



YIL: 2024 **SAYI: 8**
ISSN 2757-5470 e-ISSN 2757-9239

YAYINCI
Et ve Süt Kurumu Genel Müdürlüğü

YAYIN SAHİBİ
Et ve Süt Kurumu Genel Müdürlüğü Adına
Mustafa KAYHAN
Yönetim Kurulu Başkanı - Genel Müdür

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
BAŞ EDITÖR
Dr. Cemal ÇALIK

EDITÖR
Dr. İsmail Erim KÖSEOĞLU

MİZANPAJ EDITÖRÜ
Ayşe KAPLAN

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
TEKNİK EDITÖR
Süleyman DÜNDAR

YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Prof. Dr. Kemal Kaan TEKİNŞEN

YAYIN İDARE MERKEZİ - ADRES
Tarım ve Orman Bakanlığı Kampüsü, Beştepe Mh.,
Cumhurbaşkanlığı Bul., Alparslan Türkeş Cd., No: 71
Beştepe, Yenimahalle / ANKARA

YAYIN İDARE MERKEZİ - TELEFON
0 (312) 304 80 00

YAYIN PERİYODU
Yılda 2 defa

YAYININ TÜRÜ
Yerel süreli ve hakemli

BASKI YERİ - ADRESİ

BASKI TARİHİ
Ekim 2024

DergiPark
AKADEMİK

İÇİNDEKİLER

ARAŞTIRMA MAKALELERİ RESEARCH ARTICLES

Tüketime Sunulan Farklı Markalara Ait
Krem (Üçgen) Peynirlerde Aflatoksin M1
Varlığı

Presence of Aflatoxin M1 in Cream **4-10**
(Triangle) Cheese of Different Brands
Offered for Consumption
Recep KARA, Zeki GÜRLER, Duygu
UĞURLU, Savaş ASLAN

DERLEMELER REVIEWS

Esansiyel Yağlar ve Et Kalitesi **11-19**
Essential Oils and Meat Quality
Ali NİHAT, Gültekin YILDIZ

DASH Diyetinin Kardiyovasküler ve
Genel Sağlık İçin Önemi **20-30**
The Importance of the DASH Diet for
Cardiovascular and General Health
Elifnur BİLGİN, Ayşe GÜNEŞ BAYIR

DANIřMA KURULU

Prof. Dr. Ahmet GÜNER
SÜ Veteriner Fakóltesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD

Prof. Dr. Dilaver TENGİLİMOĞLU
Atılım Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü

Prof. Dr. Ender YARSAN
AÜ Veteriner Fakóltesi
Farmakoloji ve Toksikoloji AD

Prof. Dr. Kırallı MÜRTEZAOĞLU
GÜ Kimya Mühendislięi Fakóltesi
Kimya Mühendislięi AD

Mehmet BİLİR
AÜ Ziraat Fakóltesi
Bahçe Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Muharrem TUNA
AHBVÜ Turizm Fakóltesi
Gastronomi

Prof. Dr. Orhan ÇETİN
SÜ Veteriner Fakóltesi
Zootečni AD

Prof. Dr. Osman ERGANİř
SÜ Veteriner Fakóltesi
Mikrobiyoloji AD

Prof. Dr. Osman Cenap TEKİNşEN
SÜ Veteriner Fakóltesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD (Emekli)

Prof. Dr. Ramazan SARI
ODTÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakóltesi
İřletme Bölümü

YAYIN KURULU

Prof. Dr. Abdullah DİLER
SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakóltesi İşleme
Teknolojisi AD

Prof. Dr. Adnan řEHU
AÜ Veteriner Fakóltesi
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD

Prof. Dr. Ahmet GÜNER
SÜ Veteriner Fakóltesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Sarper BOZKURT
GAÜN Tıp Fakóltesi
Fizyoloji AD

Doç. Dr. Arife Ezgi TELLİ
SÜ Veteriner Fakóltesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD

Prof. Dr. Ayhan BAřTAN
AÜ Veteriner Fakóltesi
Doğum ve Jinekoloji AD

Prof. Dr. Aytekin GÜNLÜ
SÜ Veteriner Fakóltesi
Hayvancılık Ekonomisi ve İşletmeciliği AD

Prof. Dr. Cafer TEPELİ
SÜ Veteriner Fakóltesi
Zootečni AD

Prof. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN
SÜ Gıda Mühendislięi Fakóltesi
Gıda Mühendislięi AD

Prof. Dr. Fatma Seda ERGENEKON
AÜ Veteriner Fakóltesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü

Prof. Dr. Gürkan UÇAR
SÜ Veteriner Fakóltesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD

Prof. Dr. Hakan YARDIMCI
AÜ Veteriner Fakóltesi
Mikrobiyoloji AD

Prof. Dr. Kemal Kaan TEKİNşEN
SÜ Veteriner Fakóltesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD

Prof. Dr. Kırallı MÜRTEZAOĞLU
GÜ Kimya Mühendislięi Fakóltesi
Kimya Mühendislięi AD

Prof. Dr. Meryem AYDEMİR ATASEVER
ATAÜNİ Veteriner Fakóltesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD

Doç. Dr. Muhammet Ali CEBİRBAY
SÜ Sağlık Bilimleri Fakóltesi
Beslenme ve Diyetetik AD

Prof. Dr. Muharrem TUNA
AHBVÜ Turizm Fakóltesi
Gastronomi

Prof. Dr. Mustafa ARDIÇ
ASÜ Mühendislik Fakóltesi
Gıda Mühendislięi Bölümü

Prof. Dr. Mustafa ATASEVER
ATAÜNİ Veteriner Fakóltesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD

Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA
SÜ Gıda Mühendislięi Fakóltesi
Gıda Mühendislięi AD

Prof. Dr. Mustafa TAYAR
BUÜ Veteriner Fakóltesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD

Doç. Dr. Nihat TELLİ
KTÜN Teknik Bilimler MYO
Gıda İşleme

Prof. Dr. Süleyman KARAMAN
AKDÜ Ziraat Fakóltesi
Tarım İşletmeciliği AD

Prof. Dr. Tarık Haluk ÇELİK
AÜ Veteriner Fakóltesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi AD

Prof. Dr. Tolga KAHRAMAN
İÜC Veteriner Fakóltesi
Besin Gıda Hijyeni ve Teknolojisi AD

Prof. Dr. Türker KURT
GÜ Gazi Eğitim Fakóltesi
Eğitim Yönetimi AD

Dr. Öğr. Üyesi Yakup ÖMEROĞLU
GÜ Sağlık Hizmetleri MYO
Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı AD

Prof. Dr. Zafer KARAER
AÜ Veteriner Fakóltesi
Parazitoloji AD (Emekli)

Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN
YOBÜ Veteriner Fakóltesi
Veterinerlik Halk Sağlığı AD

Prof. Dr. Zafer SAYIN
SÜ Veteriner Fakóltesi
Mikrobiyoloji AD

TARİHÇE

1952 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Enstitüsü tarafından yayın hayatına başlayan Balık ve Balıkçılık Dergisi, 1952-1953 yılları arasında Et ve Balık Kurumunun desteğiyle; Ocak 1954 tarihinden itibaren tamamıyla Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü tarafından yayımlanmıştır. Dergimiz, 1966 yılından bu yana Et Endüstrisi, Et ve Balık Endüstrisi, Et ve Balık Kurumu ve son olarak 1993 yılında özelleştirme kapsamına girmesiyle Et ve Balık Ürünleri A.Ş. Dergisi adında yayın hayatını akademik düzeyde sürdürmüş, sonrasında yayın sürecine ara vermiştir. 2021 yılı itibarıyla *Akademik Et ve Süt Kurumu Dergisi* adıyla yeniden yayımlanmaya başlamıştır.

AMAÇ VE KAPSAM

Akademik Et ve Süt Kurumu Dergisi, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Et ve Süt Kurumu Genel Müdürlüğü'nün bilimsel makalelerin yayımlandığı ulusal ve hakemli akademik bir dergisidir. Gıda sektörünün, paydaşları açısından istikrarlı ve sürdürülebilir bir hâle getirilmesine katkı sağlamak, Kurumumuzun ana statüsünde yer alan faaliyet konuları doğrultusunda yapılmış bilimsel yayınları yayımlamak.

