

# İşlenmiş Et Ürünleri ve Gıda Katkı Maddeleri

Fatih GÜLTEKİN\*, Sümeyye AKIN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

## Öz

Hazır gıdalara rağbetin artmasıyla birlikte gıda üretiminde kullanılan katkı maddelerinin sağlığa olumsuz etkileri duyarlı tüketicilerce endişe kaynağı olmuştur. Her ne kadar izin verilen sınırlarda kullanıldığı zaman güvenli olduğu kabul edilse de katkı maddelerinin bir kısmı az da olsa sağlık riski taşıyabilmektedirler. Bu derlemede işlenmiş et ürünlerinde yaygın olarak kullanılan katkı maddeleri incelenmiş olup koşineal, askorbik asit, di-, tri- ve polifosfatlar ile nitrat ve nitritler değerlendirilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü kolorektal kansere yakalanma riskini arttırdığından dolayı işlenmiş et ürünlerini Grup 1 (insanlar için karsinojenik) sınıfına almıştır. Nitekim koruyucu olarak kullanılan nitrat ve nitritler; mide, kolon ve mesane gibi çeşitli organ kanserleri ile DNA ve kromozom hasarları ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca nitrat ve nitritler baş ağrısını tetikleyebilir. Koşinealin öğrenme ve davranışlar üzerine olumsuz etkileri olabileceği gibi alerjik reaksiyonları tetikleyebilmektedir. Fosfat tuzlarının yüksek miktarda alınması özellikle kronik böbrek yetmezliği gibi hastalığı olanlarda sorunlara yol açabilmektedir. Sonuç olarak; sağlığa olan olumsuz etkiler göz önüne alındığında etin işlenmiş etten ziyade işlenmemiş taze olarak tüketilmesinin, işlenmiş et üretiminde ise sağlık riski taşımayan veya olabildiğince düşük olan katkı maddelerinin tercih edilmesinin uygun olduğu kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İşlenmiş et ürünleri, kanser, gıda katkı maddeleri, nitrat, nitrit.

## Processed meat products and food additives

### Abstract

With the rise in demand for ready-to-eat food, the side effects of the additives used in food production have been a source of concern for sensitive consumers. Although they are considered to be safe when used in the permitted limits, some of the additives might be risk for health. In this review, commonly used additives, which are cochineal, ascorbic acid, di-, tri- and polyphosphates, nitrates and nitrites, in processed meat products were evaluated. Processed meat products have been classified as Group 1 (carcinogenic for humans) by World Health Organisation because they increase risk of colorectal cancer. In fact, nitrites and nitrates used as preservatives; could be linked to stomach, colon and bladder cancers as well as DNA and chromosome damages. In addition, nitrates and nitrites may trigger headaches. Cochineal may have adverse effects on learning and behavior, additionally may trigger allergic reactions. Consuming high amounts of phosphate salts can lead to problems in patients with chronic renal failure. Considering unfavourable effects of food additives on health, it is concluded that to decrease consuming of processed meat, they should be consumed freshly; food additives having no health risks should be chosen instead of risky ones.

**Keywords:** Processed meats, cancer, food additives, nitrite, nitrate.

## **Giriş**

Gıda katkı maddeleri gıdaların tat, koku, lezzet, görünüm, besin değeri ve raf ömrü gibi özelliklerini iyileştirmek amacıyla gıdalara katılan maddelerdir. Günümüz yaşam tarzının gereği neredeyse tüm ürünlere katıldıklarından dolayı katkı maddesiz bir yaşam maalesef mümkün değildir. Katkı maddeleri bir yandan yaşamımızı kolaylaştırırken diğer yandan bazı sağlık risklerini de beraberinde getirmektedir. Burada işlenmiş et ürünlerinde kullanılan koşineal, askorbik asit, di-, tri- ve polifosfatlar ile nitrat ve nitritler değerlendirilecektir.

### **Koşineal, Karminik asit, Karminler (E120)**

Doğal kırmızı renkli bir boyadır. Bir böcek türü olan *Dactylopius coccus* Costa'dan elde edilir. Bunun için önce bu böcekler kurutulur, ardından kimyasal işlemlerle özütleri alınır. Ticari amaçla elde edilen bu özütte boyanın yanında böceğe ait bazı proteinler ve değişik amaçlarla katılmış kimyasal maddeler de bulunabilir (FAO, 1993).

Salam ve sosislerde renklendirici olarak kullanılmaktadır (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2013).

Fareler üzerinde birkaç nesil koşineal verilerek yapılan bir araştırmada doza bağlı olarak üreme, öğrenme ve davranışlar üzerinde olumsuz etkilerin olduğu tespit edilmiştir (Tanaka, 1995). Bu katkı alerjik reaksiyonları tetikleyebilir (Acero et al., 1998; Greenhawt & Baldwin, 2009). Koşineal ve karminik asitlerin kullanıldığı; boya ve kozmetik fabrikasında çalışan işçilerde ve sucuk, salam, sosis gibi gıdaların üretiminde çalışan kasaplarda, mesleğe bağlı astım oluşturduğu, içerisine katıldığı kırmızı renkli gıdaları tüketen kişilerde ürtiker ve anafilaksin oluşabileceği rapor edilmiştir (Pecquet, 2013). Tekrarlayan aftöz somatit, ağız mukozasında meydana gelen ve etiolojisi tam olarak bilinmeyen yaygın bir hastalıktır. Bir çalışmada tekrarlayan aftöz somatiti olan 24 hastaya yapılan alerji testinde, 15 hastanın koşineale karşı alerjik etki gösterdiği bildirilmiştir (Gülseren vd., 2017).

