

# Korona virüs salgın krizi: Gıda güvenliği ve tedbirleri

Mayyadah MAJEED<sup>1\*</sup>

Sibel KAHRAMAN<sup>2</sup>

**Geliş tarihi / Received:** 27.05.2021

**Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form:** 16.08.2021

**Kabul tarihi / Accepted:** 16.08.2021

## Öz

*Yakın zamanda ortaya çıkan ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından pandemi olarak nitelendirilen koronavirüs hastalığı (COVID-19), tarım, imalat ve üçüncül sektörler de dahil olmak üzere toplumun tüm bölümlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu çalışma, salgının gıda endüstrisi açısından neden olduğu sorunları, gıda ortamında SARS-CoV-2'nin varlığını ve kalıcılığını, virüs etkisizleştirme (inaktif) yöntemlerini ve gıda sektöründe çalışan personel ile tüketicinin korunmasını ele almaktadır. Şimdiye kadar enfeksiyonun bulaşmasına gıda dahil edilmemiş olup, bununla birlikte pandeminin neden olduğu sosyal aksamlar gıda güvenliğiyle ilgili sorunlara neden olabilmektedir.*

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, gıda, gıda güvenliği, gıda hijyeni, SARS-CoV

<sup>1\*</sup>Istanbul Aydın Üniversitesi, Gıda Güvenliği Programı, Gıda Güvenliği Yüksek Lisans Öğrencisi  
mayyadahmajeed@stu.aydin.edu.tr ORCID: 0000-0003-1644-6202

<sup>2</sup>Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, sibelkahraman@aydin.edu.tr; ORCID: 0000-0002-8625-5471

## **Corona virus outbreak crisis: Food safety and measures**

### **Abstract**

*The recent Coronavirus disease (Covid-19), which the World Health Organization (WHO) has described as a pandemic is affecting all parts of human society including agriculture, manufacturing and tertiary sectors that encompass all service delivery industries. This work deals with the problems caused by the epidemic to the food industry, addressing the existence and continuation of SARS-CoV-2 in the food environment, and methods for inhibiting the virus and protecting the food factor and the consumer. Although food has not been involved in transmission of the infection, the social disruption caused by the epidemic can cause food security problems.*

**Keywords:** *COVID-19, food, food hygiene, food safety, SARS-CoV.*

### **Giriş**

Koronavirüsler (CoV'ler), Coronaviridae ailesindeki Orthocoronavirinae alt ailesinin üyeleridir. CoV'lerin neden olduğu hastalıklar arasında soğuk algınlığı (HCoV-229E ve HCoV-OC43'ün neden olduğu), orta doğu solunum sendromu (MERS-CoV'nin neden olduğu), şiddetli akut solunum sendromu (SARS-CoV'nin neden olduğu) ve COVID-19 (SARS-CoV-2'nin neden olduğu) yer almaktadır. Bunlardan ikincisi, devam eden bir salgına neden olmuştur (Chen ve ark., 2020). CoV zoonotiktir, yani hayvanlardan insanlara geçebilmektedir. Bu tipik olarak, enfekte hayvanlar tüketim için kesildiğinde meydana gelir (Chhikara ve ark., 2020). CoV yarasalarda, sığırlarda, kedilerde, sığırlarda, tavuklarda, hindilerde, domuzlarda, köpeklerde, tavşanlarda, atlarda tespit edilmiştir ve solunum yolu ve mide-bağırsak hastalıklarına neden olabilmektedir (Dhama ve ark., 2020). SARS-CoV-2 yeni bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır.

SARS-CoV-2, SARS-CoV ve MERS-CoV enfeksiyonlarının tümü vahşi hayvanların tüketimi ve ticareti ile ilişkilendirilmiştir (Li ve ark., 2020). Devam eden COVID-19 salgını öncelikle Çin'in Hubei Eyaleti, Wuhan'da ortaya çıkmıştır (Jalava, 2020). Gıda tüketimi ve COVID-19 ile ilgili, ilk enfeksiyonlar, Wuhan'ın 01 Ocak 2020'de kapatılan Huanan Deniz Ürünleri Toptancıları pazarıyla bağlantılı olduğu düşünülmektedir (Chan ve ark., 2020). Ancak hastalığın asıl kaynağının pazar olup olmadığı belirsizliğini korumaktadır. Başka bir görüşe göre, bahsedilen pazar virüsün kaynağı olmaktan ziyade virüsün yayılmasını arttırmış olabileceği üzerinde durulmaktadır (Yu ve ark., 2020).