Akademik Et ve Süt Kurumu Dergisi'nde, dünyada ve Türkiye'de gıda, tarım, hayvancılık, balıkçılık ve su ürünleri ile et ve süt sektörü temelinde gıda hijyeni ve teknolojisi, gıda güvenliği, halk sağlığı, sağlıklı ve dengeli beslenme, beslenmenin önemi, veteriner hekimliği bilimleri (anatomi, biyokimya, fizyoloji, histoloji, embriyoloji, veteriner hekimliği tarihi, deontoloji, farmakoloji ve toksikoloji, mikrobiyoloji, parazitoloji, patoloji, viroloji, cerrahi, doğum ve jinekoloji, iç hastalıkları, dölleme ve suni tohumlama, biyoistatistik, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, hayvan sağlığı ekonomisi ve işletmeciliği, zootehni), AR-GE çalışmaları ve kalite yönetim sistemleri, helal gıda ve bu kapsamlardaki eğitimin rolü alanında, ulusal ya da uluslararası ilgi, uygulama içeren ve güncel bilgilere sahip bilimsel makalelere yer verilecektir. Yayımlanacak makalelerin, daha önceden yayımlanmamış ve araştırma sonuçlarına dayalı olması gerekmektedir (derleme makaleleri hariç).

Akademik Et ve Süt Kurumu Dergisi açık erişim sağlamak üzere yılda iki defa online/basılı olarak yayımlanır. Dergi yönetiminin kararları doğrultusunda özel ya da ek sayılar yayımlanabilir. Akademik Et ve Süt Kurumu Dergisi makale işlem ücreti (değerlendirme ücreti veya basım ücreti) ve makalelere erişim için herhangi bir ücret talep etmez.

ETİK İLKELER

Dergimiz basın meslek ilkeleri ile TR DİZİN, DergiPark, YÖK, ÜAK vb. tarafından tavsiye edilen akademik dergi kriterlerine, bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyar. Makaleler, araştırma ve yayın etiğine uygun olmalı, araştırma makalelerinde ICMJE ve COPE'un editör ve yazarlar için uluslararası standartları ve diğer tavsiyeleri dikkate alınmalıdır. Makaleler, etik kurallara uygunluk konusunda YÖK ve ÜAK'ın Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi'ne uygun olmalıdır. İntihal, sahtecilik, çarpıtma, tekrar yayım, dilimleme, haksız yazarlık gibi bilimsel araştırma ve yayın etiğine aykırı eylemlerden kaçınılmalıdır. Yapılan araştırmalar için ve etik kurul kararı gerektiren klinik ve deneysel insan ve hayvanlar üzerindeki çalışmalar için ayrı ayrı etik kurul onayı alınmış olmalı, bu onay makalede belirtilmeli, belgelendirilmeli, makale ile birlikte bu belgeler de sisteme yüklenmelidir.

Etik kurul izni gerektiren çalışmalarda, izinle ilgili bilgilere (kurul adı, tarih ve sayı no) makalede yer verilmelidir. Makalenin dergimize gönderilmesi ile birlikte sorumlu yazar; Araştırma ve Yayın Etiğine uyulduğunu kabul eder. Makalelerde gerçek anlamda katkı sağlayan kişiler yazar olarak yazılmalıdır. Makalenin yazar/ yazarları, ihtiyaç hissederseniz çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması olmadığını bildirebilir. Bu bildirimi makalenin sonunda "Çıkar Çatışması" başlığı altında belirtmelidirler. Çıkar çatışmasına şu örnekler verilebilir: İstihdam, ortaklık, danışmanlıklar, hisse senedi sahipliği, hizmet karşılığı ödenen ücretler, ücretli bilirkişilik, akrabalık veya yakın kişisel ilişkiler. Hakemler, değerlendirdikleri makalede herhangi bir çıkar çatışması olduğundan şüphelendiklerinde değerlendirme süreci ile ilgili olarak dergi editörlüğüne bilgi vermeli ve gerekirse makale değerlendirmesini ret etmelidirler. Editör ihtiyaç hissederse yazardan çıkar çatışması beyanı talep edebilir.



Tüketime Sunulan Farklı Markalara Ait Krem (Üçgen) Peynirlerde Aflatoksin M1 Varlığı

Presence of Aflatoxin M1 in Cream (Triangle) Cheese of Different Brands Offered for Consumption

Recep KARA¹, Zeki GÜRLER², Duygu UĞURLU^{3*}, Savaş ASLAN⁴

^{1,2,3}Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar

⁴Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Afyonkarahisar

¹ORCID: 0000-0002-9257-7506  ²ORCID: 0000-0002-9037-2945 

³ORCID: 0009-0005-3812-8960  ⁴ORCID: 0000-0002-7073-1912 

*Sorumlu Yazar: dugurlu@aku.edu.tr

Geliş Tarihi: 23.07.2024

Kabul Tarihi: 11.10.2024

ÖZET

Gıdalarda uygun olmayan üretim, nakliye ve depolama sırasında mantar türleri mikotoksin üretebilirler. Mikotoksinlerin bağışıklık sistemini baskılama, çocuklarda büyüme bozukluğu, kilo kaybı ve akut toksikoz olmak üzere ciddi sağlık etkileri bildirilmiştir. Mikotoksinler içinde bulunan Aflatoksinler çeşitli *Aspergillus* türleri tarafından üretilen son derece toksik metabolitlerdir. Hayvan yemlerindeki bulunan aflatoksin B1 yemleri tüketen sığırların karaciğerinde aflatoksin M1'e dönüştürülür ve süt ile salgılanır. Krem peynir gıda endüstrisinde ekonomik önemi artan taze bir süt ürünüdür. Artan tüketici talebini karşılamak için genellikle kalitesiz süt kullanımı ya da süt ürünü olmayan bileşenlerin karıştırılarak üretimi tercih edilebilmektedir. Bu nedenle yapılan bu çalışmada Afyonkarahisar ile merkezinde satışa sunulan 46 adet (23 marka, 2 farklı parti numarası) krem (üçgen) peynir örneği toplanmıştır. Toplanan örnekler AFM1 ELISA kiti kullanılarak AFM1 varlığı yönünden analize alınmıştır. Yapılan çalışmada krem peynir örneklerinin altı tanesinde (0,025 – 0,039 µg/kg) AFM1 tespit edilmiştir. Örneklerin hepsi AFM1 seviyesi yönünden Türk Gıda Kodeksi (TGK)'nde verilen limitlerin (0,050 µg/kg) altında tespit edilmiştir. Sonuç olarak krem peynirlerde AFM1 tespit edilmiş olması halk sağlığı açısından örneklerin riskli olabileceği, gerekli kontrollerin yapılması ve tüketicilerin bilgilendirilmesine yönelik çalışmaların yapılması önerilmelidir.

Anahtar kelimeler: Aflatoksin M1, Krem Peynir, Mikotoksin, Halk Sağlığı

ABSTRACT

Fungal species can produce mycotoxins during improper food production, transportation and storage. Severe health effects of mycotoxins have been reported, including immunosuppression, growth impairment in children, weight loss, and acute toxicosis. Aflatoxins, among mycotoxins, are highly toxic metabolites produced by various *Aspergillus* species. Aflatoxin B1, found in animal feed, is converted into aflatoxin M1 in the liver of cattle consuming feed and is secreted in milk. Cream cheese is a fresh dairy product of increasing economic importance in the food industry. To meet the increasing consumer demand, it is generally preferred to use poor-quality milk or to produce it by mixing non-dairy ingredients. For this reason, in this study, 46 cream (triangle) cheese samples (23 brand, 2 different batch number) offered for sale in Afyonkarahisar and its center were collected. The collected samples were analyzed for the presence of AFM1 using the AFM1-ELISA kit. In the study, AFM1 was detected in six samples (0,025 – 0,039 µg/kg) of cream cheese samples. All samples were determined to be under the limits of the Turkish Food Codex (0,050 µg/kg) regarding AFM1 level. As a result, the fact that AFM1 was detected in cream cheeses indicates that the samples may be risky in terms of public health, and it should be recommended that necessary controls be carried out. Studies should be carried out to inform consumers.

