özelliklerine dayanan kontrol stratejileri, genellikle gıdalardaki bakteri gelişimini engelleyerek gıdaları mikrobiyolojik olarak güvenli tutmak için kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bu kontrol önlemlerinin bazıları virüslere doğrudan uygulanamayabilmektedir. Çünkü virüsler sözkonusu olduğunda asıl konu "gelişme" değil, "hayatta kalma" ya da gıdanın bulaştıktan korunmasıdır (Bosch ve ark, 2018).

Virüslerin bir diğer bulaşma yolları fekal materyaldir. COVID-19'a neden olan virüs bazı hastaların dışkılarında tespit edilmiştir. Ancak dışkıdaki virüs miktarı, dışkıda ne kadar yaşayabildiği ve dışkıdaki virüsün bulaşıcı olup olmadığı bilinmemektedir. Şimdiye kadar COVID-19'un fekal-oral yolla bulaştığına dair bir delil yoktur. Dolayısıyla, COVID-19'a neden olan virüsün kanalizasyon sistemleri yoluyla bulaşma riskinin gerçekleştiğine dair şimdiye kadar herhangi bir kanıt rastlanmadığı ve bunun ihtimalinin de düşük olduğu düşünülmektedir (CDC, 2020b). SARS koronavirüsünün dışkı ile bulaşmasının kanıtı, Hong Kong'da bulunan toplu konuttaki bir olayda ortaya çıkmıştır. Burada büyük bir grup insan arızalı kanalizasyon sistemi nedeniyle, enfekte olmuştur. Ancak bu hastalarda enfeksiyonun oral yolla mı yoksa aerosolların solunması yoluyla mı gerçekleştiği bilinmemektedir (WHO & FDA, 2008). Yapılan bir çalışmada SARS virüsünün kanalizasyonda inaktif olmasına rağmen, RNA'sının 8 gün boyunca tespit edilebildiği bildirilmiştir (Wang ve ark, 2005).

SARS-CoV-2'nin canlı kalma süresini tespit için araştırmalar halen devam etmektedir. Genel olarak koronavirüsler donmuş durumda çok stabildir (Bosch ve ark. 2018). SARS-CoV ve MERS-CoV üzerinde yapılan çalışmalar sıcaklık, nem ve ışık parametrelerinin kombinasyonuna bağlı olarak, bu virüslerin birkaç güne kadar farklı yüzeylerde kalabileceğini göstermektedir. Örneğin MERS-CoV buzdolabı sıcaklığında (4°C)'de 72 saate kadar canlı kalabilmektedir. Diğer koronavirüs suşları için mevcut kanıtlar, düşük sıcaklık derecelerinde ve donma sıcaklıklarında stabil kaldığını göstermesine karşın, virüslerin gıdaya bulaşmasının hijyen ve gıda güvenliği uygulamaları ile engellenebileceği bildirilmiştir. Koronavirüsler ısıl işleme dirençli değildir, yani normal pişirme sıcaklıklarına (70°C) duyarlıdır. Bu nedenle çiğ ya da az pişmiş ürünlerin tüketilmesinden kaçınılmalıdır. Çiğ et, çiğ süt veya çiğ hayvansal doku ve organların tüketilmemesi gerektiği gibi, aynı zamanda bunların pişmiş veya pişmemiş gıdalar ile teması, dolayısı ile çapraz kontaminasyonu da önlenmelidir (WHO, 2020a).

Koronavirüsün yüzeylerde canlı kalabilme yeteneğinin sınırlı olması nedeniyle, marketten satın alınan veya eve teslim edilen gıdalardan bulaşma riskini en aza indirmek için en kolay yol bu gıdaları üç gün boyunca kullanılmayan bir yerde bekletmektir. Ancak bu hemen soğutulması veya dondurulması gereken gıdalar için uygun değildir. Koronavirüs zarflı bir virüs olup yağlı bir zar ile çevrilidir. Sabun veya uygun bir elde yıkama bulaşık deterjanı yüzeylerdeki yağı çözmede, su ise virüsü uzaklaştırmada çok etkilidir. Pişirilmeden tüketilen taze sebze ve meyveler gibi ürünler su altında iyice yıkanmalıdır. İstenirse, çok az miktarda sabun ve su ile

sebze fırçası kullanılarak yüzey ovalanarak yıkanabilir. Bununla birlikte az da olsa sabun kullanılarak yıkanan meyve ve sebzeler çok iyi bir şekilde durulanmadan kesinlikle tüketilmemelidir. Bu metot yüzeydeki patojenlerin giderilmesi için etkilidir. Sirke gibi popüler evsel uygulamaların virüsü öldürmede etkili olup olmadığı bilinmemektedir (Anonim, 2020a).