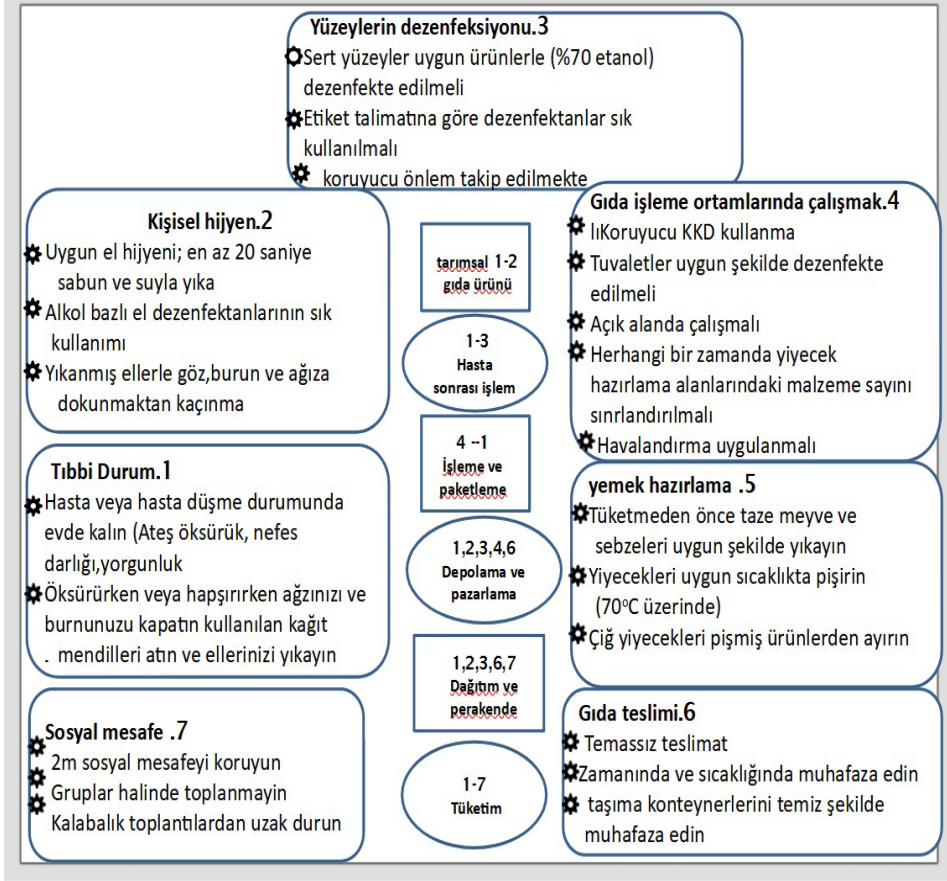
Devam eden COVID-19 salgınının epidemiyolojisi, SARS-CoV-2'nin ana bulaşma yolunun solunum damlacıkları ve yakın temas yoluyla insandan insana bulaşma olduğunu açıkça göstermektedir (Chu ve ark., 2020). Fomit iletiminin önemi ve aerosol iletimi olasılığı gibi ek iletim modları konusundaki belirsizlikler, birçok iş sektöründe soruları gündeme getirmiştir. Ancak, SARS-CoV-2'nin sürekliliği ve inaktivasyonu ile ilgili birçok sorunun varlığını koruması, gıda tedarik zincirindeki farklı oyunculara belirli bir baskı uygulamaktadır. Bu çalışma, kanalizasyonda SARS-CoV-2 varlığı, devam eden pandemide hayvanların rolü, virüsün yüzeylerde kalıcılığı dahil olmak üzere, tıbbi olmayan ortamlarda virüs varlığına ilişkin mevcut ve gelecekteki zorluklara, virüs etkisizleştirme teknolojileri ve gıda çalışanları ile tüketicilerin en iyi nasıl korunacağı ve eksik bilgilere genel bir bakış sunmayı amaçlamaktadır.