Keywords: Aflatoxin M1, Cream Cheese, Mycotoxin, Public Health

GİRİŞ

Sağlıklı yaşamın temel gereksinimlerinden biri yeterli ve dengeli beslenme olup yaşam kalitesini artırıp sağlığını sürdürebilmesi için düzenli beslenmek gereklidir. Bu nedenle süt ve süt ürünleri beslenmenin temel taşı oluşturmaktadır (Doğan vd., 2022; Ünsal, 2019). Dünyada ve ülkemizde üretim gerçekleştirilen farklı peynir çeşitleri bulunmaktadır (Kekik ve Coşkun, 2023). Dünyada peynir çeşitliliği 2000-4000 arasında olduğu bilinirken, Türkiye’de 193 farklı çeşit peynir üretimi bulunmakta olup uluslararası ticarete de önemli bir rolü vardır (Durlu Özkaya ve Gün, 2007; Terin ve Yavuz, 2018). Dünya’da peynir üretimi 2022 yılında 25,7 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup Türkiye’de toplam peynir üretimi yaklaşık 723 bin ton olmuştur. İşlenmiş süt ürünü olan peynir, çeşit fazlalığı, kentleşmeden kaynaklanan beslenme değişikliklerle ve hane geliriyle yakından ilişkilidir (Yasan Ataseven, 2023). Eritme peyniri; Türk Standartları Enstitüsü (TSE)’ye göre “Telemenin, bir veya farklı peynirlerin, direk olarak veya gerektiğinde krema, peynir altı suyu tozu gibi süt mamulleri ilave edilerek elde edilen karışıma emülsifiye edici tuzlar katılarak ve ısıtıl işlem uygulanması ile üretilen, sürülebilir veya dilimlenebilir nitelikte olan peynir” olarak tanımlanmaktadır (TGK, 2015). Eritme peynirinin diğer peynirlere göre bazı avantajları vardır. Eritme peyniri, yağ ayrılması gerçekleşmeden emülsiyonun kırılması olduğundan dolayı oda sıcaklığında muhafaza edilebilmektedir. Patojen mikroorganizmalar ısıtıl işlem uygulandıktan sonra yok edildiği için güvenle tüketime sunulacak bir peynir çeşididir (Cankurt vd., 2019). Ayrıca, eritme peynirinin üretim süresinin kısa olması ve raf ömrünün diğer peynirlere göre daha uzun olması eritme peyniri üreticilerine ekonomik olarak avantaj sağlayarak, tüketiciler için daha çok tercih edilebilir hale gelmiştir (Doruk, 2018).

Toksinlerle kontamine olmuş bitkisel bazlı besinler ile mikotoksin veya metabolitlerini içeren hayvansal (süt ve yumurta gibi) ürünlerin insanlar tarafından tüketilmesiyle bu mikotoksinlere maruz kalınmaktadır (Xu vd., 2021). Tüketilen bu

ürünler içinde aflatoksin kalıntısını en fazla bulunduran süt ve süt ürünleridir (Mortaş vd., 2022). Aflatoksinler (AF) *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus paraticus* gibi bazı mantar (küf) türleri tarafından üretilen, sıcak ve nemli koşullarda gelişen, hayvan yemleri ve pek çok gıda ürünlerinde bulunan zararlı metabolitlerdir. Aflatoksin-B1 (AFB₁), Aflatoksin-B2 (AFB₂), Aflatoksin-G1 (AFG₁), Aflatoksin-G2 (AFG₂), Aflatoksin-M1 (AFM₁) ve Aflatoksin-M2 (AFM₂) olmak üzere altı ana bileşiği vardır (Li vd., 2020; Karaoğlu vd., 2022; Kaya, 1995). Bunlar içerisinde toksik etkisi ve karaciğer karsinojenitesi en yüksek olan AFB₁ olarak bildirilmektedir (Şimşek ve Ağaoglu, 2023). Kontamine hayvan yemi ile alınan AFB₁, karaciğerde AFM₁ ve AFM₂’ye dönüşerek süt ile atılmaktadır. AFM₁-AFM₂ içeren sütlerden hazırlanan süt ürünlerinde de (peynir, yoğurt, süt tozu, tereyağı) bulunabilmektedir (Doğan, 2012; Tonbak ve Demir, 2021). Aflatoksin M1 pastörizasyon işlemlerine karşı oldukça dayanıklı olduğundan rutin olarak kontrol edilmektedir (Doğan, 2012).

Yapılan bu çalışmada, Afyonkarahisar’da tüketime sunulan üçgen peynir örneklerinde AFM₁ seviyesini tespit etmek için Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) yöntemi kullanılarak halk sağlığı yönünden risk oluşturup oluşturmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Afyonkarahisar İli’nde satışa sunulan 23 farklı markaya ve iki farklı parti numarasına ait toplam 46 üçgen peynir örneği 2023 yılı Temmuz ayında satış yerlerinden toplandı ve soğuk zincir uygulanarak laboratuvara getirildi. Analizlerin yapılacağı zamana kadar derin dondurucuda (-20 °C) muhafaza edilmiştir.

Peynir Örneklerinin Hazırlanması

1 g öğütülmüş peynir 4 ml metanol (%70) ile homojenize edilmiştir. Daha sonra homojenizatın 10 °C’de, 3000 devirde, 10 dk santrifüjü yapıldı. Santrifüj sonrası 15ml’lik steril falkonlara 0,4 ml sulu fazdan (yağsız) aktarılarak üzerine 0,4 ml hekzan eklendi ve

10 sn karıştırıldı. Daha sonra tekrar 10 °C’de, 3000 devirde, 10 dk santrifüjü yapıldı. Alt sulu fazdan alınarak 1:5 oranında seyreltme yapıldı. Analiz için 100 µl kullanılmıştır (Akgül ve Kara, 2021; Aksoy ve Sezer, 2019).

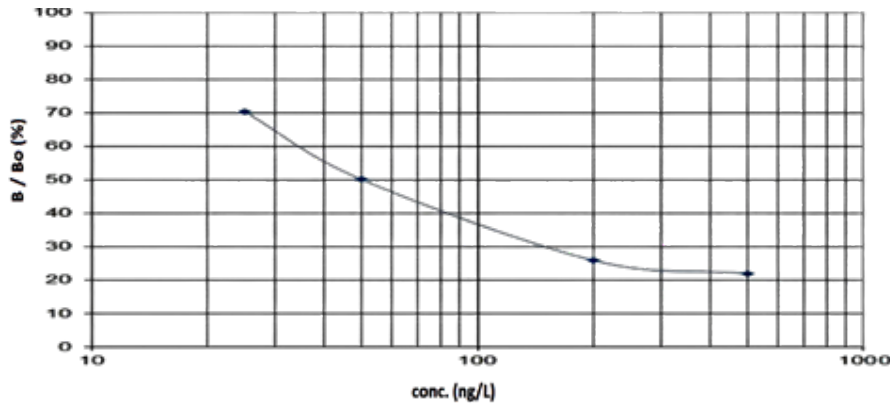
ELISA ile Aflatoksin M1 Ölçücü

ELISA yöntemi ile numunelerin analizi: Üçgen peynir numunelerinde aflatoksin M1 kalıntı varlığını ticari ELISA kiti (AflaM1, CelerAFLAM₁ 500; tespit limit: ise 25 ng/l) ve ELISA (Thermo MultiSkan) okuyucusu kullanılarak yapıldı. Örneklerin sonuçları konsantrasyonu belirli olan 0, 25, 50, 200 ve 500 ng/l standartlara karşı elde edilen absorpsanlar ile hesaplanmıştır. Aflatoksin standartlarına ait standart grafiği Şekil 1’de verilmiştir.

ile kapatılarak birkaç saniye el ile çalkalama işlemi uygulanarak oda sıcaklığında renk gelişimi için 5 dakika inkübasyona bırakıldı. Çok kanallı mikropipetle her kuyucuğa 50 µL stop solüsyonu ilave edildi ve 15 dakika içinde 450 nm’de absorpsan ölçümü yapıldı.

BULGULAR

Yapılan analiz sonucunda standartların absorpsan değerlerine karşılık gelen numune sayısı ve yüzdelik dilimleri Tablo 1’de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada krem peynir örneklerinin altı tanesinde (%13,04) 0,025 – 0,039 µg/kg değer aralığında AFM1 tespit edilmiştir. Örneklerin hepsi AFM1 seviyesi yönünden TKG’de verilen limitlerin (0,050 µg/kg) altında bulunmuştur (Tablo 1).