3. SARS-CoV-2'nin gıdalara çapraz bulaşma ihtimalleri

Virüsler, hasat öncesi veya hasat sonrası aşamalarda çok çeşitli gıdalara bulaşabilirler. Hasat sonrası kirlenme, çoğunlukla gıdaların işlenmesi sırasında, kötü hijyen uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle en fazla risk altındaki gıdalar pişmemiş veya az pişmiş ürünlerdir. Gıdaların hazırlanması için kullanılan yüzeyler ve diğer fomitler (bulaşıcı hastalık etkenini taşıyan cisim), gıda kaynaklı virüs bulaşması için araç görevi görebilmektedir (Bosch ve ark., 2016).

Yeni koronavirüsün gıda veya su ile bulaşması mümkün görünmemektedir ve bu durumla ilgili yeterli kanıt bulunmamaktadır. SARS ve MERS gibi daha önceki koronavirüs salgınları ile ilgili kayıtlar, insanların gıda yoluyla koronavirüsle enfekte olmadığını göstermektedir. Ancak yeni koronavirüs ile ilgili sınırlı sayıda çalışma, virüsün dışkıda bulunabileceğini göstermiştir. Şu anda virüsün sindirim sisteminden geçtikten sonra insanları hasta edip etmeyeceği bilinmemektedir. Koronavirüsün gıdalar ile bulaşmadığına inanılsa da riskin azaltılması için gıda güvenliği uygulamalarına (İyi Tarım Uygulamaları, İyi Hijyen Uygulamaları, İyi Üretim Uygulamaları vb.) her zamankinden daha fazla özen gösterilmelidir. Gıdalara sadece sağlıklı iken temas edilmelidir. Öksüren, ateşi ve nefes darlığı olan, kusma, ishal veya diğer hastalık belirtileri olan insanlar, işletmeden ve gıda üretim ortamlarından uzak tutulmalıdır. CDC (Centers for Disease Control and Prevention; Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi)'ye göre, alışverişte kullanılan para muhtemelen koronavirüsün birincil bulaşma kaynağı değildir. Virüsün muhtemel transferi kontamine bir yüzeye temas ve sonrasında ağız, burun veya gözlere dokunulması ile gerçekleşmektedir. Tüketiciler ve çalışanların, parayla temas ettikten sonra ellerini, ağzına, burnuna ve gözlerine dokundurmadan ve yemek yemeden önce mutlaka su ve sabunla usulüne uygun olarak 20 saniye boyunca yıkamaları gerektiği bildirilmektedir (Anonim, 2020b).

Literatürde SARS-CoV-2'nin çevresel numunelerde tespiti ve izolasyonu ile ilgili bir bilgi bulunmamakla birlikte, Çin Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi, Huanan (Wuhan, Çin) Deniz Ürünleri Marketinden toplanan 585 çevresel örnekten 33 tanesinde SARS-CoV-2'nin bulunduğunu rapor etmiştir (El Zowalaty & Järhult, 2020). Dolayısıyla çapraz bulaşma ihtimaline karşı kişisel hijyen ve genel sanitasyon kurallarının uygulanması, gıda zincirine bu virüsün bulaşmasının engellenmesi için hayati derecede önem arz etmektedir.