## **COVID-19'un gıda tedarik sistemi üzerindeki etkisi**

Gıda sistemi kapsamlı, çok yönlü ve birbiriyle ilintilidir. Ayrıca gıda güvenliği, güvenlik, beslenme / kalite ve üretim tahsisini yönetme potansiyeline de sahiptir (Abbaspourrad ve ark., 2017). Gıda ürünleri

genellikle bölgesel olarak bulunmayan çok elementli formülasyonlar için bileşenlere ihtiyaç duymaktadır. Bu tür bileşenlerin eksikliği, gıda üreticileri için önemli zorluklara yol açabilmektedir. Bu nedenle, böyle bir sistemin sanayiden bölgesel, eyalet, ülke ve küresel seviyelere kadar çok farklı ölçekte kurulmuş olduğu düşünülebilir (Bhunoo, 2019). Bununla birlikte, küresel gıda talebini karşılayacak üretim kapasitesi dikkat çekmektedir (De Lima ve ark., 2018). Gıda ve Tarım Örgütü (FAO, 2020a), COVID-19'un tarımı iki önemli şekilde etkilediğini, yani gıda güvenliğiyle doğrudan ilişkili olan ve dolayısıyla risk altında olan gıda arzı ve talebi açısından tarımı etkilediğini belirtmiştir. Gıda tedarik zinciri, çiftlik sistemlerini üretim, paketlenme, dağıtım ve depolamayla ilgili süreçlerden geçirerek tüketicilerin sofralarına taşıyan bir yapıdadır (Chen ve ark., 2020). COVID-19 salgını sırasında, taze sebzeler, meyveler, unlu mamuller, çabuk bozulan ürünler ve tahıllar dahil olmak üzere gıda tedarik zincirinin tüm kategorileri aşırı derecede tehlikeye girmektedir (Ivanov ve Dolgui, 2020). Gıda güvenliği, COVID-19 salgınından kötü bir şekilde etkilenen gıda sisteminin dört temel unsurundan birini oluşturmaktadır (Galanakis, 2020).

Şekil 1, çiftliklerden tüketicilere kadar gıda zincirinin her aşamasında salgın sırasında gıda sektörü için önerilen güvenlik önlemlerini özetlemektedir. İşçiler, tedavi koşulları, kişisel hijyen, yüzey dezenfeksiyonu, çalışma ortamı temizliği, yiyecek hazırlama ve teslimatı ve sosyal mesafeye göre gruplandırılmıştır.



**Şekil 1:** Gıda zincirinin her adımında gıda sektörü için Covid-19 salgını sırasında güvenlik kılavuzu (Han ve ark., 2021).

Gıda zincirinin tüm bölümlerinde uygulanan tüm güvenlik standartlarına rağmen, son aşama olan tüketim), açıkça enfeksiyonun ana kaynağı olarak görülebileceğinden tüketici düzeyinde en fazla güvenlik hususlarına burada ihtiyaç duymaktadır. Aynı şekilde, gıda sektörünün tüketicilerin tabaklarındaki gıdanın güvenliğinin sağlanması ve sürecin hiçbir aşamasında (teslimat anında bile) tüketici sağlığı açısından risk oluşturmaması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, büyük ölçüde tüketimden önce uygulanan önleyici tedbirler (örneğin, yemek hazırlama sırasında)