Şekil 1. Aflatoksin M1 standart - konsantrasyon eğrisi

Kullanım öncesi kullanılacak kitlelere ait bütün reaktifler oda sıcaklığına getirildikten sonra karşılık gelen kuyucuğa her standarttan ve ekstrakte edilmiş örneklerden 100’er µL ilave edildi. Pleytin üzeri şeffaf film ile kapatılarak birkaç saniye el ile çalkalama işlemi uygulandı ve 10 dakika oda sıcaklığında inkübe edildi. Kuyucuklarda bulunan sıvı dışarı döküldükten sonra yıkama tamponu ile üç tekrarlı olarak yıkandı. Tüm kuyucuklara 100µl enzim konjugat çözeltisi eklendi. Pleytin üzeri şeffaf film ile kapatılarak birkaç saniye el ile çalkalama işlemi uygulandı ve 5 dakika oda sıcaklığında inkübe edildi. Yıkama işlemi tekrarlandı. Çok kanallı mikropipet kullanılarak her kuyucuğa geliştirme solüsyonu eklendi. Pleytin üzeri şeffaf film

Tablo 1. Aflatoksin Tespit Edilen Numune Örnekleri

	N	%
<0,025	40	86,95
0,025-0,049	6	13,05
≥0,050	0	0
4. Nolu Örnek	0,039 µg/kg	
13. Nolu Örnek	0,039 µg/kg	
23. Nolu Örnek	0,036 µg/kg	
29. Nolu Örnek	0,025 µg/kg	
42. Nolu Örnek	0,026 µg/kg	
43. Nolu Örnek	0,036 µg/kg	

TARTIŞMA

FAO’ya göre, dünyadaki gıda mahsullerinin %25’i mikotoksin

kontaminasyonuna maruz kalmaktadır (Toptaş ve Erköse Genç, 2023). Aflatoksin kontaminasyonu yemlerin uygun koşullarda depolanmaması ve mevsimlerden kaynaklanan hava sıcaklığındaki farklılıklar yemlerde AFM1 oluşumunu ve miktarını etkileyecektir (Akgül ve Kara, 2021). AFB1 ile kontamine yemlerin tüketiminden 12 saat sonra hayvanların sütünde AFM1 bulunabilir ve bu sütle üretilen peynirlerde kazeine güçlü bir şekilde bağlandığı için 3-7 katına kadar ulaşabilmesi nedeniyle insanların Aflatoksin içeren süt ve süt ürünlerinin tüketmesi sonucu önemli sağlık sorunlarına yol açmakla beraber başta karaciğer kanserine neden olmaktadır (Toptaş ve Erköse Genç, 2023; Erol, 2022; Rodas, 2020). AFM1, diğer aflatoksin türleri gibi Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı tarafından grup 1 karsinojen olarak sınıflandırılmaktadır (González-Peñas, 2022; IARC, 2022). Ayrıca emziren kadınların bu süt ve süt ürünlerini tüketmesi sonucunda bebeğe geçip sağlık riski oluşturabilir (Benkerroum ve Amir, 2022). Nitekim Adejumo vd. (2013) Ogun Eyaletinin (Güney Batı Nijerya) üç bölgesinden 50 gönüllü Nijeryalı emziren anne üzerinde yürüttükleri çalışmada annelerin tükettikleri yiyeceklerde ve anne sütlerinde AFB1 ve AFM1 analizi yapmışlardır. Sonuç olarak annelerin tükettiği gıda örneklerinde AFB1'in yüksek seviyede olduğu (%93,75-100); anne sütü örneklerinin ise %82'sinin 3,49 ile 35 ng/l arasında değişen konsantrasyonlarda AFM1 içerdiğini tespit etmişlerdir. Süt ve süt ürünlerinde yapılan çalışmalar, Dünya'da ve ülkemizdeki farklı illerde süt ve süt ürünlerinde tespit edilen AFM1 düzeyinin sürekli değiştiğini göstermektedir.

İran'da yapılan 98 adet krem peynir örneklerinin AFM1 analizi yapılmış ve 68 tanesinde AFM1 seviyeleri ölçülebilir düzeyin (50 ng/kg) üzerinde tespit edilmiştir (Fallah vd., 2009). Atasever vd. (2010) yaptıkları çalışmada incelenen krem peynir örneklerinin AFM1'in belirlenebilir limiti 50 ng/kg olup %84,2'sinde bu maddeye rastlanılmıştır. Mortaş vd. (2022) tarafından Ankara ilinde tüketime sunulan 83 adet eritme peyniri (tost, burger, krem, üçgen ve diğer peynirler) değerlendirilmiş ve mevzuat göre limit değerin üzerinde AFM1

konsantrasyonuna sahip 1 (%1,2) adet tost peynir numunesinin olduğu tespit edilmiştir. Tekinşen ve Uçar (2008) beş farklı şehirden (İstanbul, Tekirdağ, Konya, Kayseri, İzmir) topladıkları krem peynir örneklerinin %99'unda AFM1 saptamışlardır. Kireçci vd. (2007) Sarıkamış'ta süt ve peynir ürünlerinde AFM1 varlığını ELISA yöntemi kullanarak araştırmışlar ve inceledikleri toplam 80 süt ve peynir örneğinin 68 (%85)'inde AFM1 saptanmıştır. Aksoy ve Sezer (2019) yaptıkları çalışmada Kars'a özgü peynir çeşitlerinden olan kaşar, çeçil ve gravyer peyniri örneklerini ELISA yöntemiyle incelediklerinde sırasıyla 8, 18 ve 34 örnekte AFM1 seviyesini istenen limitin üstünde bulmuşlardır. Sivas yöresinde yapılan bir çalışmada 90 adet küp peynir incelenmiştir. Hepsinde Aflatoksin tespit edilmiş olup mevzuata göre limit değerin üzerinde sadece bir örnek tespit edilmiştir (Ağaoğlu vd., 2020). İran'ın İsfahan ve Yazd illerindeki süpermarket ve perakende satış noktalarından 94'ü krem peynir örneği rastgele satın alınmıştır. %72,3'ünde (68/94) ölçülebilir düzeyin üzerinde (50 ng/kg) aflatoksin M1 tespit edildi (Fallah vd., 2009). Gunbeaj vd. (2018) Libya pazarında kullanılan süt ve süt ürünlerinden toplam 21 numune almıştır. Bunlar içerisinde sürme peynir grubundan raf ömrü 12 ay ve 1 ay olan 3 adet numunede sırasıyla 5,30 ng/kg ve 60,03 ng/kg değerleri ELISA ile AFM1 tespit etmişlerdir. Bir aylık raf ömrüne sahip peynirlerde tespit ettikleri değerin (60,03 ng/kg) Avrupa yönetmeliğine (EC) göre izin verilen limitten (50,0 ng/kg) yüksek olduğu ve halk sağlığı için potansiyel bir tehdit oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Bakırdere vd. (2012) Düzce, Sakarya ve Kocaeli illerinden 21 adet krem peynir numunesi toplayıp ELISA ile ölçümünü yapmışlardır. Analiz sonunda AFM1 seviyelerini 0.05-0.16 µg/kg aralığında tespit etmiş olup, AFM1 konsantrasyonlarının yasal sınırın altında olduğunu saptamışlardır.

Nejad vd. (2020)'nin yaptıkları çalışmada İran'ın Hemedan eyaletinde peynir örneklerinde AFM1 varlığını ve risk değerlendirmesini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Bu kapsamda farklı bölgelerden topladıkları krem peynir (n = 30) örneklerinin 28 (%93,3)'ünün AFM1

içerdiğini belirlemişlerdir.

Pakistan'ın Pencap eyaletinde Iqbal ve Asi (2013) süt ve süt ürünlerinde AFM1 seviyesini belirlemek için yaptıkları çalışmada, 150 adet krem peynir numunesinin %59'unun (89/150) AFM1 ile kontamine olduğunu tespit etmişlerdir. Bu örneklerin %11'inde Avrupa Birliği sınırın üzerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmamızda tüketime sunulan farklı markalara ait krem (uçgen) peynir örneklerinin (46) altı tanesinde (0,025 – 0,039 µg/kg) AFM1 tespit edilmiştir. Örneklerin hepsi AFM1 seviyesi yönünden TGG'de verilen limitlerin (0,050 µg/kg) altında tespit edilmiştir. Süt ve süt ürünlerinde sağlık açısından risk oluşturacak aflatoxin düzeyleri Türk Gıda Kodeksi'ne göre değerlendirilmiştir. Diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında belirlenen konsantrasyonlardaki farklılıkların sebeplerinin; analize alınan numune çeşitliliği ve sayısı, hijyen uygulamaları, depolama prosedürleri, coğrafi ve mevsimsel çeşitlilik gibi etkenlere bağlı faktörler olabileceği söylenebilir.