4. Gıda işletmelerinin SARS-CoV-2 açısından güvenli hale getirilmesi ve korunma yöntemleri

CDC, iş yerlerindeki üretim ortamları, mutfak tezgâhları ve kapı kolları gibi insanların temas ettiği kritik noktaların sıklıkla rutin olarak temizlenmesini önermektedir. Bu alanlarda etikette bulunan talimatlara dikkat ederek genellikle kullanılan temizlik maddelerinin kullanılması gerektiğini, rutin temizleme dışında ek bir dezenfeksiyon işlemine gerek olmadığı belirtilmektedir. Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (United States Environmental Protection Agency) SARS-CoV-2 virüsüne karşı kullanılan dezenfektanların listesini internet sitesinde yayınlamıştır. Ayrıca akut solunum hastalığı semptomlarına sahip olan gıda sektörü çalışanlarının, ateş düşürücü ve diğer ilaçların bitiminden en az 24 saat geçtikten sonra, ateş ve diğer belirtileri tamamen kaybolmadan evden çıkmamalarını, hasta olduklarını işverenlerine bildirerek işe gitmemelerini önermektedir (FDA, 2020b).

Gıdalarla hastalık bulaştırma riskini azaltmak için, aşağıda belirtilen rutin gıda güvenliği uygulamaları gerçekleştirilmelidir:

- Gıda üretiminden ve yemek hazırlamadan önce ve hazırlama sırasında eller iyice yıkanmalıdır.
- Meyve ve sebzeler, işleme ve tüketimden önce mutlaka yıkanmalıdır. Taze olarak tüketilen veya minimal işlenmiş sebze ve meyveler, üretim ve servis edilmeden önce bol su ile yıkanmalıdır.
- Isıl işlem koronavirüs de dâhil pek çok mikroorganizmayı inaktive ettiği için, gıdanın yapısına uygun normlarda ısıl işlem ile gıdalar muamele edilmelidir.
- Gıdanın hazırlandığı ve temas ettiği yüzeyler sürekli temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Cihazlar, aletler, masalar, kesme tahtaları, mutfak aletleri ve diğer gıda ile temas eden yüzeyler sık sık yıkanmalı, durulanması ve dezenfekte edilmelidir (Anonim, 2020b).

Gıda işleme tesislerindeki gıda güvenliği uygulamaları, kişisel koruyucu ekipmanların kullanımı ve ellerin sıklıkla yıkanması dahil olmak üzere, en yüksek hijyen standartlarının sürekli uygulanmasına yönelik olmalıdır. Sosyal mesafenin korunmasının zor olduğu üretim alanlarında işverenler, işçiler için hangi önlemleri alabileceğini düşünmelidir. Personel gıda işleme alanını terk ettikten ve koruyucu kıyafetlerini çıkardıktan sonra sosyal mesafeye ve el yıkama kurallarına uymalıdır (FDA, 2020c).

Süpermarketlerde kalabalığı sınırlamak için mağazadaki müşteri sayısı izlenmeli, müşteriler arasındaki mesafenin en az 2 metre olması gerektiği ve sadece ihtiyaçları olan şeyleri almaları hatırlatılmalıdır (FDA, 2020c).

Koronavirüsün yiyecekler ile bulaşması pek mümkün olmadığı için, iş yerlerinde bulunan kantinler alternatifleri olmadığı durumlarda açık kalabilir. Bu yerlerde bulunan dinlenme alanları sosyal mesafe sağlanarak kullanıma devam edilebilir. Bu alanlara el

hijyeninin sağlanması ve sosyal mesafenin korunmasını teşvik edecek bildirimler görünür bir biçimde yerleştirilmelidir. Mümkünse el yıkama alanları artırılmalıdır (FDA, 2020c).

5. Gıda tüketicisi açısından SARS-CoV-2'nin değerlendirilmesi

Yiyecekleri hazırlamadan önce ve sonra, yemekten önce ve sonra eller 20 saniye sabun ve bol su ile yıkanmalıdır (EUFIC, 2020). Yemeği hazırlayan kişinin eldiven takması gerekli değildir ve sahte bir güven duygusu sağlar. Gıda hazırlamadan önce elleri dezenfekte etmek, gıda tüketiminden önce ve sonra ise elleri yıkamak daha uygundur (MAPAQ, 2020).