Kemmochi ve ark. (2012) yaptıkları çalışmalarında sıçanlara N-bis (2-hydroxypropyl) nitrosamine vererek kapsüller invaziv tiroit karsinoması oluşturmuşlar, bu hayvanlara ilave olarak koşineal vermişler ve buna bağlı karsinomanın ilerleyişinde artış olduğunu gözlemlemişlerdir. JECFA 2000 yılında yaptığı değerlendirmede karminlerin alerjik reaksiyonları tetikleyebileceğini rapor etmiştir (JECFA, 2000). EFSA da 2015 yılında yaptığı son değerlendirmesinde akut, kısa dönem ve supkronik maruziyetlerde genotoksisite, kanser, üreme ve gelişme için toksik bir potansiyel taşımadığını rapor etmiştir (EFSA, 2015b)

### **Askorbik asit (E300)**

Askorbik asit, diğer ismiyle 'C Vitamini', yeşil sebze ve turuncgillerde bol miktarda bulunan bir vitamindir. Katkı maddesi olarak kullanıldığı zaman etin havadaki oksijenle tepkimeye girerek okside olmasını engelleyerek renginin bozulmasını engeller (Sánchez-Escalante et al., 2001; Kanner, 1994). Bunun yanında kanserojen bir madde olan nitrozaminlerin de oluşmasını engeller (Izumi & Cassens, 1989).

Askorbik asidin endüstriyel üretiminde ilk önce, D-sorbitol veya sorboz, glukonobakter oksidanları veya *Ketogulonicigenium vulgare* tarafından 2-keto-L-gulonik aside okside olur, ardından da kimyasal olarak L-askorbik aside dönüştürülür (Kallscheuer, 2018). Antioksidan özeliğiyle foie gras, foie gras entier, blocs de foie gras/Libamáj, libamáj egészben, libamáj tömbben gibi ürünlere eklenebilir (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2013).

Sıçanlara kanserojen bir madde verilerek mide kanseri oluşturulan bir araştırmada, ilave olarak sodyum nitrit (E250) verilmesi kanserojen maddenin etkinliğini artırmış, sodyum nitritin beraberinde askorbik asidin de verilmesi ise artan etkinliği biraz daha güçlendirmiştir (Okazaki et al., 2006; Yoshida et al., 1994). Sadece askorbik asitin verilmesinde böyle bir etki gözlenmemiştir. Askorbik asitte olduğu gibi, sodyum askorbat (E301), alfa-tokoferol (E307) ve propil gallat (E310) verilmesiyle de sodyum nitritin etkilerini artırıcı etkiler gözlenmiştir (Miyachi et al., 2002). Bir diğer araştırmada sodyum nitrit verilmesi midede iyi huylu bir tümör olan papillomaya yol açmış, askorbik asit ilavesiyle tümör oluşumu daha da artırmıştır (Yoshida et al., 1994). European Food Safety Authority (EFSA) 2015 yılında yaptığı son değerlendirmesinde C vitaminin çok düşük akut toksik etki gösterebileceğini, kronik maruziyetlerde karsinojenik bir etkiye, prenatal çalışmalarda ise gelişimsel yan etkilere yol açmadığını rapor etmiştir (EFSA, 2015a).