de mevcuttur. Örneğin, salgının başlangıcında, Orta Avrupa'daki birçok restoran, kafeterya ve sağlık yetkilisi, SARS-CoV-2'nin gıda yoluyla bulaşması bilimsel kanıtlarla desteklenmese de, virüslere ve patojenlere karşı genel bir önlem olarak az pişmiş biftek ve et servisini durdurmuştur (Euractiv, 2020). Gıda talebi, tüketicilerin belirli bir süre içinde belirli mal ve hizmetler için ödeme yapma hevesi ve kabiliyetini ifade eden bir olgudur (Gottheil, 2013). Salgın sebebiyle süregelen belirsizlik ve satın alma gücündeki düşüş bu talepte bir azalmaya neden olmuştur. Dahası, bu uzun vadeli salgın koşulları, gelir eksikliği ve iş kayıpları nedeniyle kötüleşen bir durum yaratmayı sürdürmektedir. Lojistik faaliyetlerin büyük çoğunluğunun durduğu bu kadar sert kapanma koşullarında gıda maddesi sıkıntısı kaçınılmazdır (FAO, 2020a). COVID-19 salgınının neden olduğu ekonomik kriz nedeniyle gıda güvensizliği artış göstermekte olup dünya çapında gıda güvensizliği ile karşı karşıya kalan insan sayısı 2021'nin sonuna kadar ikiye katlanabileceği düşünülmektedir (WFP, 2021). Hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkeler, COVID-19 salgını sırasında artan gıda güvensizliği nedeniyle aynı durumla karşı karşıya kalırken, savunmasız ve düşük gelirli nüfus grupları daha ciddi şekilde etkilenmektedir (Fitzpatrick ve ark., 2020). Bu bağlamda hükümet yetkilileri, sağlıklı gıdaya erişimi desteklemede hayati bir rol oynamalıdır (FAO, 2020c). Gıda güvenliği, herkesin temel ihtiyaçlarını karşılamalarına olanak tanıyan gıdaya sınırsız erişime sahip olmasını gerektirmektedir (Rosales ve Mercado, 2020). Yaklaşan bir gıda krizine karşı hızlı bir şekilde harekete geçmemek, en savunmasız nüfus grupları üzerinde en büyük etkiye sahip olacaktır. Yönetim, küresel gıda tedarik zincirlerini çalışır durumda tutmalı ve salgının gıda sistemleri üzerindeki etkisini azaltmalıdır.

Sosyal programlar kısa vadeli krizlerin etkilerini hafifletebilmektedir. Halen yaklaşık 820 milyon insan kronik açlık yaşayan ve normal bir yaşam sürmeye yetecek kadar kalori enerjisi tüketmeyen en savunmasız gruplar

arasındadır (FAO, 2020a). Bu insanlar, COVID-19 salgını gibi bir durumun yarattığı geçim kaynaklarındaki kesintileri veya gıdaya sınırlı erişimi göze alamaz. Bunun yanı sıra, sınırlı kapasitedeki sağlık sistemine sahip ülkelerdeki virüs yayılımının çok ciddi sonuçları olabileceği de açıktır. Savunmasız ikincil bir grup olan küçük çiftçilerin kendi arazileri üzerinde çalışmaları ve ürünlerini satmak veya tohum gibi diğer temel girdileri satın almak için pazarlara erişmeleri engellenebilir. Üçüncü savunmasız grup, çoğunlukla sosyal programlar tarafından sağlanan gıdalardan beslenen düşük gelirli ailelerin çocuklarıdır. Pandemi nedeniyle bu programların askıya alınması, onların gıda güvencesini ve beslenmesini riske atmakta ve dolayısıyla hastalıklarla baş etme kapasitelerini sınırlamaktadır (FAO, 2020d). Bu nedenle, her ülke virüsün bulaşmasını önlemek için gerekli önlemleri alırken sosyal gıda programlarını sürdürmek için eylemlerini de yönlendirmelidir (EFSA, 2020). Virüsün yiyecekler üzerindeki potansiyel kalıcılığı ile ilgili bilgi toplamaya devam edilmeli ve bu virüs için tam ara konağı takip edilmelidir. Sığır eti, kümes hayvanları, domuz eti ve vahşi hayvanlardan elde edilen etin, SARS-CoV-2'nin konakçı doku epiteliyle etkileşime girmesi için gerekli olan heparin sülfat bakımından bol olduğu bilinmektedir (Mycroft-West ve ark., 2020). Bu virüsün çevre ve plastik, ahşap, kauçuk, paslanmaz çelik gibi gıda ile temas eden yüzeylerde kalıcılığı, birkaç gün hayatta kalabileceği anlamına gelmektedir. Bu nedenle et dokusu yüzeyleri COVID-19 enfeksiyonu için potansiyel ve hatta kritik bir bulaşma yolu olabilmektedir (Van Doremalen ve ark., 2020). Korona virüslerin gıdalardaki kalıcılığına ilişkin çalışmalar sınırlıdır.