Çiğ et diğer gıdalardan ayrı bir şekilde tutulmalı, kolay bozulabilen gıdalar soğutulmalı, zararlı mikroorganizmaların öldürülmesi için et doğru sıcaklıkta pişirilmelidir (CDC, 2020c). Daha önce de belirtildiği gibi koronavirüsler normal pişirme sıcaklıklarına yani 70°C'ye duyarlıdır (WHO, 2020a). Çapraz bulaşmayı önlemek için çiğ ve pişmiş gıdalarda ayrı mutfak eşyaları ve doğrama tahtaları kullanılmalıdır (EUFIC, 2020). Çiğ ürünler için kullanılan tüm malzemeler kullanıldıktan sonra dezenfekte edilmelidir.

Meyve ve sebzeler tüketilmeden önce daima yıkanmalıdır (MAPAQ, 2020). Çiğ meyve ve sebze tüketimine olan talep ve bunların tüketilmesi sonucu meydana gelen gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıkların artması, çiğ olarak tüketilen sebze ve meyveler için etkili yüzey dekontaminasyonun önem taşıdığını göstermektedir (Bağcı, Özmen Toğay & Temiz, 2008). Klorlu bileşikler (sodyum hipoklorür, kalsiyum hipoklorür vb.), asetik asit ve tuzları, ozon, sirke, kekik suyu gibi maddeler, toplu beslenme sistemlerinde etkili bir şekilde kullanılan genel amaçlı gıda dezenfektanlarıdır (Ayhan & Bilici, 2015).

Koronavirüsün ortamdaki stabilitesi; sıcaklık, nem ve yüzey koşullarının yanında virüs suşu ve virüs miktarı gibi pek çok faktöre bağlıdır. Genellikle insan koronavirüsleri kuru yüzeylerde pek dayanıklı değildir. Kuru koşullarda inaktivasyon birkaç saat ile birkaç gün arasında değişmektedir. SARS-CoV-2 için ilk laboratuvar testleri yüksek kontaminasyondan sonra aerosol olarak 3 saat, bakır yüzeylerde 4 saat, kartonda 24 saat, paslanmaz çelik ve plastiklerde 2-3 gün kalabileceğini göstermiştir (BfR, 2020). Ancak bu ortamlarda bulunsa bile, sayı olarak hastalık yapabilecek düzeyde olmadığı düşünülmektedir. Bu nedenle, yüzeyler ve gıdaların hazırlanmasında kullanılan alet ekipman sık sık yıkanmalı ve dezenfekte edilmelidir (EUFIC, 2020).

6. Sonuç

Dünyada salgın dönemlerinde gıda zinciri hiç olmadığı kadar önem kazanmakta olup, bu zincirin kırılmaması ve salgına neden olan etmenin bu zincire bulaşmasının önlenmesi son derece önemli hale gelmektedir. Dünyayı tehdit eden COVID-19 hastalığı solunum ve temas yoluyla insanların SARS-CoV-2 ile enfekte olması sonucunda ortaya çıkmış bir hastalıktır. Bu virüsün gıdalara bulaşma yolu mevcut bilgilerimize göre, gıda işletmelerinde çalışan hastalık belirtisi göstermeyen ancak virüsü taşıyan enfekte gıda çalışanlarının gıdaları bulaştırması şeklindedir. Dolayısıyla üretim ve satış zincirinde çalışan tüm personelin, bu konuda eğitilmesi, hasta olarak çalıştırılmaması ve maske takması zorunluluk arz etmektedir.

Araştırmaların SARS-CoV-2 ve diğer koronavirüslerin sindirim sisteminde canlı kalarak dışkı ile atıldığını göstermesi, bu virüslerin çok uzun süreler yaşadığımız ortamlarda bulunabileceğini ve korunmak için gıda üreticileri ve tüketicilerin genel hijyen kurallarına mutlaka dikkat etmelerinin hayati önem taşıdığını göstermektedir.