SONUÇ

Süt ve süt ürünlerinde yaygın olarak bulunan AFM1 varlığı yönünden dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde seviyenin önemli düzeyde olduğu ve buna bağlı olarak insan sağlığına olan etkilerinin ciddiyetinin halen devam etmesi halk sağlığı açısından endişe yaratmaktadır. Krem peynir numunelerinde AFM1 tespit edilmiş olmasına rağmen TGG'de verilen limitlerin (0,050 µg/kg) altında tespit edilmiştir. Ancak halk sağlığı açısından örneklerin riskli olabileceği, yem ve yem maddelerinden numuneler alınarak gerekli birimlerin Kalıntı İzleme Planı kapsamında kontrolleri düzenli olarak yapılması, çiftlikten çatala güvenli gıda düşüncesiyle hem üretici hem tüketicilerin Aflatoxin hakkında bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesine yönelik çalışmaların yapılması önerilmelidir.

AÇIKLAMALAR

Bilgi

Bu çalışma 10. Veteriner Gıda Hijyeni

Kongresi'nde (Nisan 2024, Diyarbakır/ Türkiye) özet bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Adejumo, O., Atanda, O. O., Raiola, A., Somorin, Y., Bandyopadhyay, R. ve Ritieni, A. (2013). Correlation between aflatoxin M1 content of breast milk, dietary exposure to aflatoxin B1 and socioeconomic status of lactating mothers in Ogun State, Nigeria. *Food Chem. Toxicol.*, 56, 171–177.
- Ağaoğlu, S., Alemdar, S. ve Ercan, N. (2020). Presence of Aflatoxin M1 in Cube Cheeses Produced in Sivas Region. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(3), 520–525. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i3.520-525.2592>
- Akgül, M. ve Kara, R. (2021). Tüketime sunulan Afyon tulum peynirlerinde aflatoxin M1 seviyesinin mevsimsel olarak araştırılması (Yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Aksoy, A. ve Sezer, Ç. (2019). Kars İlinde Tüketime Sunulan Çiğ Süt ve Bazı Peynir Çeşitlerinde Aflatoxin M1 Varlığının Değerlendirilmesi. *Kocatepe Veterinary Journal*, 12(1), 39–44. <https://doi.org/10.30607/kvj.479157>
- Atasever, M., Adıguzel, G. ve Ozturan, K. (2010). Determination of Aflatoxin M1 Levels in Some Cheese Types Consumed in Erzurum-Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(A), S87-S91.
- Bakırdere, S., Yaroğlu, T., Tırık, N., Demiröz, M. ve Karaca, A. (2012). Determination of trace aflatoxin M1 levels in milk and milk products consumed in Turkey by using enzyme-linked immunosorbent assay. *Food and Agricultural Immunology*, 25(1), 61–69. <https://doi.org/10.1080/09540105.2012.733354>
- Benkerroum, N. ve Amir, I. (2022). Human Breast Milk Contamination with Aflatoxins, Impact on Children's Health, and Possible Control Means:

- A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16792. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416792>
- Cankurt, H., Yüksel, R. ve Yetim, H. (2019). Diyet Blok Tip Eritme Peyniri Üretiminde Yumurta Kullanım Olanaklarının Araştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (15), 579-590. <https://doi.org/10.31590/ejosat.538858>
- Doğan, E. (2012). Ardahan yöresinden toplanan süt ve kaşar peynirlerinde aflatoxin m1 düzeylerinin mevsimlere göre araştırılması (Doktora tezi). Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Doğan, E., Demir, P. ve Arslan, A. (2022). Peynir teknolojisinde modifiye atmosfer paketlenme. *Current Perspectives on Health Sciences*, 3(1), 23-31.
- Doruk, İ. (2018). Farklı proses tekniklerinin eritme peyniri yapımında ürün kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi (Yüksek lisans tezi). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Durlu Özkaya, F. ve Gün, İ. (2007). Anadolu'da peynir kültürü. *ICANAS, Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi*, 10(15), 485.
- Erol, İ. (2022). Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara.
- European Commission (EC). (2006). No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. *Off. J. Eur. Union*, 364, 5-24.
- Fallah, A. A., Jafari, T., Fallah, A. ve Rahnama, M. (2009). Determination of aflatoxin M1 levels in Iranian white and cream cheese. *Food and Chemical Toxicology*, 47(8), 1872-1875. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.04.042>
- González-Peñas, E. (2022). Mycotoxins: Classification, Occurrence and Determination. Eds: In P. L. H. McSweeney & J. P. McNamara. *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (3). Oxford, Academic Press, p: 586-592.
- Gunbeaj, E. E. M., Ashraf, S. A., El-Akary, N. B., Sherwani, S., Awadelkareem, A. M., Khan, W. A. ve Khan, M. W. A. (2018). Effect of storage on the level of aflatoxin M1 in milk and other dairy products sold at Tripoli Province, Libya. *Journal of Pure Applied Microbiology*, 12(4), 1959-1965.
- IARC. (2022). The International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on The Identification of Carcinogenic Hazards to Humans. Erişim adresi (5 Şubat 2024): <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications/>
- Iqbal, S. Z. ve Asi, M. R. (2013). Assessment of aflatoxin M1 in milk and milk products from Punjab, Pakistan. *Food Control*, 30(1), 235-239.
- Karaoğlu, H., Yanık, E. D. ve Tunç, N. (2022). Ülkemizde ve Dünyada süt ve süt ürünlerinde aflatoxin M1 varlığı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(1), 81-87. <https://doi.org/10.54614/AUAF.2022.995228>
- Kaya, S. (1995). Veteriner Klinik Toksikoloji Kitabı. Medisan Yayınevi, Ankara, 283-328.
- Kekik, G. ve Coşkun, H. (2023). Satışa sunulan bazı peynirlerde taklit ve tağşiş durumu. *Akademik Gıda*, 21(3), 301-311. <https://doi.org/10.24323/akademik-gida.1382962>
- Kireççi, E., Savaşçı, M. ve Ayyıldız, A. (2007). Sarıkamış'ta tüketilen süt ve peynir ürünlerinde aflatoxin M1 varlığının belirlenmesi. *İnfeksiyon Dergisi*, 21(2), 93-96.
- Li, H., Wang, D., Tang, X., Zhang, W., Zhang, Q. ve Li, P. (2020). Time-Resolved Fluorescence Immunochromatography Assay (TRFICA) for Aflatoxin: Aiming at Increasing Strip Method Sensitivity. *Frontiers in Microbiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00676>
- Mortaş, H., Köse, S. ve Bilici, S. (2022). Endüstriyel olarak üretilmiş eritme peynirlerde aflatoxin M1 kalıntılarının araştırılması: Ankara ili örneği. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 50(1), 45-52. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00676>

- org/10.33076/2022.BDD.1573
- Nejad, A. S. M., Heshmati, A. ve Ghiasvand, T. (2020). The occurrence and risk assessment of aflatoxin M1 in Cheeses samples from Hamadan, Iran. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 19(4), 44.
- Peña-Rodas, O., Martinez-Lopez, R., Pineda-Rivas, M. ve Hernandez-Rauda, R. (2020). Aflatoxin M1 in Nicaraguan and Locally Made Hard White Cheeses Marketed in El Salvador. *Toxicology Reports*, 7, 1157-1163.
- Şimşek, G. ve Ağaoğlu, S. (2023). Sivas'ta tüketilen çiğ sütlerde aflatoksin M1 varlığı. *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 142-148. <https://doi.org/10.51754/cusbed.1220151>
- Tekinşen, K. K. ve Uçar, G. (2008). Aflatoxin M1 levels in butter and cream cheese consumed in Turkey. *Food Control*, 19(1), 27-30.
- Terin, M. ve Yavuz, F. (2018). Türkiye peynir sektörünün uluslararası rekabetçiliğinin Avrupa birliği ülkeleriyle karşılaştırılmalı analizi. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(9), 1243-1250. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v6i9.1243-1250.2023>
- Tonbak, F. ve Demir, P. (2021). Yem ve gıdalarla hayatımıza giren aflatoksinleri önleme yöntemleri. *Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni*, 12(2), 105-117. <https://doi.org/10.38137/vftd.966325>
- Toptaş, Ö. ve Erköse Genç, G. (2023). Yaygın Mikotoksinler: Aflatoksinler, Okratoksin A, Fumonisinler, Deoksinivalenol ve Zearalenon. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(1), 87-98. <https://doi.org/10.46971/ausbid.1087818>
- Türk Gıda Kodeksi. (TGK). (2015, 8 Şubat). Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (Tebliğ No: 2015/6). Resmî Gazete (Sayı: 29261). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm>
- Ünsal, A. (2019). Beslenmenin önemi ve temel besin öğeleri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 1-10.
- Xu, H., Wang, L., Sun, J., Wang, L., Guo, H., Ye, Y. ve Sun, X. (2021). Microbial detoxification of mycotoxins in food and feed. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(18), 4951-4969. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1879730>
- Yasan Ataseven, Z. (2023). Durum ve Tahmin Süt ve Süt Ürünleri, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü.