Bu aşamada, virüsün gıda yoluyla bulaştığı kanıtlanmamıştır. Ancak SARS-CoV-2'nin insandan insana bulaşmasını önlemenin en iyi yollarından biri, el yıkama ve güvenli atık yönetimi uygulamaları dahil olmak üzere uygun ve sürekli kişisel hijyenin sağlanması olarak ele alınabilmektedir. Ek olarak, SARS-CoV-2'ye karşı gıda güvenliğini sağlamak için düşük sıcaklıklarda saklanan et, kümes hayvanları ve deniz ürünleri gibi çeşitli

gıda maddelerinin incelenmesi gerekir.

## **Gıdalardaki virüsleri etkisiz hale getirmenin geleneksel ve modern yöntemleri**

Gıdalardaki virüs seviyesini kontrol etmek ve etkisiz hale getirmek için kullanılan gelişmiş ve geleneksel yöntemlerin çoğu aşağıda listelenmiştir.

**a.** Yüksek sıcaklıkta ısıtma (70 °C), Korona virüs dahil olmak üzere virüsleri etkisiz hale getirebilir. Korona virüs, 2 yıl boyunca -20 °C veya daha düşük sıcaklıklarda bile aktif ve stabildir. Yiyeceklerin buzdolabında (4-8 °C) saklanması, Koronavirüsü etkisiz bırakmaz (Hirneisen ve ark., 2010).

**b.** Gıda kaynaklı virüsler 2,7 ila 3,0 kGy (baharatlar, meyveler ve sebzeler) dozlarında ışınlama ile inaktive edilebilir (Bidawid ve ark., 2000).

**c.** Ultraviyole ışığı (245-285 nm) meyve suları, süt, yumurta, meyve ve sebze gibi bazı yiyecekleri koruyabilir (UV ışığı ağırlıklı olarak viral nükleik aside saldırır. UV ışığı genomik düzeyde hasara neden olur). (Hirneisen ve ark., 2010).

**d.** Yüksek basınçlı işleme (virüs türüne bağlı olarak 300-400 MPa ve 5-22 °C'de 5 dakika) meyve suyu, karides, balık ve yenmeye hazır pişmiş etler gibi gıdalardaki virüslerin inaktivasyonu ile sonuçlanır (Kingsley, 2013) .

**e.** Klor (0,5 mg / L), ozon gazı (20-25 ppm konsantrasyon) ve klor dioksit (2,19 mg / L) veya % 0,1 sodyum ve kalsiyum hipoklorit 1 dakika süreyle kullanılması virüsü suda ve bazı gıda ambalajlarının yüzeyinde inaktive edebilir (Kampf ve ark., 2020).



## **Covid 19 varlığında gıda güvenliği için uyulması gereken tüketici davranışları**

Sosyal mesafekuralı gereği kalabalık mağazalardan alışveriş engellenmelidir (Chu ve ark., 2020). Yiyecek paketlerini mağaza raflarından çıkarırken lateks eldiven kullanılmalıdır (Chu ve ark., 2020). Fırından çıkan ekmek mikrobiyolojik olarak tamamen güvenlidir ancak ortamda bulunan ekmek kırıntıları ve bıçaklarla kontamine olabilmektedir. Bu nedenle ekmeği dilimlemekten kaçınılması önerilir (De Lima ve ark., 2018). Ayrıca kişisel bir çantada muhafaza edilmelidir. Geleneksel ve endüstriyel ekmeği tüketmeden önce mikrodalga, ekmek kızartma makinesi veya geleneksel yöntemle (tavanın içinde) ısıtılmak gerekmektedir (De Lima ve ark., 2018). Çiğ süt ve diğer pastörize sütler kullanılmadan önce kaynatılmalı ve geleneksel süt ürünleri kullanılmamalıdır (Dhama ve ark., 2020). Sebzeler ve meyveler su içeren bir kaptaki iyice yıkanmalı ve dezenfekte edilmeli, ardından buzdolabına konulmalıdır (De Lima ve ark., 2018). Marketten satın alınan ambalajların (yıkayabilir) evde su ve dezenfektan ile yıkanması önerilir. Çiğ ve kısmen pişmiş gıdalardan, özellikle et, et ürünleri, yumurta ve süt ve ürünlerinden kaçınılmalıdır (Dhama ve ark., 2020). Kurutulmuş meyvelerdeki virüsü, tüketmeden önce mikrodalga fırın ile inaktive edilmelidir (De Lima ve ark., 2018). Evlerdeki ve mutfaklardaki yüzeyler, özellikle de gıda ile temas eden alanlar düzenli olarak temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir (Chu ve ark., 2020).

