

Food Safety in Hazelnut Enterprises: Risks and Solution Suggestions

Rabia Cemre Yayla¹, Hasan Karaosmanoğlu²

¹Giresun University, Institute of Science, Department of Hazelnut and Hazelnut Products, Giresun, Türkiye

²*Giresun University Bulancak Vocational School, Hazelnut Expertise Program, Giresun, Türkiye

Abstract

This study examines food safety in hazelnut firms, the associated hazards, and the techniques for risk management. In sensitive agricultural goods like hazelnuts, aflatoxin contamination, microbiological and chemical hazards, hygiene inadequacies, and environmental factors are significant threats to food safety. Mitigating these dangers is essential not only to safeguard consumer health but also to enhance Türkiye's worldwide trade potential in the hazelnut industry. The research underscores the necessity of adopting international standards like HACCP and ISO 22000 in hazelnut firms, asserting that contemporary processing and storage methods enhance product quality by maintaining circumstances of low temperature and relative humidity. Moreover, stringent regulation of pesticides, the establishment of routine testing techniques, and adherence to hygiene standards are advised to avert chemical and microbiological contamination. Enhancing employee hygiene awareness and environmental sanitation contributes to the sustainability of food safety in organizations. The implementation of modern technology, including sensor-based monitoring systems and inert gas atmospheres, along with adherence to international food safety regulations, is essential for ensuring safe production processes and enhancing competitiveness in hazelnut firms. Therefore, ensuring food safety in hazelnut operations not only protects consumer health but also plays a crucial role in maintaining the sustainability of Türkiye's agricultural exports.

Keywords: Hazelnut enterprises, food safety, food safety management systems, ISO 22000, Hygiene and Sanitation

Fındık İşletmelerinde Gıda Güvenliği: Riskler ve Çözüm Önerileri

Özet

Bu çalışma, fındık işletmelerinde gıda güvenliği kavramını, karşılaşılan riskleri ve bu risklerin yönetimine yönelik stratejileri ele almaktadır. Fındık gibi hassas tarımsal ürünlerde afla toksin kontaminasyonu, mikrobiyolojik ve kimyasal riskler, hijyen eksiklikleri ve çevresel faktörler, gıda güvenliğini tehdit eden en önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Bu risklerin kontrol altına alınması, yalnızca tüketici sağlığını korumakla kalmayıp, Türkiye'nin fındık sektöründeki uluslararası ticaret kapasitesini artırmak için de bir zorunluluktur. Araştırmada, HACCP ve ISO 22000 gibi uluslararası standartların fındık işletmelerinde uygulanmasının önemi vurgulanmakta; modern işleme ve depolama tekniklerinin, düşük sıcaklık ve bağıl nem gibi koşulların sağlanmasıyla ürün kalitesini artırdığı ifade edilmektedir. Ayrıca, kimyasal ve mikrobiyolojik kontaminasyonların önlenmesi için tarım ilaçlarının sıkı denetimi, düzenli test protokollerinin uygulanması ve hijyen standartlarına uyum önerilmektedir. Çalışanların hijyen farkındalığının artırılması ve çevresel hijyenin iyileştirilmesi de işletmelerde gıda güvenliğinin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak, yenilikçi teknolojilerin (örneğin, sensör tabanlı izleme sistemleri ve inert gaz atmosferleri) benimsenmesi ve uluslararası gıda güvenliği standartlarına uyum, fındık işletmelerinde güvenli üretim süreçlerinin sürdürülmesi ve rekabet gücünün artırılması açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, fındık işletmelerinde gıda güvenliğinin sağlanması, yalnızca tüketici sağlığını korumakla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda Türkiye'nin tarımsal ihracatında sürdürülebilirliği sağlamanın temel taşlarından biri olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fındık işletmeleri, gıda güvenliği, gıda güvenliği yönetim sistemleri, ISO 22000, Hijyen ve Sanitasyon