### **Difosfatlar (E450), Trifosfatlar (E451) ve Polifosfatlar (E452)**

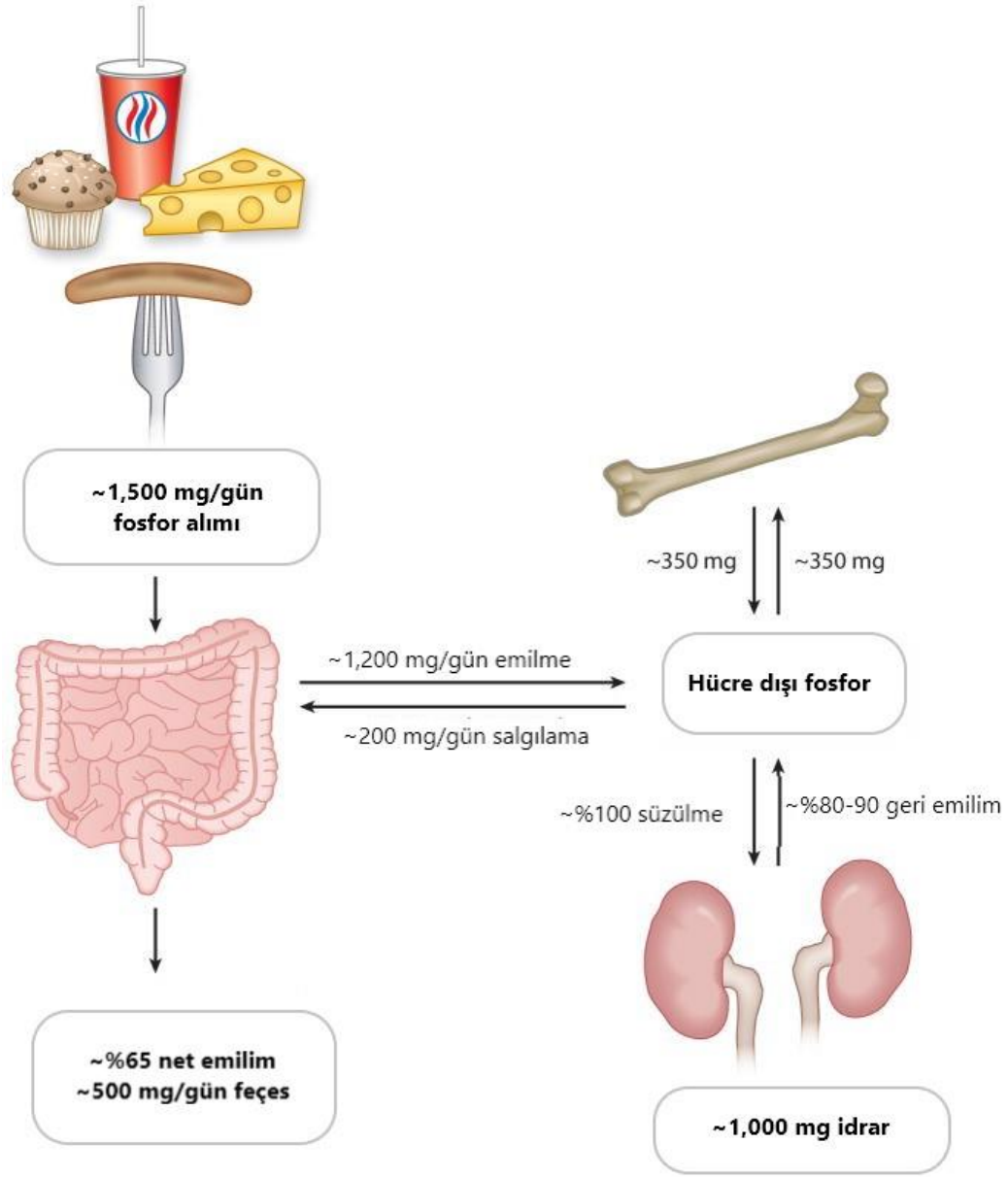
Bunlar fosforik asidin sodyum, potasyum veya kalsiyum tuzlarıdır. Sodyum, potasyum ve kalsiyum karbonatlar ile fosforik asitten sentetik olarak üretilirler (Younes et al., 2019). Sucuk, sosis ve salam gibi et ürünlerinde stabilizör ve doku oluşturucu olarak kullanılmaktadırlar (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2013).

Difosfatlar vücudumuzda adenosin trifosfat (ATP)'den bir fosfat ayrılmasıyla oluşur. ATP, enerji metabolizmasındaki yüksek enerjili bir ara üründür. Gıdalarla alınan difosfatlar bağırsaklardan emilerek monofosfatlara dönüşür. Monofosfatlar da vücudumuzda kullanılır veya idrarla atılır (Phosphoric acid, JECFA). Trifosfat ve polifosfatların bir kısmı bağırsakta mono ve difosfatlara hidroliz olarak emilirler. Geri kalanı ise, emilmeden dışkıyla atılır. Bağırsakta parçalanmayan polifosfatlar; kalsiyum, magnezyum, demir ve bakır gibi mineralleri kendilerine bağlayarak bunların emilmesini engellerler (Phosphoric acid, JECFA).

Bir kişinin ortalama fosfor alımı yaklaşık olarak 1000-1500 mg/gün'dür. Fosforun yaklaşık %65'i gastrointestinal yolda emilir. Fosforun emilim miktarı D vitamini seviyesine, alınan fosforun kaynağına ve biyoyararlılığına ve kalsiyum fosfor oranına bağlıdır. Böbreklerdeki parathormon (PTH) ve fibroblast büyüme faktörü 23 (FGF23) aktivitelerine bağlı olarak fosforun yaklaşık %100 glomeruluslarda süzülür ve yaklaşık %80-90'ı geri emilir (Chang & Anderson, 2017) (Bkz. Şekil 1).

Organik fosfat esterleri başlıca balık, kırmızı et ve yumurta gibi proteinden zengin gıdalarda bulunur. Gastrointestinal kanalda yavaşça hidrolize olduktan sonra bağırsak tarafından geri emilirler. Fosfat tuzları endüstriyel gıda üretiminde yaygın olarak kullanıldığından ötürü, işlenmiş gıdalarda fosfat içeriğinin doğal gıdalardan daha fazla olduğu belirtilmektedir (Ritz & Hahn, 2012). Amerikalı yetişkinlerin fosfor alımlarının değerlendirildiği bir prospektif araştırmada, yüksek fosfor alımı mortalite riskinin artışıyla ilişkilendirilmiştir (Chang et al., 2014). Ayrıca çalışmaya katılan kişilerin günde yaklaşık 1200 mg fosfat aldıkları tahmin edilmektedir. Bu miktar tavsiye edilen günlük alımın neredeyse iki katıdır (Mizuno et al., 2016).

Fosfor, hücre yapısı, sinyalizasyon, enerji transferi ve diğer önemli fonksiyonlar için gerekli bir mineraldir. Yapılan güncel araştırmalar fazla miktarda fosfor alımının iskelet, böbrek ve kardiyovasküler sistemlerde olumsuz sonuçlara yol açabileceğini bildirmektedir. Özellikle kronik böbrek hastalığı olan bireyler yüksek fosfor alımına daha hassas olabilirler. Böbrek fonksiyonu düşüğe fibroblast büyüme faktörü 23 (FGF23), paratiroid hormon (PTH) ve serum fosfor yükselebilir. Mineral metabolizmasındaki bu değişiklikler son aşama böbrek hastalıkları, kardiyovasküler hastalıklar ve ölüm riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir. Hayvan çalışmaları, nefron başına fosfor yükü ile renal parankimal kalsifikasyon ve proksimal tübüler hasar arasında doğrudan bir ilişki olduğunu göstermektedir (Chang & Anderson, 2017).