Bol miktarda yapraklı sebzeler ve lif açısından zengin besinler (baklagiller, kepekli tahıllar, baklagiller, sebzeler) içeren organik yiyecekler tüketilmelidir. Probiyotik bakteriler doğrudan virüse bağlanıp konakçı hücreye virüs bağlanmasını engelleyebileceği ve insan vücudunun bağışıklık sistemi işlevini geliştirebileceği için, günlük yemeklerinize ticari olarak temin edilebilen probiyotik süt ürünleri gibi bir *Lactobacillus* probiyotik onaylı ürünler eklenmelidir (EFSA, 2020).

## Sonuç

COVID-19 salgın krizi, gıda sektöründe yeni bir dönem başlatmıştır. COVID-19'un yayılması halk sağlığı sorunlarına, ekonomik krizlere ve gıda krizlerine neden olmuştur. SARS-CoV-2 enfeksiyonu ile gıda güvencesi ve gıda güvenliği arasındaki potansiyel bağlantı, dünya çapındaki hükümetlerin dikkate alması gereken önemli bir konudur.

Pandemi süreci gibi enfeksiyon riskinin çok daha yüksek olduğu dönemlerde, genel hijyen kurallarına uymanın yanı sıra yüksek sıcaklıkta işlemden geçirilmiş, haşlanmış veya konserve gıdaların tüketimi daha güvenlidir. Bu salgının bir gıda pazarından başladığına dair güçlü inanslar olduğundan, gıda işleme ve üretim yönetim ve politikasının revize edilmesi öngörülmektedir. Hükümetler arası, endüstriler ve bireyler arasında yeni iş birliği ve eylem planları uygulanmazsa, dünya gelecekte bir salgın için daha da az hazırlıklı olacaktır.

## Kaynaklar

- [1] Abbaspourrad, A., Padilla-Zakour, O., Wiedmann, M., Moraru, C. I., Goddard, J. M. (2017). Taking a systems approach to clean label challenges. *Food Technology*, 71(11), 32–43.
- [2] Bhunnoo, R. (2019). The need for a food-systems approach to policy making. *The Lancet*, 393, 1097–1098.
- [3] Bidawid, S., Farber, J., Sattar, S. (2000). Inactivation of hepatitis A virus (HAV) in fruits and vegetables by gamma irradiation. *Food Microbiology*, 57, 91-97.
- [4] Chan, J.F.W., Yuan, S., Kok, K.H., To, K.K.W., Chu, H., Yang, J. (2020). A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *The Lancet*, 395, 514–23.

- [5] Chen, S., Brahma, S., Mackay, J., Cao, C., Aliakbarian, B. (2020). The role of smart packaging system in food supply chain. *Journal of Food Science*, 85(3), 517–525.
- [6] Chen, Y., Liu, Q., Guo, D. (2020). Emerging coronaviruses: genome structure, replication, and pathogenesis. *Journal of Medical Virology*, 92(4), 418-423.
- [7] Chhikara, B.S., Rathi, B., Singh, J., Poonam, F.N.U. (2020). Corona virus SARS-CoV-2 disease COVID-19: infection, prevention and clinical advances of the prospective chemical drug therapeutics. *Chemical Biology Letters*, 7(1), 63-72.
- [8] Chu, D.K., Akl, E.A., Duda, S., Solo, K., Yaacoub, S., Scheunemann, H.J. (2020). Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*, 395, 1973–1987.
- [9] De Lima, D.P., Fiorioli, J.C., Padula, A. D. Pumi, G. (2018). The impact of Chinese imports of soybean on port infrastructure in Brazil: A study based on the concept of the “Bullwhip effect”. *Journal of Commodity Markets*, 9, 55–76.
- [10] Dhama, K., Sharun, K., Tiwari, R., Sircar, S., Bhat, S., Malik, Y.S., (2020). Coronavirus Disease 2019: COVID-19. *Clinical Microbiology Reviews*, 33(4), 28-20. doi.org/10.20944/preprints202003.0001.v1.
- [11] Fitzpatrick, K.M., Harris, C., Drawve, G., Willis, D.E. (2020). Assessing Food Insecurity among US Adults during the COVID-19 Pandemic, *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, DOI: 10.1080/19320248.2020.1830221.
- [12] Galanakis, C.M. (2020). The food systems in the era of the coronavirus (COVID-19) pandemic crisis. *Foods*, 9(4), 523.