Giriş

Corylus avellana familyasında yer alan ve cevizle birlikte Avrupa'da yetiştiriciliği en fazla yapılan kuruyemiş olan fındığın en önemli üreticisi Türkiye'dir (% 62). Türkiye'yi İtalya (% 13), ABD (%6), Azerbaycan (%5), Şili (%3), Gürcistan (%3) ve Çin (%2) takip etmektedir (Karaosmanoğlu, 2025). Avrupa açısından ekonomik önemine ilaveten, fındık içerdiği tekli doymamış yağ asitleri, tokoferoller, fitosteroller gibi yağ bileşenlerinin yanı sıra biyolojik olarak aktif polifenoller gibi fitokimyasallar nedeniyle insan beslenmesi açısından önemli bir role sahiptir (Karaosmanoğlu, 2024; Karaosmanoğlu 2023a). Yüksek oranda yağ içermesi, sahip olduğu özel aromasının yanı sıra gevrek tekstürü nedeniyle çerez olarak tüketiminin yanı sıra başta çikolata endüstrisi olmak üzere şekerleme ve pastacılık alanlarında yoğun olarak kullanılmaktadır (Karaosmanoğlu ve Üstün, 2019).



Gıda güvenliği, halk sağlığını ve ekonomik sürdürülebilirliği korumada kritik bir unsurdur. Fındık gibi tarımsal ürünlerin işlenmesinde ortaya çıkabilecek kimyasal ve biyolojik tehlikeler, tüketici sağlığını doğrudan tehdit etmektedir. Afla toksin kontaminasyonu, hijyen eksiklikleri ve yetersiz depolama koşulları hem halk sağlığı hem de ihracat potansiyeli açısından önemli riskler oluşturmaktadır. Gıda kaynaklı hastalıklardan kaynaklanan üretkenlik kaybı ve tıbbi harcamalar, ekonomik değeri yüksek olan fındık ihracatını da olumsuz etkileyebilir (Jaffee et al., 2018).

Fındık ürünleri, üretimden tüketime kadar geçen süreçte biyolojik, kimyasal ve fiziksel risklere açık bir gıda grubudur. Özellikle afla toksin kontaminasyonu, kimyasal kalıntılar ve mikrobiyolojik tehditler, tüketici güvenliğini sarsabilir ve uluslararası pazarlarda ciddi sorunlara yol açabilir (Karaosmanoglu, 2023b; Chen et al., 2023). Bu nedenle, fındık işletmelerinde gıda güvenliğinin sağlanması yalnızca halk sağlığı açısından değil, aynı zamanda ekonomik sürdürülebilirlik ve ticari başarı açısından da hayati bir gerekliliktir.

Gıda güvenliği konusunda yapılan araştırmalar genellikle üretim veya tüketim aşamalarına odaklanmakta, ancak işleme, taşıma ve depolama gibi kritik ara aşamalar yeterince değerlendirilmemektedir (Reardon, 2015). Bu süreçlerin kontrol altına alınması hem kalite korunumu hem de ihracat başarı şansını açısından belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, risk temelli yaklaşımlarla desteklenen entegre gıda güvenliği yönetim sistemlerinin uygulanması kaçınılmazdır (Food Standards Agency et al., 2020).

HACCP gibi yönetim sistemleri, risk değerlendirmesi sonucunda fındık üretim ve işleme süreçlerindeki kritik kontrol noktalarını belirlemeye ve bu noktalarda gerekli önlemleri almaya olanak tanır. Böylece afla toksin kontaminasyonu veya kimyasal kirleticiler gibi potansiyel tehlikeler, erken tespit edilip kontrol altına alınabilir (Sartoni et al., 2025).

Fındık işletmelerinde bu sistemlerin etkinliği, sektöre özgü ön koşul programlarının ve HACCP ilkelerine dayalı yapıların benimsenmesiyle artırılabilir. Aynı zamanda bu sistemlerin sürdürülebilirliği, işletme ölçeği, çalışan eğitimi, teknolojik altyapı ve izleme rutinlerinin kalitesi gibi faktörlerden etkilenmektedir (Nguyen & Li, 2022). Sonuç olarak, fındık işletmelerinde gıda güvenliği, yalnızca hijyen kurallarıyla sınırlı kalmamalı; mevzuat uyumu, risk yönetimi ve teknolojik uygulamalarla desteklenmelidir. Bu çalışma, fındık işletmelerinde gıda güvenliği yönetim sistemlerinin önemi, karşılaşılan riskler ve çözüm önerileri üzerine kapsamlı bir değerlendirme sunmayı amaçlamaktadır (Matthews, 2014; Panghal et al., 2018).