Mevcut bilimsel çalışmalara göre SARS-CoV-2 virüsünün gıda ve gıda ambalajı ile bulaştığına dair bir bilgi bulunmasa da enfekte kişinin, bunlarla teması olabileceği ihtimali göz önüne alınmalı ve kişisel temizlik sağlanmalı; gıdalar tüketilmeden önce mutlaka rutin gıda güvenliği uygulamalarına azami özen gösterilmelidir. En önemlisi gıda veya herhangi bir yüzeye temastan sonra ellerle; ağız, burun veya göze dokunulmamalı, eller mutlaka en az 20 saniye süreyle sabun ve su ile yıkanmalıdır. Bu süreçte gıda üreticileri kadar tüketicilere de büyük sorumluluk düşmektedir. Tüketiciler market alış-verişlerini listeleri hazır bir şekilde, sosyal mesafeyi koruyup, maske takarak, genel hijyen kurallarına azami dikkat ederek ve mümkünse en az haftalık ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde gerçekleştirilmelilerdir.

Piştirilmesi gereken gıdaların, çiğ ya da az pişmiş olarak tüketilmesinden kaçınılmalıdır. Çiğ et, çiğ süt veya çiğ hayvan doku ve organları tüketilmemesi gerektiği gibi, aynı zamanda bunların pişmiş veya pişmemiş gıdalar ile çapraz kontaminasyonu da önlenmelidir. Çiğ tüketilen meyve ve sebzeler de, tüketilmeden önce bol su ve sebze fırçası ile yüzeyleri ovalanarak iyice yıkanmalıdır.

Açıkta satılan işlenmiş gıdalar satın alınmamalı, bunun yerine ambalajlı gıdalar tercih edilmelidir.

Sonuç olarak SARS-CoV-2'nin neden olduğu COVID-19 hastalığı insan sağlığı için büyük bir risk içermektedir ve gıdaların tüketilmesiyle bu virüsün bulaştığına dair bugüne kadar bilimsel bir veri mevcut değildir. Ancak gıda üreticileri ile tüketicilerin rutin

hijyen kurallarını her zamankinden daha özenle uygulamasıyla bu virüsün gıdalarla taşınması konusundaki endişelerin ve dolayısıyla tartışmaların önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- 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). *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 30(3), 313-324. DOI: 10.4014/jmb.2003.03011
- Anonim. (2020a). *Food safety, nutrition, and wellness during COVID-19*. <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/2020/03/25/food-safety-nutrition-and-wellness-during-covid-19/>
- Anonim. (2020b). *Preventing the spread of COVID-19: Guidance for food establishments*. <https://www.doh.wa.gov/Portals/1/Documents/1600/coronavirus/FoodWorkerEstablishment.pdf>
- Ayhan, B., & Bilici, S. (2015). Toplu beslenme sistemlerinde kullanılan gıda dezenfektanları, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 72(4): 323-336. doi: 10.5505/TurkHijyen.2015.82542
- Bağcı, U., Özmen Toğay, S., & Temiz, A. (2008). Çiğ Tüketilen Sebzelere Uygulanan Yüzeysel Dekontaminasyon Yöntemleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, sayfa 173-176, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Bidawid, S., Bosch, A., Cook, N., Greening, G., Taylor, M., & Vinje, J. (2009) Editorial. *Food and Environmental Virology*, 1, 1–2.
- Bosch, A., Pinto, R. M., & Guix, S. (2016). Foodborne viruses. *Current Opinon in Food Science*, 8, 110-119. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cofs.2016.04.002>
- 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. *International Journal of Food Microbiology*, 285, 110–128. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.06.001>
- Bundesinstitut für Risikobewertung (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>
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). (2020a). *How Coronavirus Spreads*. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prepare/transmission.html>
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). (2020b). *Water Transmission and COVID-19*. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/water.html>.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). (2020c). *Food Safety and Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*. <https://www.cdc.gov/foodsafety/newsletter/food-safety-and-Coronavirus.html>
- Chen, J. (2020). Pathogenicity and Transmissibility of 2019-nCoV—A quick overview and comparison with other emerging viruses. *Microbes and Infection*, <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2020.01.004>.
- Cyranoski, D. (2020). *Did pangolins spread the China coronavirus to people?*. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00364-2>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100124>
- EUFIC (The European Food Information Council). (2020). *Food and coronavirus (COVID-19): what you need to know*. <https://www.eufic.org/tr/page/food-and-coronavirus-covid-19-what-you-need-to-know>.
- FDA (U.S. Food and Drug Administration). (2020a). *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and the Food Supply Chain*. <https://www.fda.gov/food/food-safety-during-emergencies/food-safety-and-coronavirus-disease-2019-covid-19>
- FDA (U.S. Food and Drug Administration). (2020b). *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>
- FDA (U.S. Food and Drug Administration). (2020c). *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>
- Hemida, M.G., & Ba Abdullallah, M.M. (2020). The SARS-CoV-2 outbreak from a one health perspective. *One Health*, 100127. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100127>
- Jalava, K. (2020). First respiratory transmitted food borne outbreak? *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 226, 113490. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113490>
- Lai, C.-C., Liu, Y. H., Wang, C.-Y., Wang, Y.-H., Hsueh, S.-C., Yen, M.-Y., Ko, W.-C., & Hsueh, P.-R. (2020). Asymptomatic carrier state, acute respiratory disease, and pneumonia due to severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARSCoV-2): Facts and myths. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.02.012>
- Lamhoujeb, S., Fliss, I., Ngazoa, S.E., & Jean, J. (2008). Evaluation of the persistence of infectious human noroviruses on food surfaces by using real-time nucleic acid sequence-based amplification. *Applied and Environmental Microbiology*, 74, 3349–3355. doi: 10.1128/AEM.02878-07.
- 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 in Microbiology*, 23(8), 468–478. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2015.06.003>
- Marty, A.M., & Jones, M.K. (2020). The novel coronavirus (SARS-CoV-2) is a one health issue. *One Health*, 9, 100123. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100123>
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). (2020). *Food safety*. https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Avis_publicite/English_Questions-ReponseclienteleMAPAQ.pdf
- Petrosillo, N., Viceconte, G., Ergonul, O., Ippolito, G., Petersen, E. (2020). COVID-19, SARS and MERS: are they closely related?. *Clinical Microbiology and Infection*, <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.03.026>