Şekil 1. Fosfor Metabolizması (Annual Review of Nutrition, Volume 37 © 2017 by Annual Reviews, izni ile uyarlanmıştır.)

Karotis intima media kalınlığı, kardiyovasküler hastalıklar için bir risk faktörüdür. Bir araştırmada diyetle alınan fosfor ve gıda katkı maddelerinden alınan fosfor ile karotid intima media kalınlığı arasında doğrusal eğilim bulunduğu gösterilmiştir (Itkonen et al., 2013). Başka bir araştırmada kronik böbrek hastalığı mevcut olan ve olmayan kişilerin serum fosfat düzeyi ölçülmüştür. Bu hastalarda fosfat düzeyi ile kardiyovasküler risk faktörleri arasında bir ilişki bulunduğu bildirilmiştir (McGovern et al., 2013).

Takeda ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada kronik böbrek hastalığı olan ve olmayan kişilerde diyetle uzun süreli fosfor alımının FGF23 ile aracılı olarak kemik sağlığını bozabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca sürekli fosfor katkılı gıda tüketen kişilerin serum PTH değerlerinde artış olabileceğini, diyetle yüksek miktarda fosfor alımının serum PTH hormonunun yükselmesi ve kalsiyum konsantrasyonlarının düşmesi ile

ilişkilendirildiğini ve uzun dönemli hiperfosfateminin kemik sağlığı üzerinde önemli olumsuz etkilerinin olabileceğini rapor etmişlerdir (Takeda et al., 2014).

Fosfat tuzlarının yüksek miktarları deney hayvanlarında böbrek taşlarına ve böbrek hasarlarına yol açmıştır. Deney hayvanlarındaki bulgular dikkate alındığında insanlarda günlük 6,6 gramdan fazlasının böbrek taşlarına yol açabileceği çıkarımında bulunulmuştur (Phosphoric acid, JECFA). Ancak bu kadar yüksek miktarın gıdalarla alınması oldukça güçtür.

EFSA 2019 yılında yaptığı son değerlendirmesinde fosfatların akut toksik etkisinin düşük olduğunu, genotoksik, karsinojenik ve gelişimsel toksik etki göstermediğini rapor etmiştir. ADI (kabul edilebilir günlük alım) miktarını 40 mg/kg olarak belirtmiştir. 70 kg'lık bir kişi için 2,8 g/gün'e tekabül eden bu miktar orta veya ciddi böbrek hastaları için kullanılamayacağı, çünkü bu hastaların mineral dengesizliklerinden çok daha kolay etkilenebileceği vurgulanmıştır (Younes et al., 2019). Ayrıca EFSA web sitesinden verdiği bir haberde gıda takviyeleriyle alınan fosfat miktarının böbrek hastalığı için risk olabilecek şekilde ADI seviyelerini aşabileceği uyarısında bulunmuştur (EFSA, 2019).

### **Nitratlar ve Nitritler**

#### **Sodyum nitrat (E251), Potasyum nitrat (E252), Sodyum nitrit (E250) ve Potasyum nitrit (E249)**

Nitrat ve nitritler salam, sucuk, sosis ve pastırma gibi et ürünlerinde koruyucu ve renk tutucu olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde nitratların sucukta kullanımı yasaktır, sosislerde ise sodyum nitrat tercih edilebilmektedir ("Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği," 2013). Salam, sucuk, sosis, pastırma, burger ve jambon gibi ürünlerde daha çok sodyum nitrit tercih edilmektedir. *Clostridium botulinum* bakterisinin ürettiği bir toksin, botulizm denen ve bazen hayatı tehdit edecek düzeyde ciddi olabilen gıda zehirlenmesine neden olmaktadır. Nitrat ve nitritler bu bakterinin gelişmesini engelleyerek bu gıda zehirlenmesini engellerler (Lee et al., 2018).

Nitrat ve nitritler, üzerinde tartışılan katkı maddeleridir. Doğal gıdalarda ve sularda bir miktar nitrit ve nitrat mevcuttur. Özellikle bazı sebzeler nitrattan zengindir (Özdekan & Üren, 2010). Oral olarak alınan nitratlar nitritlere, onlar da kanserojen olan nitrozaminlere dönüşürler ("Sodium nitrite," 2005). Katkı maddesi olarak nitrat ve nitritlerin düşük miktarlarının kullanılmasına müsaade edilmiştir. Ancak yüksek miktarları, kanser ve bazı hastalıklar açısından risk taşımaktadır (Xie et al., 2016).