Fındık İşletmelerinde Gıda Güvenliği Yaklaşımı

Fındık sektörü, üretimden tüketiciye uzanan tedarik zinciri boyunca çok sayıda güvenlik riskine maruz kalmaktadır. Bu riskler; biyolojik (mikroorganizma kontaminasyonu), kimyasal (pestisit kalıntıları, afla toksinler) ve fiziksel (yabancı maddeler) olarak sınıflandırılabilir. Bu tür tehditlerin kontrol altına alınabilmesi için sistematik ve bilimsel temellere dayanan bir gıda güvenliği yönetimi gereklidir.

Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP) sistemi, fındık işletmelerinde uygulanabilecek en etkili önleyici kontrol mekanizmalarından biridir. Bu sistem, tüm gıda işleme süreci boyunca kritik kontrol noktalarının belirlenmesine, bu noktalarda tehlikelerin tanımlanmasına ve kontrol önlemlerinin uygulanmasına imkân tanır (Motarjemi & Lelieveld, 2014). HACCP, nihai ürün analizine dayalı geleneksel yöntemlerin aksine, riskleri ortaya çıkmadan önce önlemeye odaklanır.

Ancak yalnızca HACCP'in uygulanması yeterli değildir. Günümüzde giderek daha fazla işletme, tüm tedarik zincirini kapsayan entegre gıda güvenliği yönetim sistemlerine yönelmektedir. Bu kapsamda ISO 22000 standardı öne çıkmaktadır. ISO 22000, HACCP'i de içinde barındıran, risk temelli düşünceye dayalı ve organizasyonel bağlama uygunluk sağlayan bir çerçeve sunar (Başaran, 2016).

ISO 22000'in sunduğu sistematik yapı sayesinde, gıda güvenliği yönetimi yalnızca üretim aşamasında değil, aynı zamanda taşıma, depolama ve dağıtım gibi zincirin tüm aşamalarında kontrol altına alınabilir. Bu durum, fındık gibi hassas ürünlerin güvenliğini sağlamada büyük avantaj sunar. Ayrıca, ISO 22000 standardı, iç ve dış iletişim mekanizmalarının güçlendirilmesi, sürekli iyileştirme süreçlerinin işletilmesi ve izlenebilirlik gibi konularda da işletmelere değer katar (WCS, 2017).

Bununla birlikte, fındık işletmelerinin HACCP ve ISO 22000 sistemlerini benimsemesi; sadece belge sahibi olmakla sınırlı kalmamalı, aynı zamanda sistemlerin gerektirdiği eğitim, denetim, ekipman uygunluğu ve kurumsal kültürün oluşturulması gibi gereklilikler de yerine getirilmelidir. Aksi takdirde, bu sistemlerin uygulamada etkinliği sınırlı (Öztürk & Arıcı, 2019).

Sonuç olarak, fındık işletmelerinde etkin bir gıda güvenliği yaklaşımı için yalnızca mevzuatlara uyum değil; aynı zamanda eğitim, teknoloji kullanımı, proses takibi ve kurumsal farkındalık da temel unsurlar olarak değerlendirilmelidir.



Risk Faktörleri ve Tehditler

Fındık işletmeleri, üretimden tüketime kadar olan süreçte birçok risk faktörüyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu riskler genel olarak mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel kontaminasyonlar şeklinde sınıflandırılabilir. Her bir risk grubu hem ürün kalitesi hem de tüketici sağlığı üzerinde doğrudan tehdit oluşturmaktadır.