Esansiyel Yağlar ve Et Kalitesi

Essential Oils and Meat Quality

Ali NİHAT¹, Gültekin YILDIZ^{2*}

¹HappyTails Veteriner Kliniği, Karaoğlanoğlu Cad. Alsancak, Girne, KKTC

²AÜVF, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Ankara

¹ORCID: 0009-0001-4197-0922 ²ORCID: 0000-0002-1003-9254

*Sorumlu Yazar: gyildiz@ankara.edu.tr

Geliş Tarihi: 16.01.2024

Kabul Tarihi: 20.05.2024

ÖZET

Uçucu yağların et kalitesi üzerine etkileri oldukça fazladır ve bu konuda çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Uçucu yağ asidi karışımlarının sinerjistik bir etkiye sahip olması sayesinde sığır eti kalitesine olumlu etkileri vardır. Taze hayvansal ürünler çabuk bozulur ve kısa raf ömrüne sahiptir. Doğal antioksidanlardan esansiyel yağları içeren yenilebilir kaplamalar taze ürünlerin stabilitesini sağlayabilir, kaliteyi artırabilir ve raf ömrünü uzatabilir, oksidasyonun azaltılması ve mikroorganizmaların neden olacağı bozulmanın önlenmesinde avantajlar sağlayabilir. Bu doğal katkı maddeleri üründe kalıntı bırakmadan et kalitesini iyileştirirler, bakterisidal, virüsidal ve fungisidal özelliklerde sahiptirler. Bu makalede uçucu yağların gerek yem katkı maddesi olarak hayvanların beslenmesi ve gerekse hayvansal ürünlerin korunmasındaki etkileri ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Esansiyel yağ, Et, Kalite, Raf ömrü

ABSTRACT

The effects of essential oils on meat quality are quite high and studies on this subject are increasing day by day. Volatile fatty acid mixtures have positive effects on beef quality due to their synergistic effect. Fresh animal products are perishable and have a short shelf life. Edible coatings containing essential oils from natural antioxidants can ensure the stability of fresh products, improve quality and extend shelf life, providing advantages in reducing oxidation and preventing spoilage caused by microorganisms. These natural additives improve meat quality without leaving residue in the product and have bactericidal, virucidal and fungicidal properties. In this article, the effects of essential oils both in the nutrition of animals as feed additives and in the preservation of animal products are discussed.

Keywords: Essential oil, Meat, Quality, Shelf life

GİRİŞ

Esansiyel yağlar, doğal olarak oluşan, buharla buharlaştırılabilen veya organik çözücüler ile bitkilerden ekstrakte edilebilen ikincil bitki metabolitleridir (Calsamiglia vd., 2007). Bazı esansiyel yağ örnekleri arasında timol, limonen, öjenol, vanilin, sinnamaldehit ve kapsaisin bulunur. Genel olarak esansiyel yağlar, ruminal metabolizmayı değiştirme yeteneğine, antimikrobiyal, analjezik, antiinflamatuvar ve antioksidan etkilere sahiptir (Bakkali vd., 2008). Esansiyel yağların etki mekanizması, antimikrobiyal aktiviteyi etkileyen molekülün fonksiyonel grubunun konumu ve kimyasal bileşimine bağlıdır. Terpenoid bileşikler, elektron ve protein taşınmasını ve fosforilasyon reaksiyonlarını inhibe ederek bakteriyel hücre zarı üzerinde etki gösterirken (Dorman ve Deans, 2000), fenolik yapılara sahip esansiyel yağ, gram negatif ve gram pozitif bakterilerde enerji tükenmesine neden olarak hücre zarı aktivitesinin kısıtlanmasına yol açar (Helander vd., 1998).

Esansiyel yağlar bakterisidal, virüsidal ve fungisidal özellikleriyle bilinmektedir (Burt, 2004). Sinameki yağı, Cinnamomum cassia'nın kök kabuğundan buhar damıtılmasıyla elde edilir ve antimikrobiyal, anti-tümörjenik, anti-inflamatuvar ve anti-diyabetik özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir (Lee vd., 2002). Tarçın, Lauraceae familyasına aittir ve tarçın yağlarının temel bileşeni sinnamaldehittir (Verspohl vd., 2005). Kekik ayrıca antiseptik, gaz giderici, antimikrobiyal ve antioksidatif özellikler gibi çeşitli faydalı etkilere de sahiptir (Burt, 2004). Sinnamaldehitin et ürünlerinde enzimleri inhibe ettiği bildirilmiştir (Bang vd., 2000).

Ajowan'da (Trachyspermum ammi veya Carum copticum) ve karanfil yağında bulunan başlıca fenolik bileşik sırasıyla timol ve öjenoldür. Onların antiseptik, antispazmodik ve antifungal ajanlar olduğu rapor edilmiştir (Sharma vd., 2017).

Kutsal fesleğen (Ocimum sanctum), tulsu olarak bilinir ve anti-bakteriyel ve böcek öldürücü özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir (Aggarwal ve Goyal, 2012). Biberiye, limon yaprağı, fesleğen,

kekik, zencefil, fesleğen, melisa, kişniş, biberiye ve karanfilden elde edilen esansiyel yağlar, taze et, kıyma, deniz ürünleri ve bunların ambalajları/yenilebilir filmlerinde antimikrobiyal madde olarak iyi bir performans göstermiştir (Khaleque vd., 2016; Dos Santos Rodrigues vd., 2017).

Esansiyel yağların hayvan sağlığı ve beslenmesi üzerine olumlu etkileri yapılan araştırmalar ile ortaya konulmuştur. Geraci vd., (2012), sinnamaldehit, öjenol ve kırmızı biber oleoresini ile beslenen düvelerin canlı ağırlık artışını iyileştirdiğini bildirmişlerdir. De Souza vd. (2018) günde 4 g öjenol, timol ve vanilin düvelerde kuru madde alımını artırdığını, 2 g/gün karanfil ekstraktının yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmada eşit miktarda biberiye ve karanfil ekstresi (toplamda 4 g/gün) içeren karışımın kuru madde tüketimini (yem tüketimini ve yemden yararlanmayı) artırdığını tespit etmişlerdir. Meyer vd., (2009) esansiyel yağ + tilosinin başka yem katkı maddesi ilavesi olmadan besi sığırlarında yemden yararlanmayı iyileştirdiğini gözlemlemişlerdir.

Limonen ve timol, *Fusobacterium necrophorum*'un in vitro büyümesini etkili bir şekilde inhibe etmiştir (Elwakeel vd., 2013; Samii vd., 2016). Hem limonen hem de timol içeren bir esansiyel yağ karışımı, besi sığırlarında karaciğer apsesi prevalansı üzerinde umut verici bir etkiye sahip olmuştur (Meyer vd., 2009; Elwakeel vd., 2013; Samii vd., 2016).

Her bir esansiyel yağ farklı şekilde işlev görmektedir ve et üretimini artırma yetenekleri beslenmeye bağlıdır (Khiaosard ve Zebeli, 2013). Bazı esansiyel yağ karışımlarının sığır etinin oksidasyon ve yumuşaklık özellikleri üzerinde olumlu etkisi olmuştur (Rivaroli vd., 2016). Yüksek oranda konsantre rasyonla beslenenlere sinamaldehit, öjenol ve kırmızı biber oleoresin karışımı dahil edilmesi esansiyel yağların tek başına veya birbiriyle kombinasyon halinde kullanılmasına göre etkinlik açısından farklılık göstermiştir ve sinerjistik ve antagonistik etkiler görülmüştür (Rivaroli vd., 2016). Örneğin, kekikteki birincil esansiyel yağ, timol ve karvakroldür, ancak kekik ekstraktı, tek başına timol veya karvakrolden daha yüksek

antimikrobiyal aktiviteye sahiptir (Lambert vd., 2001). Bu nedenle esansiyel yağın katkı özelliklerinden yararlanmak için ticari ürünler olarak esansiyel yağ karışımları oluşturulmuştur. Bununla birlikte, esansiyel yağ karışımlarının etkinliği, hayvanın beslendiği rasyona, rumen pH'sına, esansiyel yağın antagonistik etkisine, dozajına ve rumen mikroorganizmalarının esansiyel yağa uyum sağlama yeteneğine göre değişkenlik göstermektedir (Pukrop vd., 2019).