Nitrit ve nitratın kansere yol açabileceğine dair birçok çalışma mevcuttur. Bir çalışmada diyetlerinde sodyum nitrit içeren işlenmiş et ürünlerini çokça tüketme ile beyin tümörü arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Preston-Martin et al., 1982). Araştırmacılar bu çalışmalarında, hamilelik boyunca tüketilen sodyum nitritin çocuklarda beyin tümörlerine neden olabileceği sonucuna varmışlardır. 24 yıl boyunca postmenopozal kadınlarda yapılan bir çalışmada, işlenmiş etlerle birlikte alınan nitrit ile yumurtalık kanserlerinin oluşma riski arasında pozitif bir ilişki görülmüştür (Inoue-Choi et al., 2015). Aschebrook-Kilfoy ve arkadaşlarının yürüttüğü bir çalışmada nitrat ve nitritin N-nitroso bileşiklerinin oluşumunda öncül olduğundan ötürü nitratın iyodür tutulumunu inhibe ederek tiroid homeostazını bozabileceği ortaya atılmıştır. Şangay'da dört yıl boyunca kadınlar üzerinde yapılan bu çalışmada, nitrit ve nitrat alımı ile tiroid kanseri riski arasındaki ilişki değerlendirilmiş, her ne kadar öne sürdükleri hipotez doğrulanmasa da özellikle işlenmiş et kaynaklı nitritlerin çok fazla tüketiminin tiroid kanseri riskini arttırabileceği bildirilmiştir (Aschebrook-Kilfoy et al., 2013). 2015 yılında yayımlanan bir meta analizde nitrit ve nitrate maruz kalma ve tiroit kanseri, hipertansiyon, hipotansiyon riski arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar değerlendirilmiş olup fazla miktarda nitrite maruz kalma ile tiroid kanseri riski arasında önemli bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Bunun yanında nitrat ile tiroit kanseri, hiper ve hipotiroidi arasında önemli bir ilişki bulunmadığı bildirilmiştir (Bahadoran et al., 2015). Karimzadeh ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada akciğer kanseri

olan kişilerde, nitrit ve nitrat içeren besinlerin alımı değerlendirilmiş ve nitrit, nitrat alımının akciğer kanseri için risk olabileceği, ancak bu sonucun diğer çalışmalarla desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir (Karimzadeh et al., 2012). Yapılan bir diğer çalışmada ise işlenmiş et ve diğer hayvansal ürünlerle alınan nitrit alımının böbrek hücreleri kanseri riskini arttırabileceği bildirilmiştir (DellaValle et al., 2013).

Piştirme yöntemleri, et türleri, etle ilgili bileşenlerin, nitrat ve nitritlerin bağırsak kanserleriyle ilişkisi araştırılmıştır. Nitrat ve nitritlerin kolorektal kanserlerin oluşmasında rol alabilecekleri gösterilmiştir. Bunun yanında işlenmiş et türleri ve yağda kızartılmış kırmızı etin de bağırsak kanseri oluşması ile ilişkili olduğu, beyaz ette ise böyle bir ilişkinin olmadığı rapor edilmiştir (Miller et al., 2013). Mide kanseri ve nitrit, nitrat arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir meta analizde, fazla miktarda nitrit ve nitrozamin tüketiminin mide kanseri için risk faktörü olarak görüldüğü bildirilmiştir (Song et al., 2015). 7 yıl boyunca yapılan bir prospektif çalışmada mesane kanseri ve işlenmiş etlerle alınan nitrit arasında olumlu bir pozitif ilişki bulunmuştur. Aynı çalışmada kırmızı et ve mesane kanseri arasında da pozitif bir ilişki görülmüştür (Ferrucci et al., 2010).

Nitrit ve nitratların bir diğer olumsuz etkisi baş ağrısı üzerinedir. Nitrat içeren bileşikler yaygın olarak baş ağrısını tetikleyici olarak tanımlanmaktadır. Nitrat gıdaların yanında kardiyak ilaçlarda da bulunmaktadır. Hastaların %80'inde bu ilaçlara bağlı şiddetli baş ağrıları oluşmaktadır. Hastaların %10'u ise dayanılmaz baş ağrılarından dolayı tedaviyi tolere edememektedir (Gonzalez et al., 2016). Nitritlerin migrenli hastaların birçoğunda migreni tetiklediği ortaya koyulmuştur (Millichap JG, 2003).

Üreticiler bu katkıların kullanılmasını azaltmak için yeni arayış içindedirler ve farklı alternatifler denemektedirler. Ancak nitrat ve nitritlerin yerine geçebilecek aynı etkinlikte bir katkı maddesi henüz bulunamamıştır. Bunun yanında nitratların kanserojenik özellikleriyle ilgili endişelerden dolayı nitrit/nitrat içermeyen et ürünleri üretimi bilinçli tüketici taleplerinden dolayı ABD'de giderek artmaktadır (Sebraneka JG, 2007). Tüketici talebine paralel olarak bu tip ürünlerin üretimi ülkemizde de zaman içerisinde başlayacaktır. Gıdalarla alınan nitritler tükürük veya hafif mide asitliğiyle kanserojen olan nitrozaminlere dönüşmektedir. Beraberinde alınan C vitamini, bu dönüşümü engellemektedir (Furst, 2002). Bu yüzden işlenmiş et ürünleriyle birlikte C vitamininden zengin salatalar da tüketilirse nitritlerin zararlı etkisi azaltılmaya çalışılmış olur. Bu bilgiye ters gibi görünmekle beraber sodyum nitritle beraber C vitamini tüketmenin olumsuz etkilerinin de olabileceğini gösteren araştırmalar vardır. Sıçanlara kanserojen bir madde verilerek mide kanseri oluşturulan bir araştırmada sodyum nitrit (E250) verilmesi kanserojen maddenin etkinliğini arttırmış, sodyum nitritin beraberinde C vitamininin de verilmesi artan etkinliği biraz daha güçlendirmiştir (Okazaki K et al., 2006; Yoshida et al., 1994). Sadece C vitamini verilmesinde böyle bir etki gözlenmemiştir. Askorbik asitte olduğu gibi, sodyum askorbat (E301), alfa-tokoferol (E307) ve propil gallat (E310) gibi antioksidanların verilmesiyle de sodyum nitritin kanserojenik etkilerini artırıcı etkiler gözlenmiştir (Miyachi M et al., 2002). C vitamini bir yandan kanserojen olan nitrozaminlerin sentezlenmesini azaltarak kanser oluşumunu engellerken, diğer yandan sodyum nitritle birlikte olduğu zaman kanserojenlerin etkinliğini artırıcı yönde etki göstermektedir.