Mikrobiyolojik Riskler

Fındık ürünleri, özellikle hijyen eksikliklerinin bulunduğu işletmelerde Salmonella, Listeria ve E. coli gibi patojenlerle kontamine olabilmektedir. Bu mikroorganizmalar; uygun olmayan personel hijyeni, kirli ekipman kullanımı ve yetersiz sanitasyon uygulamaları sonucu gıdaya bulaşmaktadır (Vaillant et al., 2005). Ayrıca, bu bakteriler termal işleme dayanıklı olup uzun raf ömrü boyunca canlı kalabilmektedir. Dünya genelinde gıda zehirlenmelerinin %90'ından fazlasının mikrobiyal kontaminasyondan kaynaklandığı bilinmektedir (Fung et al., 2018). Bu nedenle fındık işletmelerinde düzenli mikrobiyolojik analizler, hijyen protokolleri ve sanitasyon programları zorunludur.

Kimyasal Güvenlik Riskleri

Kimyasal kirlenme, fındık işletmeleri açısından ciddi sağlık ve ticari sonuçlar doğurabilecek bir diğer önemli tehlikedir. Tarım ilaçları kalıntıları, ağır metaller (kurşun, arsenik, kadmiyum, cıva vb.) ve proses ekipmanlarından sızan maddeler, ürünlerin kimyasal güvenliğini tehdit etmektedir (Fung et al., 2018). Özellikle afla toksinler, Aspergillus flavus ve Aspergillus parasiticus türü mantarlar tarafından üretilen, kanserojen etkiye sahip toksinlerdir ve fındıkta en yaygın görülen kimyasal risk faktörüdür (Siciliano et al., 2016). Afla toksinler, termal işlemlerde parçalanmaz ve ürünün raf ömrü boyunca stabil kalabilir. Bu nedenle, üretimin her aşamasında kimyasal risk yönetimi büyük önem taşımaktadır.

Fiziksel Tehlikeler

Fındıkların işlenmesi ve paketlenmesi sırasında cam, metal, taş, plastik parçacıkları gibi fiziksel kontaminantların ürüne karışması, tüketici açısından önemli bir sağlık riski yaratmaktadır. Bu tür bulaşmalar genellikle ekipman arızaları, zayıf kalite kontrol sistemleri ya da yetersiz eğitilmiş personel kaynaklıdır. Fiziksel risklerin kontrolü için metal dedektörleri, optik ayırıcılar ve etkili kalite güvence sistemlerinin kullanımı gereklidir (Frank et al., 2011). Tüm bu risk faktörleri, fındık ürünlerinin iç ve dış pazarda güvenilirliğini doğrudan etkileyen unsurlardır. Bu nedenle, işletmelerin üretim zinciri boyunca etkili bir izleme ve kontrol sistemi oluşturması elzemdir (Silver & Bassett, 2008).

Depolama, Taşıma ve İşleme Koşulları

Fındık ürünlerinin kalitesi ve güvenliği, yalnızca üretim aşamasında değil, aynı zamanda depolama, taşıma ve işleme koşullarında da belirlenmektedir. Hasat sonrası süreçlerde uygulanan yöntemlerin yetersizliği, ürünlerde mikrobiyolojik ve kimyasal kontaminasyon riskini artırarak gıda güvenliğini tehdit eder hale getirebilir (Silvestri et al., 2021).

Depolama koşulları, özellikle afla toksin oluşumunu etkileyen temel faktörlerden biridir. Afla toksin üreten mantarlar, sıcak ve nemli ortamlarda kolaylıkla çoğalabildiğinden dolayı, fındıkların düşük sıcaklıkta ve %60'tan az bağıl nem seviyesinde saklanması önerilmektedir. Bu parametrelerin kontrol altında tutulması hem raf ömrünü uzatmakta hem de toksik maddelerin oluşumunu sınırlandırmaktadır (Mencarelli et al., 2008).

Ayrıca, inert atmosfer teknikleri (örneğin; azot- N₂ veya karbondioksit- CO₂ ile doyurulmuş ortamlar), oksijenin depolama alanlarından uzaklaştırılmasını sağlayarak kimyasal oksidasyonu azaltır. Bu yöntem, özellikle lipid oksidasyonu ve renk bozulmalarını önlemede etkin bir rol oynar. Böylelikle ürünün besin değeri ve duyuşal özellikleri korunabilir (Yurttaş et al., 2000).

