

Gıda Kaynaklı Fiziksel Tehlikeler

Yusuf BİÇER¹

Yusuf DOĞRUER²

GİRİŞ

Gıda güvenliği, üretimden tüketime kadar geçen tüm süreçlerde, gıdaların fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan sağlığa zarar vermeyecek şekilde üretilmesini ve tüketilmesini amaçlayan bütüncül bir yaklaşımdır. Bu çerçevede fiziksel tehlikeler, gıdalar içerisinde bulunması istenmeyen, genellikle gözle görülebilen yabancı maddeler veya gıdanın fiziksel özelliklerindeki istenmeyen değişiklikler olarak tanımlanır. Bu tehlikeler; metal parçaları, cam kırıkları, taş, kemik parçaları, plastik, ahşap kıymıkları, kişisel eşyalar (örn., *takı*) ve ambalaj malzemesi parçaları gibi unsurları kapsar.

Fiziksel tehlikeler, kimyasal (*pestisit, veteriner ilaç kalıntısı, ağır metal vb.*) ve biyolojik (*bakteri, virüs, parazit*) tehlikelerden farklı olarak, doğrudan mekanik yaralanma, boğulma veya sindirim sistemi hasarı gibi travmatik etkilere yol açmalarıyla öne çıkar. Veteriner Halk Sağlığı (VHS) perspektifinden bakıldığında, fiziksel tehlikeler özellikle hayvansal gıda üretim zincirinde önemli bir risk alanıdır. Kesimhanelerde kemik parçaları, işleme sırasında metal veya cam kırıkları, depolama ve nakliye süreçlerinde ambalaj malzemesi parçaları gibi kontaminasyonlar hem tüketici sağlığı hem de gıda sektörünün itibarı açısından kritik sonuçlar meydana getirir. Bu tehlikeler yalnızca akut yaralanma ve boğulma riski taşımakla kalmaz; aynı zamanda hukuki sorumluluk, ürün geri çağırımları,

ekonomik kayıplar ve halk sağlığı güveninin zedelenmesi gibi dolaylı etkiler de yaratır. Dolayısıyla fiziksel tehlikelerin önlenmesi, tespit edilmesi ve kontrolü, yalnızca gıda güvenliği yönetim sistemlerinin bir gerekliliği değil; aynı zamanda VHS'nın tüketici güvenliğini koruma misyonunun ayrılmaz bir parçasıdır.

FİZİKSEL TEHLİKELERİN TANIMI

Codex Alimentarius Commission, gıda güvenliği bağlamında fiziksel tehlikeyi, gıdada bulunması istenmeyen, genellikle katı formda ve gözle görülebilen yabancı maddeler veya gıdanın fiziksel özelliklerinden kaynaklanan unsurlar olarak tanımlar. Bu tür tehlikeler, tüketildiğinde yaralanma, boğulma, sindirim sistemi perforasyonu veya başka sağlık problemleri oluşturabilir. Türk Gıda Kodeksi ise fiziksel tehlikeyi; gıdanın güvenilirliğini azaltan, tüketici sağlığı üzerinde olumsuz etki yaratma potansiyeline sahip yabancı maddeler veya fiziksel nitelikler olarak ifade eder. Tanım, hem gıdanın **doğal yapısından kaynaklanan riskleri** (örn., *balık kılçığı, sert meyve çekirdeği*) hem de **dış kontaminasyon sonucu oluşan yabancı madde risklerini** kapsar.

Fiziksel tehlikeler, gıda güvenliği kapsamında **kaynakları, fiziksel formları, sağlık üzerine etkileri ve tespit-kontrol zorlukları** ile karakterize edilir. Bu özellikler hem **risk değerlendirme** süreçlerinde hem

¹ Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD., yusufbicer@selcuk.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-7549-8323

² Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD., ydogruer@selcuk.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-3712-5021

İyileştirme Stratejileri (Düzeltilici ve Önleyici Faaliyetler)

İyileştirme stratejileri, tespit edilen fiziksel tehlike olaylarının tekrarını önlemek, kaynağını ortadan kaldırmak ve sistemin genel etkinliğini artırmak amacıyla yürütülen düzeltici ve önleyici faaliyetleri kapsar. Bu süreç yalnızca mevcut sorunu çözmekle kalmaz; benzer risklerin gelecekte ortaya çıkma ihtimalini azaltarak sürekli iyileştirme döngüsünü destekler. İyileştirme süreci dört ana bileşenden oluşur:

- **Olay Araştırması:** Kök neden analizi ile tehlikenin kaynağı belirlenir; fotoğraf, numune ve kayıtlar toplanır; olayın üretim sürecinin hangi aşamasında ortaya çıktığı tespit edilir. Özellikle hayvansal ürünlerde kemik, tırnak veya tüy gibi doğal fiziksel tehlikelerin kaynağını belirlemede çiftlik seviyesinde izlenebilirlik kritik rol oynar.
- **Düzeltilici Faaliyetler:** Sorunlu ekipmanın onarımı veya değiştirilmesi, tedarikçi denetim protokollerinin revizyonu ve hatalı ürünlerin imhası veya zorunlu geri çekilmesi gibi müdahaleleri kapsar. Et ürünlerinde halk sağlığı riski taşıyan fiziksel tehlikeler tespit edildiğinde zorunlu geri çağırma (mandatory recall) prosedürleri uygulanmalıdır.
- **Önleyici Faaliyetler:** Standart operasyon prosedürlerinin güncellenmesi, ek eğitim programlarının planlanması ve CCP izleme sıklığının artırılması gibi adımlar yer alır. Yüksek riskli ürünlerde (örn., kıyım, hazır yemek) HACCP planına ekstra izleme adımları eklenmesi önemlidir.
- **Performans Takibi:** Anahtar performans göstergeleri ile olay tekrar oranı, tespit süresi ve düzeltici faaliyet tamamlama süresi ölçülür; iç denetimler gerçekleştirilir ve gıda güvenliği sistemlerine yönelik planlar güncel veriler ışığında yenilenir. Performans değerlendirmeleri yalnızca tesis içinde değil, tüm tedarik zinciri genelinde yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Aguiar, R. S., Esmerino, E. A., Rocha, R. S., Pimentel, T. C., Alvarenga, V. O., Freitas, M. Q., ... & Cruz, A. G. (2018). Physical hazards in dairy products: Incidence in a consumer complaint website in Brazil. *Food Control*, 86, 66–70. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.11.020>

Aladjadjiyan, A. (2006). Physical hazards in the agri-food chain. In P. A. Luning, F. Devlieghere, & R. Verhé

(Eds.), *Safety in the agri-food chain* (pp. 143–162). Wageningen Academic.

Castro, L. F., & Hollyer, J. R. (2014, February). *A farmer's guide to biological, chemical, and physical food adulteration* (Food Safety and Technology No. 58). University of Hawaii at Manoa, College of Tropical Agriculture and Human Resources. <http://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/FST-58.pdf>

Centers for Disease Control and Prevention. (2022). *Surveillance for foodborne disease outbreaks, United States*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov>

Cavalheiro, C. P., da Silva, M. C. A., Leite, J. S. F., da Silva Felix, S. K. R., Herrero, A. M., & Ruiz-Capillas, C. (2020). Physical hazards in meat products: Consumers' complaints found on a Brazilian website. *Food Control*, 108, 106892. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106892>

Chen, P. H., Golub, J. S., Hapner, E. R., & Johns III, M. M. (2009). Prevalence of perceived dysphagia and quality-of-life impairment in a geriatric population. *Dysphagia*, 24(1), 1–6.

Codex Alimentarius Commission. (2020). *General principles of food hygiene CXC 1-1969*. FAO/WHO. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>

Drew, C. A., & Clydesdale, F. M. (2015). New food safety law: Effectiveness on the ground. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(5), 689–700. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.654368>

Edwards, M. (2003). Hygiene and foreign bodies. In H. L. M. Lelieveld, M. A. Mostert, J. Holah, & B. White (Eds.), *Hygiene in food processing* (pp. 310–334). Woodhead Publishing Limited & CRC Press LLC.

Edwards, M. (2013). Foreign body complaints in the food and drink industry. *New Food*, 16(6), 9–12.

Edwards, M. (2014). Physical hazards in foods. In Y. Mortajemi (Ed.), *Encyclopedia of food safety* (Vol. 3, pp. 110–116). Elsevier.

FAO/WHO. (2008). *Microbiological hazards in fresh leafy vegetables and herbs*. Microbiological Risk Assessment Series, No. 14.

FAO/WHO. (2022). *Food safety risk analysis: A guide for national food safety authorities* (2nd ed.). Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization.

Food and Agriculture Organization. (2019). *Food safety and quality: Physical hazards in food*. FAO. <https://www.fao.org>

Food and Drug Administration. (2011a). Metal inclusion. In *Fish and fishery products hazards and controls guide* (4th ed., Chapter 20, pp. 385–394). U.S. Food and Drug Administration.

Food and Drug Administration. (2011b). Glass inclusion. In *Fish and fishery products hazards and controls guide* (4th ed., Chapter 21, pp. 395–404). U.S. Food and Drug Administration.