Mortalitenin nedenlerinin araştırıldığı bir çalışmada hem işlenmiş hem de işlenmemiş kırmızı etin ölüm oranını arttırdığı ve bu artışın nedenlerinden birinin de işlenmiş etlerde bulunan nitrit ve nitrat olduğu belirtilmiştir (Etemadi et al., 2017).

Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC) 2010 yılında nitrit ve nitratı değerlendirmiş ve insanlar için Grup 2A (muhtemelen kanserojenik) sınıfına almıştır (Nitrate, 2010).

Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı'nın 2015 yılında hazırladığı raporda ise kırmızı et ürünleri tüketiminin kolorektal, pankreatik ve prostat kanseriyle ilişkili olduğunu ve bu yüzden de Grup 2A (insanlar için muhtemel kanserojenik) sınıfına alındığını bildirmişlerdir. Ayrıca aynı raporda günlük 50 gram işlenmiş

kırmızı et tüketiminin, kolorektal kanser oluşturma riskini %18 arttırdığı belirtilmiş ve bu nedenle işlenmiş kırmızı etler Grup 1 (insanlar için karsinojenik) sınıfına alınmıştır (IARC, 2015).

EFSA 2017 yılında nitratları yeniden değerlendirmiş ve eldeki bilimsel verilerin mevcut ADI değerlerini düşürmek için yeterli olmadığını rapor etmiştir (Mortensen et al., 2017). Nitritlerle ilgili değerlendirmesinde ise epidemiyolojik çalışmaların diyetdeki nitrit ile gastrik kanserler arasında, işlenmiş et ürünlerindeki nitrit + nitrat kombinasyonunun ise kolorektal kanserler arasında bir ilişki olduğuna dair kanıtlar sunduğunu rapor etmiştir (Mortensen et al., 2017).

## Sonuç ve Öneriler

İşlenmiş et ürünlerinde kullanılan katkı maddelerinden koşineal, askorbik asit, di-, tri- ve polifosfatlar Türk Gıda Kodeksinde belirtilen miktarlarda tüketildiği zaman ciddi olumsuz etkiler görülmemektedir. Koşineal bazı bünyelerde ciddi alerjik reaksiyonlara yol açabilmektedir. Nitrat ve nitritler ise kanser riskini arttırdıkları için özellikle işlenmiş kırmızı et ürünlerinde nitrat ve nitritlere alternatif çözümler geliştirilmelidir.

## Kaynakça

- Acero, S., Tabar, A. I., Alvarez, M. J., Garcia, B. E., Olaguibel, J. M., & Moneo, I. (1998). Occupational asthma and food allergy due to carmine. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 53(9), 897–901. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.1998.tb03998.x>
- Aschebrook-Kilfoy, B., Shu, X.-O., Gao, Y.-T., Ji, B.-T., Yang, G., Li, H. L., ... Ward, M. H. (2013). Thyroid cancer risk and dietary nitrate and nitrite intake in the Shanghai women's health study. *International Journal of Cancer*, 132(4), 897–904. <https://doi.org/10.1002/ijc.27659>
- Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Ghasemi, A., Kabir, A., Azizi, F., & Hadaegh, F. (2015). Is dietary nitrate/nitrite exposure a risk factor for development of thyroid abnormality? A systematic review and meta-analysis. *Nitric Oxide*, 47, 65–76. <https://doi.org/10.1016/j.niox.2015.04.002>
- Chang, A. R., & Anderson, C. (2017). Dietary Phosphorus Intake and the Kidney. *Annual Review of Nutrition*, 37, 321–346. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071816-064607>
- Chang, A. R., Lazo, M., Appel, L. J., Gutiérrez, O. M., & Grams, M. E. (2014). High dietary phosphorus intake is associated with all-cause mortality: results from NHANES III. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(2), 320–327. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.073148>
- DellaValle, C. T., Daniel, C. R., Aschebrook-Kilfoy, B., Hollenbeck, A. R., Cross, A. J., Sinha, R., & Ward, M. H. (2013). Dietary intake of nitrate and nitrite and risk of renal cell carcinoma in the NIH-AARP Diet and Health Study. *British Journal of Cancer*, 108(1), 205–212. <https://doi.org/10.1038/bjc.2012.522>
- Efsa. (2019). EFSA issues new advice on phosphates. Retrieved June 18, 2019, from <https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/190612>
- EFSA. (2015a). Scientific Opinion on the re-evaluation of ascorbic acid (E 300), sodium ascorbate (E 301) and calcium ascorbate (E 302) as food additives. *EFSA Journal*, 13(5). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4087>
- EFSA. (2015b). Scientific Opinion on the re-evaluation of cochineal, carminic acid, carmines (E 120) as a food additive. *EFSA Journal*, 13(11). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4288>
- Etemadi, A., Sinha, R., Ward, M. H., Graubard, B. I., Inoue-Choi, M., Dawsey, S. M., & Abnet, C. C. (2017). Mortality from different causes associated with meat, heme iron, nitrates, and nitrites in the NIH-AARP Diet and Health Study: population based cohort study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 357, j1957. <https://doi.org/10.1136/BMJ.J1957>
- FAO. (1993). Carmines. *Food and Nutrition Paper, Compendium of Food Additive Specifications*, p. 21.
- Ferrucci, L. M., Sinha, R., Ward, M. H., Graubard, B. I., Hollenbeck, A. R., Kilfoy, B. A., ... Cross, A. J. (2010). Meat and components of meat and the risk of bladder cancer in the NIH-AARP Diet and Health Study. *Cancer*, 116(18), 4345–53. <https://doi.org/10.1002/cncr.25463>