Taşıma süreci de gıda güvenliğini etkileyen önemli bir halkadır. Uygun olmayan taşıma araçları, hijyenik olmayan yüzeylerle temas, aşırı sıcaklık ve nem gibi çevresel faktörler, fındığın güvenliğini riske atmaktadır. Bu noktada, taşıma araçlarının düzenli dezenfekte edilmesi ve sıcaklık-nem izleme sistemleri ile donatılması önerilmektedir (Ghirardello et al., 2014).

İşleme alanlarında hijyen, sadece ürün kalitesini değil, aynı zamanda çalışan sağlığını da doğrudan etkileyen bir unsurdur. Gıda ile temas eden ekipmanların yüzey temizliği, iş elbiseleri, kişisel hijyen ve çevresel hijyen gibi faktörler bir bütün olarak değerlendirilmelidir. Üç kritik bölge olan gıda bölgesi, sıçrama bölgesi ve gıda dışı bölge, temizlik ve dezenfeksiyon açısından farklı stratejilerle ele alınmalı ve düzenli kontrol edilmelidir (Covolan, 2024). Sonuç olarak, fındık işletmelerinde yalnızca üretim süreçlerinin değil; depolama, taşıma ve işleme süreçlerinin de bilimsel ilkelere uygun olarak yönetilmesi, gıda güvenliğinin sürdürülebilirliği açısından vazgeçilmezdir.



Gıda Güvenliği Sistemlerinin Etkinliği ve Uygulanabilirliği

Fındık işletmelerinde gıda güvenliği sistemlerinin etkin bir şekilde uygulanabilmesi, yalnızca teknik altyapıya değil, aynı zamanda organizasyonel kapasiteye, çalışan eğitimi düzeyine ve yönetim anlayışına da bağlıdır. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler), bu sistemleri uygulama konusunda çeşitli zorluklarla (Mensah & Julien, 2011).

HACCP ve ISO 22000 gibi sistemlerin etkili olması için, yalnızca teknik dökümantasyon yeterli değildir. Bu sistemlerin başarıyla sürdürülebilmesi; personelin farkındalık düzeyi, yönetim desteği, düzenli iç denetimler ve sürekli iyileştirme döngüsünün varlığı gibi birçok faktörü bir arada gerektirir. Bu bağlamda, işletmelerde gıda güvenliği kültürü oluşturulması büyük önem taşımaktadır (Nguyen & Li, 2022).

Özellikle HACCP sisteminin işlevsel hâle gelebilmesi için ön koşul programlarının (örneğin: temizlik ve sanitasyon programları, haşere kontrolü, ekipman kalibrasyonu) sistematik biçimde işletilmesi gerekir. Ön koşulların eksik olduğu durumlarda, HACCP'in etkili çalışması mümkün değildir.

Gıda Güvenliği Yönetim Sistemlerinin mevcut performansını değerlendirmek amacıyla teşhis araçları, iyileştirme matrisleri ve seçim kılavuzları gibi araçlar geliştirilmiştir. Jacxsens ve arkadaşlarının (2010) geliştirdiği teşhis modeli, işletmelerin bağlam durumu, kontrol faaliyetleri ve çıktı performansı gibi bileşenleri analiz ederek güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesini sağlamaktadır. Bu analizler sayesinde, işletmeler kısa, orta ve uzun vadeli geliştirme planları oluşturabilir (Luning et al., 2008; Luning et al., 2011).

Ayrıca, Mikrobiyal Değerlendirme Şeması (MAS) gibi protokollerle yapılan değerlendirmeler, gıda güvenliği performansının ölçülmesine katkı sağlamaktadır. MAS, mikrobiyolojik verilerin sistematik şekilde analiz edilmesini ve potansiyel darboğazların tanımlanmasını kolaylaştırır (Jacxsens et al., 2010).

Bu sistemlerin sürdürülebilirliği açısından, devlet desteklerinin ve uluslararası proje fonlarının özellikle KOBİ'lere yönelik olarak artırılması önemlidir. Gıda güvenliği düzenlemelerinin yerel düzeyde uygulanabilir hâle getirilmesi, sektörel katılımı artıracak ve sistemlerin sahada işlerliğini kolaylaştıracaktır.