Benchaa vd. (2007), yonca silajına dayalı rasyonlara esansiyel yağ eklenmesiyle uçucu yağ asidi konsantrasyonunun arttığını, ancak mısır silajına dayalı rasyonlara eklendiğinde azaldığını bildirmiştir. Sinmaldehit in vitro pH 7,0'da toplam UYA konsantrasyonunu azaltmış, asetat:propiyonat oranını artırmış ve amonyak N konsantrasyonunu azaltmıştır. Sinmaldehit takviyesi 5,5 pH'da toplam UYA konsantrasyonunu artırmış, asetat:propiyonat oranını düşürmüş ve amonyak N konsantrasyonunu azaltmıştır (Cardozo vd., 2005). Bu durum, bazı esansiyel yağların, rumen pH'sının düşük olduğu konsantre bazlı rasyonları tüketen sığırların beslenmesinde faydalı olabileceğini düşündürmüştür.

Karaciğer apseleri performansı düşürebilir ve aşırı trim (Transfüzyonla ilişkili immünomodülasyon) kaybına neden olabilir (Rezac vd., 2014). ABD'de besi sığırlarının %10-20'sinde karaciğer apsesi olduğu (Brown ve Lawrence, 2010) ve bunların ekonomik etkisinin yıllık 23 milyon dolar olduğu tahmin edilmiştir (Brown ve Lawrence, 2010; Reinhardt ve Hubbert, 2015). Karaciğer apseleri, patojenlerin ve toksinlerinin portal dolaşıma nüfuz etmesine ve karaciğeri enfekte etmesine izin veren rumen epitelinin hasar görmesinden kaynaklanır. *Fusobacterium necrophorum* ve *Actinomyces pyogenes*, karaciğer apselerine neden olan başlıca iki bakteri türüdür (Nagaraja ve Chengappa, 1998). Sığırlar, canlı ağırlığı ve yemleme süresi arttıkça apse oluşumuna daha duyarlı olurlar (Nagaraja vd., 1996). Esansiyel yağların, besi sığırlarında karaciğer apselerini önleyebilecek antimikrobiyal özelliklere sahip olduğu düşünülmektedir.

Potter vd. (1985), ABD'de

yapılmış 14 çalışmanın özetinde, tilozinin karaciğer apsesi vakasını %28,7'den %8,7'ye düşürdüğünü bildirmiştir. 20 pg/ml limonen veya 100 pg/ml timol dozları, in vitro *Fusobacterium necrophorum* konsantrasyonlarını neredeyse tamamen tüketmiştir (Elwakeel vd., 2013). Rasyona 10, 20, 40 ve 80 mg/kg limonen eklenmesi, kanüllü danalarda *Fusobacterium necrophorum* konsantrasyonlarında doğrusal bir azalmaya neden olmuştur (Samii vd., 2016). Bununla birlikte, limonen içeren esansiyel yağ karışımı tüketen besisığırlarında rumendeki *Fusobacterium necrophorum* konsantrasyonları etkilenmemiştir (Samii vd., 2016). Meyer vd. (2009), esansiyel yağ karışımının karaciğer apselerini %27,2'den %16,6'ya düşürdüğünü belirtmiştir.

GIDALARIN KORUNMASINDA ESANSİYEL YAĞLAR

Ruminant Etleri Ve Korunmasında Esansiyel Yağlar

Gıda sanayiinin güvenli ve kaliteli ürün taleplerinin karşılanabilmesi, gıda dağıtım zincirlerinin taze gıda ürünlerini nakledebilmesi, depolama kalitesinin artması için raf ömrünün korunması gerekmektedir (Khaleque vd., 2016).

Yaygın olarak kullanılan başlıca doğal bileşikler olan ve kekik, zencefil, tarçın, karanfil veya biberiye gibi bitkilerden elde edilen esansiyel yağlar antimikrobiyal, antioksidan aktiviteye sahiptirler ve genellikle güvenli (GRAS) olarak kabul edilen aktif bileşikler içerirler, (Khaleque vd., 2016; Vital vd., 2018).

Esansiyel yağların güçlü ve lezzete yoğun etkileri nedeni ile doğrudan kullanımları sınırlıdır. Esansiyel yağların seçiminde uygulanacağı ürün ve tüketicinin duyuşal kabul edilebilirliği dikkate alınmalıdır. Sığır eti ürünlerinde yenilebilir uçucu yağlarla kaplamaların kullanılması, etin raf ömrünün uzatılması, oksidasyonun azaltılması ve mikroorganizmalardan kaynaklı bozulmadan koruma avantajları sağlayabilir (Vital vd., 2016).

Tüketiciler doğal ürünleri tercih ederek istenmeyen kimyasal bileşiklerin alımını azaltmaktadır. Bu doğal bileşiklerin sindirimden sonra hala yararlı olmaları,

vücutta olası antioksidan etkileri tercih edilmelerini sağlamaktadır (Lorenzo vd., 2013; Vital vd., 2017).

Vital vd., 2016 yılında sığır eti üzerinin kekik/biberiye esansiyel yağı ile kaplamanın tüketici kabul edilebilirliği üzerinde önemli bir etki yarattığını ve kekik esansiyel yağının en yüksek puanları aldığını bildirmiştir. Du vd. (2012), kekik yenilebilir kaplamalı ve kekikli örneklerin tercih edildiğini, kekik kaplı dana etinin en düşük oksidasyonu (Vital vd., 2016) gösterdiğini bildirdiler.

Vital vd. (2018), yenilebilir kaplamanın uçucu yağlarla birleştirilmesinin sığır eti üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. %0,1 oranında kekik esansiyel yağı içeren yenilebilir kaplamalı sığır eti en çok tercih edilen olmuştur. Tüketicinin bu ürünleri satın alma konusundaki yüksek kabulü ve istekliliği, çeşitli taze hayvansal ürünlerde uçucu yağlarla yenilebilir kaplamaların kullanılmasının büyük bir potansiyelini işaret etmektedir.

Son yirmi yılda, antibiyotik direncinin ortaya çıkması ve nihai ürünlerdeki kalıntılardan dolayı insan sağlığı açısından olası riskler nedeniyle antibiyotiklerin ürünlerde kullanımı yasaklanmıştır (Russell ve Houlihan, 2003). Tüketiciler tarafından kabul gören doğal alternatif olabilecek bitki ekstraktları güvenli bir gıda katkı maddesi olarak ilgi çekici bir role sahiptir (Valero vd., 2014). Yem katkı maddelerinin hayvanların yemden yararlanma oranı ve performansı üzerine olumlu etkileri vardır. Ruminal metabolizma üzerindeki antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antioksidan ve sindirimi düzenleyici etkileri nedeniyle bitki ekstraktları hayvan performansını, verimliliğini artırır (Bakkali vd., 2008).

Yemlere esansiyel yağ ilavesi antimikrobiyal aktiviteye etki ederek ruminal biyohidrojenasyonu azaltabilir ve sonuç olarak ette çoklu doymamış yağ asidi (polyunsaturated fatty acid, PUFA) birikimini arttırabilir (Martineau vd., 2008). Besinlerdeki lipid oksidasyonunun belirlenmesinde TBA ile reaksiyona giren maddeler (Thiobarbituric acid reactive substances, TBARS) ölçümü yapılır. Campo vd. (2006) göre, 2 mg malondialdehit/kg

TBARS değeri, oksitlenmiş sığır etinin kabul edilebilirliği için sınırlayıcı eşik olarak düşünülebilir. 7 g/gün uçucu yağ karışımıyla beslenen hayvanlardan elde edilen etlerde, lipid oksidasyonu 14 günlük yaşlandırmayla yükselmesi yüksek dozlarda uçucu yağların mitokondriyi geçirgen hale getirip onlara zarar vermesiyle açıklanabilir (Bakkali vd., 2008). Böylece elektron akışını değiştirerek reaktif oksijen türleri (ROS) gibi daha fazla serbest radikal üretebilirler (Van Houten vd., 2006).

Rivaroli vd. (2016) kesimden 1 ile 3 gün sonra, antioksidan etkilerin belirgin olduğu dönem olduğunu, ette yaşlanmanın lipid oksidasyon sürecinde ve dolayısıyla etin raf ömründe en önemli faktörlerden biri olduğunu bildirmişlerdir. Esansiyel yağların karışımının 7.0 g/hayvan/gün eklenmesi lipid oksidasyonunu ve su kaybını arttırdığı ve kızarıklığı azalttığı için bazı pro-oksidant etkilere sahip olabilir. Kimyasal bileşim ve yağ asidi profili, uçucu yağ karışımının eklenmesinden etkilenmemiştir.