- 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 Microbiology Reviews*, 36(4), 786-814. doi: 10.1111/j.1574-6976.2011.00306.x.
- Rzeżutka, A., & Cook, N. (2004). Survival of human enteric viruses in the environment and food. *FEMS Microbiology Reviews*, 28, 441–453. doi: 10.1016/j.femsre.2004.02.001.
- Shereen, M.A, Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). COVID-19 infection: origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*, 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 in Molecular Medicine*, <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2020.02.008>
- ter Waarbeek, H.L., Dukers-Muijters, N.H., Vennema, H., & Hoebé, C.J. (2010). Waterborne gastroenteritis outbreak at a scouting camp caused by two norovirus genogroups: GI and GII. *Journal of Clinical Virology*, 47, 268–272. doi: 10.1016/j.jcv.2009.12.002.
- Wang, X.W., Li, J., Guo, T., Zhen, B., Kong, Q., Yi, B., Li, Z., Song, N., Jin, M., Xiao, W., Zhu, X., Gu, C., Yin, J., Wei, W., Yao, W., Liu, C., Li, J., Ou, G., Wang, M., Fang, T., Wang, G., Qiu, Y., Wu, H., Chao, F., & Li, J. (2005). Concentration and detection of SARS coronavirus in sewage from Xiao Tang Shan Hospital and the 309th Hospital. *Journal of Virological Methods*, 128(1-2), 156-161. <https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2005.03.022>
- WHO (World Health Organization). (2020). *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
- WHO (World Health Organization). (2020a). *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
- WHO (World Health Organization) & FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2008). *Viruses in food : scientific advice to support risk management activities : meeting report*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44030>
- Wu, D., Wu, T., Liu, Q., & Yang, Z. (2020). The SARS-CoV-2 outbreak: what we know. *International Journal of Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.004>
- Yepiz-Gomez, M.S., Gerba, C.P., & Bright, K.R. (2013). Survival of respiratory viruses on fresh produce. *Food and Environmental Virology*, 5(3), 150–156. DOI: 10.1007/s12560-013-9114-4
- Zhang, R., Wang, X., Ni, L., Di, X., Ma, B., Niu, S., Liu, C., & Reiter, R. J. (2020). COVID-19: Melatonin as a potential adjuvant treatment. *Life Sciences*, 117583. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117583>.