Kısacası, fındık işletmelerinde gıda güvenliği sistemlerinin etkinliği yalnızca teknik bilgiye değil; aynı zamanda bütüncül, sürekli geliştirilebilir ve işletmeye özgü uyarlanabilir bir yaklaşım gerektirir.

Sonuç ve Öneriler

Fındık işletmelerinde gıda güvenliği; üretim, işleme, depolama ve dağıtım süreçlerinin tamamını kapsayan bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. Afla toksin kontaminasyonu, mikrobiyolojik ve kimyasal riskler ile hijyen eksiklikleri, sektörde karşılaşılan başlıca sorunlar arasında yer almaktadır. Bu sorunların kontrol altına alınabilmesi için HACCP ve ISO 22000 gibi sistemlerin etkili biçimde uygulanması büyük önem taşımaktadır.

Fındık işletmelerinde modern depolama koşulları, inert atmosfer uygulamaları, mikrobiyolojik test protokolleri ve çalışan hijyenine yönelik eğitimler, gıda güvenliği sistemlerinin başarısını doğrudan etkilemektedir. Aynı zamanda, teşhis ve değerlendirme araçlarının kullanımı, işletmelerin güçlü ve zayıf yönlerini görmelerine yardımcı olmakta; sürekli iyileştirme anlayışını desteklemektedir.

- Gıda güvenliği sistemlerinin (HACCP, ISO 22000) uygulanması teşvik edilmeli ve zorunlu hâle getirilmelidir.
- Depolama, işleme ve taşıma süreçlerinde sıcaklık ve nem kontrolü sağlanmalı, inert atmosfer teknolojileri yaygınlaştırılmalıdır.
- Tarım kimyasalları ve proses ekipmanları düzenli analizlerle denetlenmelidir.
- Çalışanlara yönelik hijyen ve sanitasyon eğitimleri periyodik olarak düzenlenmelidir.
- KOBİ'ler için teknik destek ve finansal teşvik programları geliştirilmeli, mevzuat yerel ölçeklere uyarlanmalıdır.

Kaynaklar

- Başaran, B. 2016. ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi. *Food and Health*, 2(1), 9-26.
- Chen, Y., Wu, C., Zhang, Q., Wu, D. 2023. Review of visual analytics methods for food safety risks. *npj Science of Food*, 7(1), 49.
- Covolán, B. 2024. Basics to Food Sanitation Certification. *2024 IEEE International Symposium on Product Compliance Engineering (ISPCE)*. IEEE. pp. 1-3.
- Food Standards Agency, A., Agency, P.H., Lorenzoni, A., Tsoulli, C., McCarthy, C., Adkin, A. 2020. Integration of computational tools, data analysis and social science into food safety risk assessment. *EFSA Journal*, 18, e181108.
- Frank, C., Werber, D., Cramer, J.P., Askar, M., Faber, M., an der Heiden, M., Bernard, H., Fruth, A., Prager, R., Spode, A. 2011. Epidemic profile of Shiga-toxin-producing *Escherichia coli* O104: H4 outbreak in Germany. *New England Journal of Medicine*, 365(19), 1771-1780.
- Fung, F., Wang, H.-S., Menon, S. 2018. Food safety in the 21st century. *Biomedical journal*, 41(2), 88-95.