Gorham, J. R., & Zurek, L. (2006). Filth and other foreign objects in food: A review of analytical methods and health significance. In Y. H. Hui (Ed.), *Handbook of food science, technology, and engineering* (Vol. 2, pp. 74–

- 1–74-28). CRC Press.
- Gorham, R. J. (2000a). Food and hard foreign objects: A review. In Y. H. Hui, D. Kitts, & P. S. Stanfield (Eds.), *Foodborne disease handbook* (Vol. 4, pp. 617–626). Marcel Dekker.
- Gorham, R. J. (2000b). Food filth and analytical methodology: A synopsis. In Y. H. Hui, D. Kitts, & P. S. Stanfield (Eds.), *Foodborne disease handbook* (Vol. 4, pp. 639–644). Marcel Dekker.
- Gorham, R. J. (2000c). Food, filth, and disease: A review. In Y. H. Hui, D. Kitts, & P. S. Stanfield (Eds.), *Foodborne disease handbook* (Vol. 4, pp. 627–637). Marcel Dekker.
- Henson, S., & Humphrey, J. (2010). Understanding the complexities of private standards in global agri-food chains as they impact developing countries. *Journal of Development Studies*, 46(9), 1628–1646. <https://doi.org/10.1080/00220381003706494>
- Hyman, F. N., Klontz, K. C., & Tollefson, L. (1993). Food and Drug Administration surveillance of the role of foreign objects in foodborne injuries. *Public Health Reports*, 108(1), 54–59.
- ISO. (2018). *ISO 22000:2018 Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain*. International Organization for Standardization.
- Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2005). *Modern food microbiology* (7th ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/b100840>
- Kautsky, H., & Waller, R. (2019). Food inspection technologies. In D. Kilcast & P. Subramaniam (Eds.), *Handbook of food safety engineering* (pp. 305–329). Wiley-Blackwell.
- Keener, L. (2001). Chemical and physical hazards: The other food safety risks. *Food Testing & Analysis Magazine*.
- Kilcast, D., & Subramaniam, P. (2000). *The stability and shelf-life of food*. Woodhead Publishing.
- Luning, P., & Marcelis, W. (2025). *Food quality management: Technological and managerial principles and practices* (2nd ed.). Wageningen Academic Publishers.
- Mortimore, S., & Wallace, C. (2013). *HACCP: A practical approach* (3rd ed.). Springer.
- Onyeaka, H., Jalata, D. D., & Mekonnen, S. A. (2023). Mitigating physical hazards in food processing: Risk assessment and preventive strategies. *Food Science & Nutrition*, 11(12), 7515–7522. <https://doi.org/10.1002/fsn.3727>
- Olsen, A. R. (1997). Hard or sharp objects. In R. J. Price (Ed.), *Compendium of fish and fishery products processes, hazards and controls* (Chapter 28). University of California, Davis.
- Olsen, R. A. (1998). Regulatory action criteria for filth and other extraneous materials. I. Review of hard or sharp foreign objects as physical hazards in food. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 28(3), 181–189. <https://doi.org/10.1006/rtp.1998.1249>
- Payne, K., O'Bryan, C. A., Marcy, J. A., & Crandall, P. G. (2023). Detection and prevention of foreign material in food: A review. *Heliyon*, 9(9), e20879. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19574>
- Riccio, P., Zingaretti, C., De Fabritiis, G., & Pavanello, P. M. (1990). Foreign bodies in the alimentary tract. Surgical treatment. *Minerva Chirurgica*, 45(1-2), 63–66.
- Rooney, R., Wall, P. G., & Wrigley, C. (2004). Food safety through the production chain. In C. Wrigley (Ed.), *Encyclopedia of grain science* (pp. 390–398). Elsevier.
- Sidell, D. R., Kim, I. A., Coker, T. R., Moreno, C., & Shapiro, N. L. (2013). Food choking hazards in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 77(12), 1940–1946. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.09.005>
- Singh, P. K., Singh, R. P., Singh, P., & Singh, R. L. (2019). Food hazards: Physical, chemical, and biological. In R. L. Singh & S. Mondal (Eds.), *Food safety and human health* (pp. 15–65). Academic Press.
- Steele, C. M., Peladeau-Pigeon, M., Barbon, C. A., Guida, B. T., Namasivayam-MacDonald, A. M., Nascimento, W. V., ... & Wolkin, T. S. (2019). Reference values for healthy swallowing across the range from thin to extremely thick liquids (Vol. 62, No. 5, pp. 1338–1363). American Speech-Language-Hearing Association. https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-S-18-0448
- Van Der Vorst, J. G., Tromp, S. O., & Zee, D. J. V. D. (2009). Simulation modelling for food supply chain redesign; integrated decision making on product quality, sustainability and logistics. *International Journal of Production Research*, 47(23), 6611–6631.
- World Health Organization. (2015). *Food safety: What you should know*. WHO Regional Office for South-East Asia.
- World Health Organization. (2021). *Child injury prevention: Choking, suffocation and strangulation*. WHO.