- Furst, A. (2002). Can nutrition affect chemical toxicity? *Int J Toxicol*, 21(5), 419–424.
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (2013). Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği.
- Gonzalez, A., Hyde, E., Sangwan, N., Gilbert, J. A., Viirre, E., & Knight, R. (2016). Migraines Are Correlated with Higher Levels of Nitrate-, Nitrite-, and Nitric Oxide-Reducing Oral Microbes in the American Gut Project Cohort. *MSystems*, 1(5). <https://doi.org/10.1128/mSystems.00105-16>
- Greenhawt, M. J., B. J. (2009). Carmine dye and cochineal extract: hidden allergens no more. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 103(1), 73–75.
- Gülseren, D., Hapa, A., Ersoy-Evans, S., Elçin, G., & Karaduman, A. (2017). Is there a role of food additives in recurrent aphthous stomatitis? A prospective study with patch testing. *International Journal of Dermatology*, 56(3), 302–306. <https://doi.org/10.1111/ijd.13515>
- IARC. (2015). IARC Monographs evaluate consumption of red meat and processed meat. Retrieved from [https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240\\_E.pdf](https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf)
- Inoue-Choi, M., Jones, R. R., Anderson, K. E., Cantor, K. P., Cerhan, J. R., Krasner, S., ... Ward, M. H. (2015). Nitrate and nitrite ingestion and risk of ovarian cancer among postmenopausal women in Iowa. *International Journal of Cancer*, 137(1), 173–182. <https://doi.org/10.1002/ijc.29365>
- Itonen, S. T., Karp, H. J., Kemi, V. E., Kokkonen, E. M., Saarnio, E. M., Pekkinen, M. H., ... Lamberg-Allardt, C. J. E. (2013). Associations among total and food additive phosphorus intake and carotid intima-media thickness--a cross-sectional study in a middle-aged population in Southern Finland. *Nutrition Journal*, 12, 94. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-94>
- Izumi, K., Cassens, R. G., & Greaser, M. L. (1989). Reaction of nitrite with ascorbic acid and its significant role in nitrite-cured food. *Meat Science*, 26(2), 141–153. [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(89\)90037-5](https://doi.org/10.1016/0309-1740(89)90037-5)
- JECFA. (n.d.-a). Carmines. *Combined Compendium of Food Additive Specifications (Online Edition)*. Retrieved from <http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-additives/specs/Monograph1/additive-108-m1.pdf>
- JECFA. (n.d.-b). *Phosphoric acid, phosphates and polyphosphates*. Retrieved from <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v48aje11.htm>
- Kallscheuer, N. (2018). Engineered Microorganisms for the Production of Food Additives Approved by the European Union-A Systematic Analysis. *Frontiers in Microbiology*, 9, 1746. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01746>
- Kanner, J. (1994). Oxidative processes in meat and meat products: Quality implications. *Meat Science*, 36(1–2), 169–189. [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(94\)90040-X](https://doi.org/10.1016/0309-1740(94)90040-X)
- Karimzadeh, L., Koohdani, F., Siassi, F., Mahmoudi, M., Moslemi, D., & Safari, F. (2012). Relation between nitrate and nitrite food habits with lung cancer. *Journal of Experimental Therapeutics & Oncology*, 10(2), 107–112. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23350350>
- Lee, S., Lee, H., Kim, S., Lee, J., Ha, J., Choi, Y., ... Yoon, Y. (2018). Microbiological safety of processed meat products formulated with low nitrite concentration - A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 31(8), 1073–1077. <https://doi.org/10.5713/ajas.17.0675>
- McGovern, A. P., de Lusignan, S., van Vlymen, J., Liyanage, H., Tomson, C. R., Gallagher, H., ... Jones, S. (2013). Serum Phosphate as a Risk Factor for Cardiovascular Events in People with and without Chronic Kidney Disease: A Large Community Based Cohort Study. *PLoS ONE*, 8(9), e74996. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074996>
- Miller, P. E., Lazarus, P., Lesko, S. M., Cross, A. J., Sinha, R., Laio, J., ... Hartman, T. J. (2013). Meat-Related Compounds and Colorectal Cancer Risk by Anatomical Subsite. *Nutrition and Cancer*, 65(2), 202–226. <https://doi.org/10.1080/01635581.2013.756534>
- Millichap JG, Y. M. (2003). The diet factor in pediatric and adolescent migraine. *Pediatr Neurol*, 28(1), 9–15.
- Miyauchi M, Nakamura H, Furukawa F, Son HY, Nishikawa A, H. M. (2002). Promoting effects of combined antioxidant and sodium nitrite treatment on forestomach carcinogenesis in rats after initiation with N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine. *Cancer Lett*, 178(1), 19–24.
- Mizuno, M., Mitchell, J. H., Crawford, S., Huang, C.-L., Maalouf, N., Hu, M.-C., ... Vongpatanasin, W. (2016). High dietary phosphate intake induces hypertension and augments exercise pressor reflex function in rats. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 311(1), R39–48. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00124.2016>