- Ghirardello, D., Zeppa, G., Rolle, L., Gerbi, V., Contessa, C., Valentini, N., Botta, R., Griseri, G. 2014. Effect of different storage conditions on hazelnut quality. *Acta Horticulturae*, 1052(1), 315-318.
- Jacxsens, L., Uyttendaele, M., Devlieghere, F., Rovira, J., Gomez, S.O., Luning, P. 2010. Food safety performance indicators to benchmark food safety output of food safety management systems. *International Journal of Food Microbiology*, 141, S180-S187.
- Jaffee, S., Henson, S., Unnevehr, L., Grace, D., Cassou, E. 2018. *The safe food imperative: Accelerating progress in low-and middle-income countries*. World Bank Publications.
- Karaosmanoğlu, H. 2025. Comparative analysis of roasting conditions on the lipid composition, oxidative stability and healthy effects of organic versus conventional hazelnuts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 143, 107616.
- Karaosmanoğlu, H. Effect of different packaging materials and storage on lipid characteristics, oxidative stability and antioxidant properties of hazelnut. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 18, 647–663 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11694-023-02192-0>
- Karaosmanoğlu H. 2023a. Impact of different harvesting times on fatty acid profile, sterol, tocopherol and bioactive properties of hazelnut oil. *Grasas Aceites* 74 (4), e535.
- Karaosmanoğlu, H., 2023b. Farklı Yetiştirme Yöntemlerinin Natürel ve Kavrulmuş Fındıkların Ağır Metal, Hmf ve Akrilamid Düzeylerine Etkisi, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 11(4), 1529-1538
- Karaosmanoğlu H, Üstü n N.Ş. 2019. Variations in fatty acid composition and oxidative stability of hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties stored by traditional method. *Grasas Aceites* 70 (1), e288.
- Luning, P., Bango, L., Kussaga, J., Rovira, J., Marcelis, W. 2008. Comprehensive analysis and differentiated assessment of food safety control systems: a diagnostic instrument. *Trends in Food Science & Technology*, 19(10), 522-534.
- Luning, P., Marcelis, W., van Boekel, M., Rovira, J., Uyttendaele, M., Jacxsens, L. 2011. Diagnostic tool to analyze riskiness of context factors which impact food safety management system performance. *Trends in Food Science & Technology*, 22(Supp. 1), S67-S79.
- Matthews, K. 2014. *The produce contamination problem: causes and solutions*. Academic Press.
- Mencarelli, F., Forniti, R., DeSantis, D., Bellincontro, A. 2008. Effects of inert atmosphere and temperature for dried hazelnuts storage.
- Mensah, L.D., Julien, D. 2011. Implementation of food safety management systems in the UK. *Food control*, 22(8), 1216-1225.
- Motarjemi, Y., Lelieveld, H. 2014. *Food safety management: a practical guide for the food industry*. Academic Press London, United Kingdom.
- Nguyen, T.T.B., Li, D. 2022. A systematic literature review of food safety management system implementation in global supply chains. *British Food Journal*, 124(10), 3014-3031.
- Öztürk, D., Arıcı, F. 2019. Fındık İşleme Tesislerinde Kalite Ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemlerinin İncelenmesi: Ordu İli Örneği. *The Journal of Social Sciences*, 12(12), 324-338.
- Panghal, A., Chhikara, N., Sindhu, N., Jaglan, S. 2018. Role of Food Safety Management Systems in safe food production: A review. *Journal of food safety*, 38(4), e12464.
- Reardon, T. 2015. The hidden middle: the quiet revolution in the midstream of agrifood value chains in developing countries. *Oxford Review of Economic Policy*, 31(1), 45-63.
- Sartoni, M., Oduncuoglu, A.S.S., Guidi, A., Annosi, M.C., Luning, P.A. 2025. Towards digitalisation of food safety management systems—enablers and constraints. *Food Control*, 168, 110952.
- Siciliano, I., Spadaro, D., Prella, A., Vallauri, D., Cavallero, M.C., Garibaldi, A., Gullino, M.L. 2016. Use of cold atmospheric plasma to detoxify hazelnuts from aflatoxins. *Toxins*, 8(5), 125.
- Silver, L., Bassett, M.T. 2008. Food safety for the 21st century. *Jama*, 300(8), 957-959.
- Silvestri, C., Bacchetta, L., Bellincontro, A., Cristofori, V. 2021. Advances in cultivar choice, hazelnut orchard management, and nut storage to enhance product quality and safety: an overview. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(1), 27-43.
- Vaillant, V., Valk, H.D., Baron, E., Ancelle, T., Colin, P., Delmas, M.-C., Dufour, B., Pouillot, R., Strat, Y.L., Weinbreck, P. 2005. Foodborne infections in France. *Foodborne Pathogens & Disease*, 2(3), 221-232.
- WCS. 2017. World Certification Services.
- Yurttas, H., Schafer, H.W., Warthesen, J.J. 2000. Antioxidant activity of nontocopherol hazelnut (*Corylus* spp.) phenolics. *Journal of food science*, 65(2), 276-280.