- [13] Gottheil, F.M. (2013). *Principles of Microeconomics (7th ed.)*. Boston: Cengage.
- [14] Han S., Roy P.K., Hossain I., Byun K.-H., Choi C., Ha S.-D. (2021). COVID-19 pandemic crisis and food safety: implications and inactivation strategies. *Trends in Food Science and Technology*, 95:106408. doi: 10.1016/j.tifs.2021.01.004.
- [15] Hirneisen, K.A., Black, E.P., Cascarino, J.L., Viviana, R.F., Hoover, D.G., Kniel, K.E. (2010). Viral inactivation in foods: a review of traditional and novel food-processing technologies. *Comprehensive Reviews in Food Science & Food Safety*, 9, 3-20.
- [16] Ivanov, D., Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: Extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904-2915.
- [17] Jalava, K. (2020). First respiratory transmitted food borne outbreak? *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 226, 113490.
- [18] Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. *Hospital Infect*, 104, 246-51.
- [19] Kingsley, D. H. (2013) High pressure processing and its application to the challenge of virus-contaminated foods. *Food & Environ Virolog*, 5: 1-12.
- [20] Li, X., Song, Y., Wong, G., Cui, J. (2020). Bat origin of a new human coronavirus: there and back again. *Sci China Life Sci*, 63(3), 461-462.

- [21] Mycroft-West, C., Su, D., Elli, S., Li, Y., Guimond, S., Miller, G., (2020). The 2019 coronavirus (SARS-CoV-2) surface protein (spike) S1 receptor binding domain undergoes conformational change upon heparin binding. *bioRxiv* 2020.02.29.971093, doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.29.971093>.
- [22] Rosales, G., Mercado, W. (2020). Effect of changes in food prices on quinoa consumption and rural food security in Peru. *Scientia Agropecuaria*, 11(1), 83–93.
- [23] Van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS CoV-1. *The New England Journal of Medicine*, 382(16), 1564-1567.
- [24] Yu, W.B., Tang, G.D., Zhang, L., Corlett, R. T. (2020). Decoding the evolution and transmissions of the novel pneumonia coronavirus (SARSCoV-2/HCoV-19) using whole genomic data. *Zoological Research*, 41(3), 247-257.

## İnternet Kaynakları

[URL1] EFSA (2020). Coronaviruses: No evidence that food is a source or transmission route. <https://www.efsa.europa.eu/en/news/coronavirus-no-evidence-food-source-or-transmission-route/> (Erişim Tarihi: 21.03.2020).

[URL2] Euractiv, (2020). No evidence of COVID-19 transmission through food, says EFSA. <https://www.euractiv.com/section/coronavirus/news/no-evidence-of-covid-19-transmission-through-food-says-efsa/> (Erişim Tarihi: 11.02.2020).

[URL3] FAO (2020a). Q&A: COVID-19 pandemic–impact on food and agriculture. <http://www.fao.org/2019-ncov/q-and-a/impact-on-food-and-agriculture/en/> (Erişim Tarihi: 11.09.2020).

[URL4] FAO (2020c). Urban food systems and COVID-19: The role of cities and local governments in responding to the emergency. <https://doi.org/10.4060/ca8600en>, (Erişim Tarihi: 2.08.2020) .

[URL5] FAO (2020d). FAO warns about the impact of COVID-19 on school feeding in Latin America and the Caribbean. <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1267028/> (Erişim Tarihi: 18.03.2020).

[URL6] WFP (2021). Food Systems Connect Us All. <https://www.wfp.org/campaign/food-systems> , (Erişim Tarihi: 07.22.2021).