- Mortensen, A., Aguilar, F., Crebelli, R., Di Domenico, A., Dusemund, B., Frutos, M. J., ... Younes, M. (2017). Re-evaluation of potassium nitrite (E 249) and sodium nitrite (E 250) as food additives. *EFSA Journal*, 15(6). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4786>
- Mortensen, A., Aguilar, F., Crebelli, R., Di Domenico, A., Dusemund, B., Frutos, M. J., ... Younes, M. (2017). Re-evaluation of sodium nitrate (E 251) and potassium nitrate (E 252) as food additives. *EFSA Journal*, 15(6). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4787>
- Nitrate, I. (2010). Ingested nitrate and nitrite. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, 94, 45–110.
- Okazaki K, Ishii Y, Kitamura Y, Maruyama S, Umemura T, Miyauchi M, Yamagishi M, Imazawa T, Nishikawa A, Yoshimura Y, Nakazawa H, H. M. (2006). Dose-dependent promotion of rat forestomach carcinogenesis by combined treatment with sodium nitrite and ascorbic acid after initiation with N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine: possible contribution of nitric oxide-associated oxidative DNA damage. *Cancer Sci*, 97(3), 175–182.
- Özdekan, Ö., & Üren, A. (2010). Gıdalarda Nitrat ve Nitrit. *Akademik Gıda*, 8(6), 35–43.
- Pecquet, C. (2013). Allergic reactions to insect secretions. *European Journal of Dermatology*, 23(6), 767–773. <https://doi.org/10.1684/ejd.2013.2186>
- Preston-Martin S, Yu MC, Benton B, H. B. (1982). N-Nitroso compounds and childhood brain tumors: a case-control study. *Cancer Res*, 42(12), 5240–5245.
- Ritz, E., Hahn, K., Ketteler, M., Kuhlmann, M. K., & Mann, J. (2012). Phosphate additives in food--a health risk. *Deutsches Arzteblatt International*, 109(4), 49–55. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0049>
- Sánchez-Escalante, A., Djenane, D., Torrescano, G., Beltrán, J. A., & Roncalés, P. (2001). The effects of ascorbic acid, taurine, carnosine and rosemary powder on colour and lipid stability of beef patties packaged in modified atmosphere. *Meat Science*, 58(4), 421–9. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22062434>
- Sebranek JG, B. J. (2007). Cured meat products without direct addition of nitrate or nitrite: what are the issues? *Meat Sci*, 77(1), 136–147.
- Sodium nitrite. (2005). Retrieved from <http://www.inchem.org/documents/sids/sids/7632000.pdf>
- Song, P., Wu, L., & Guan, W. (2015). Dietary Nitrates, Nitrites, and Nitrosamines Intake and the Risk of Gastric Cancer: A Meta-Analysis. *Nutrients*, 7(12), 9872–9895. <https://doi.org/10.3390/nu7125505>
- Takeda, E., Yamamoto, H., Yamanaka-Okumura, H., & Taketani, Y. (2014). Increasing Dietary Phosphorus Intake from Food Additives: Potential for Negative Impact on Bone Health. *Advances in Nutrition*, 5(1), 92–97. <https://doi.org/10.3945/an.113.004002>
- Tanaka, T. (1995). Reproductive and neurobehavioral effects of cochineal administered to mice in the diet. *Toxicol Ind Health*, 11(1), 1–12.
- Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. (2013). Retrieved May 31, 2018, from <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18532&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=katkı>
- Xie, L., Mo, M., Jia, H.-X., Liang, F., Yuan, J., & Zhu, J. (2016). Association between dietary nitrate and nitrite intake and sitespecific cancer risk: evidence from observational studies. *Oncotarget*, 7(35), 56915–56932. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.10917>
- Yoshida Y, Hirose M, Takaba K, Kimura J, I. N. (1994). Induction and promotion of forestomach tumors by sodium nitrite in combination with ascorbic acid or sodium ascorbate in rats with or without N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine pre-treatment. *Int J Cancer*, 56(1), 124–128.
- Younes, M., Aquilina, G., Castle, L., Engel, K., Fowler, P., Frutos Fernandez, M. J., ... Gundert-Remy, U. (2019). Re-evaluation of phosphoric acid-phosphates – di-, tri- and polyphosphates (E 338–341, E 343, E 450–452) as food additives and the safety of proposed extension of use. *EFSA Journal*, 17(6). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5674>

---

**Makale Bilgileri / Article Info**

**Gönderim / Received:** 07.06.2018

**Kabul / Accepted:** 21.06.2019

Gültekin, F.  <https://orcid.org/0000-0003-2888-3215>

Akın, S.  <https://orcid.org/0000-0002-4773-0161>

**\* Sorumlu Yazar / Corresponding author:**

Fatih Gültekin  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, 34668  
Üsküdar, İstanbul.  
drfatih2000@gmail.com

**Atf için / To cite this article:**

Gültekin, F. ve Akın, S. (2019). İşlenmiş et ürünleri ve gıda katkı maddeleri. Journal of Halal Life Style, 1(1), 44-53.