Hayvanların rasyonuna uçucu yağların eklenmesiyle ete antioksidanların dâhil edilmesi, kalpain gibi sistein proteazların oksidasyonunu azaltabilir (Harris vd., 2001). Dolayısıyla azalan oksidatif süreçler proteolizi ve dolayısıyla etin yumuşamasını iyileştirir (Rowe vd., 2004).

Kanatlı Eti Ve Korunmasında Esansiyel Yağlar

Kanatlı eti, yüksek biyolojik değeri olan hayvansal proteinler, esansiyel amino asitler ve yağ asitleri, vitaminler ve diğer besin maddeleri nedeniyle çok önemli bir gıda ürünü haline gelmiştir (Mulla vd., 2017). Kümes hayvanı ürünlerinin sıklıkla çeşitli mikroorganizmalarla kontamine olduğu ve bu patojenlerin bazılarının taşıyıcısı olarak hizmet ettiği de belirlenmiştir (Mor-Mur ve Yuste, 2010).

Et, lipid ve demir açısından zengin bir besin olduğu için lipid oksidasyonuna oldukça duyarlıdır ve mikrobiyal olmayan bozulmanın ana nedeni lipid oksidasyonudur. Lipid oksidasyonu içsel faktörler (metaller, prooksidan ve antioksidan enzimler) ile dışsal faktörler (depolama, paketleme, işleme teknikleri, pişirme, doğrama, kıyma gibi

hazırlama teknikleri) etkisiyle gerçekleşir (Sabuncular ve ark 2021).

Gıdaların depolanması problemdir ve özellikle tavuk eti veya et ürünleri depolama sırasında oksidatif bozulmaya uğrarlar. Et ve et ürünlerinin raf ömrünü uzatmak için kullanılan sentetik antioksidanlar kanserojen ve toksik olarak görülmektedir (Sharma vd., 2017). Bu durum doğal antioksidanları alternatif olarak ortaya koymuştur. Bir doğal katkı maddesi, üründe kalıntı bırakmadan et kalitesini iyileştirmelidir (Ghabraie vd., 2016; Artiga-Artigas vd., 2017).

Esansiyel yağların ilavesinin ve depolama süresinin etkileri psikrofilik bakteriler için anlamlı olmuştur. Çin tarçını yağı, kekik yağı ve karanfil yağı antimikrobiyal aktiviteye sahiptir (Sharma vd., 2017). Çeşitli esansiyel yağlarla (öjenol, karvakrol vb.) karıştırılmış taze tavuk sosislerinde bu yağlar bakteri üremesini engellemiştir (Ozogul vd., 2017).

Esansiyel yağlar maya ve küf gelişimini de engelleyebilir. Kutsal fesleğen yağı, kekik yağı, tarçın yağı ile depolamanın 15. ve 30. günlerine kadar depolama süresince maya ve küf oluşumunun engellenmesi antimikotik aktiviteyi kanıtlamaktadır (Van Haute vd., 2016).

SONUÇ

Dünya genelinde hayvancılık üretim sistemlerine antibiyotiklerin eklenmesi, özellikle hayvanların yoğun olarak yetiştirildiği durumlarda hastalıkları ve metabolik bozuklukları önlemek ve yemden yararlanmayı artırmak için yaygın bir uygulamadır. Ancak antibiyotik direnci ve insan sağlığına yönelik olası riskleri (nihai ürünlerdeki kalıntılar) nedeniyle dünyanın bazı bölgelerinde kullanımları yasaklanmıştır.

Günümüzde araştırmalar tüketiciler tarafından kabul gören doğal alternatiflere odaklanmaktadır. Bu nedenle, antibiyotiklerin yerine besi performansını iyileştirecek ve gıdanın raf ömrünü uzatacak alternatif çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Her bitkinin ekstrakt özelliklerini belirleyen spesifik aktif bileşenleri vardır. Fermantasyon, ekstraksiyon veya en yaygın olarak buhar damıtma yoluyla elde edilebilen uçucu yağlar çiçekler, tomurcuklar, tohumlar,

yapraklar, ince dallar, kabuklar, ağaç, meyve ve kökler gibi bitki materyallerinden elde edilen aromatik ekstraktlar hayvansal üretimde ve ürünlerinin kullanılmasında yaygın kullanım alanı bulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aggarwal, S. G. ve Goyal, S. (2012). Comparative analysis of antimicrobial activity of essential oil of *Ocimum kilimandscharium*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 5(1), 53-55.
- Artiga-Artigas, M., Acevedo-Fani, A. ve Martín-Belloso, O. (2017). Improving the shelf life of low-fat cut cheese using nanoemulsion-based edible coatings containing oregano essential oil and mandarin fiber. *Food Control*, 76, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.01.001>
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D. ve Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 446–475. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.106>
- Bang, K. H., Lee, D. W., Park, H. M. ve Rhee, Y. H. (2000). Inhibition of fungal cell wall synthesizing enzymes by *trans*-Cinnamaldehyde. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 64(5), 1061-1063. <https://doi.org/10.1271/bbb.64.1061>
- Benchaar, C., Petit, H. V., Berthiaume, R., Ouellet, D. R., Chiquette, J. ve Chouinard, P. Y. (2007). Effects of Essential Oils on Digestion, Rumen Fermentation, Rumen Microbial Populations, Milk Production, and Milk Composition in Dairy Cows Fed Alfalfa Silage or Corn Silage. *Journal of Dairy Science*, 90(2), 886–897. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(07\)71572-2](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(07)71572-2)
- Brown, T. R. ve Lawrence, T. E. (2010). Association of liver abnormalities with carcass grading performance and value. *Journal of Animal Science*, 88(12), 4037–4043. <https://doi.org/10.2527/jas.2010-3219>
- Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and

- potential applications in foods—a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94(3), 223–253. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022>
- Calsamiglia, S., Busquet, M., Cardozo, P. W., Castillejos, L. ve Ferret, A. (2007). Invited Review: Essential Oils as Modifiers of Rumen Microbial Fermentation. *Journal of Dairy Science*, 90(6), 2580–2595. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-644>
- Campo, M. M., Nute, G. R., Hughes, S. I., Enser, M., Wood, J. D. ve Richardson, R. I. (2006). Flavour perception of oxidation in beef. *Meat Science*, 72(2), 303–311. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.07.015>
- Cardozo, P. W., Calsamiglia, S., Ferret, A. ve Kamel, C. (2005). Screening for the effects of natural plant extracts at different pH on in vitro rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle. *Journal of Animal Science*, 83(11), 2572–2579. <https://doi.org/10.2527/2005.83112572x>
- De Souza, K. A., de Oliveira Monteschio, J., Mottin, C., Ramos, T. R., de Moraes Pinto, L. A., Eiras, C. E., Guerrero, A. ve Do Prado, I. N. (2018). Effects of diet supplementation with clove and rosemary essential oils and protected oils (eugenol, thymol and vanillin) on animal performance, carcass characteristics, digestibility, and ingestive behavior activities for Nelore heifers finished in feedlot. *Livestock Science*, 220, 190–195. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.12.026>
- Dorman, H. J. D. ve Deans, S. G. (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*, 88(2), 308–316. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2000.00969.x>
- Du, W.-X., Avena-Bustillos, R. J., Woods, R., Breksa, A. P., McHugh, T. H., Friedman, M., Levin, C. E. ve Mandrell, R. (2012). Sensory Evaluation of Baked Chicken Wrapped with Antimicrobial Apple and Tomato Edible Films Formulated with Cinnamaldehyde and Carvacrol. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(32), 7799–7804. <https://doi.org/10.1021/jf301281a>
- Elwakeel, E. A., Amachawadi, R. G., Nour, A. M., Nasser, M. E. A., Nagaraja, T. G. ve Titgemeyer, E. C. (2013). In vitro degradation of lysine by ruminal fluid-based fermentations and by *Fusobacterium necrophorum*. *Journal of Dairy Science*, 96(1), 495–505. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5810>
- Geraci, J. I., Garcarena, A. D., Gagliostro, G. A., Beauchemin, K. A. ve Colombatto, D. (2012). Plant extracts containing cinnamaldehyde, eugenol and capsicum oleoresin added to feedlot cattle diets: Ruminal environment, short term intake pattern and animal performance. *Animal Feed Science and Technology*, 176(1-4), 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.07.015>
- Ghabraie, M., Vu, K. D., Tata, L., Salmieri, S. ve Lacroix, M. (2016). Antimicrobial effect of essential oils in combinations against five bacteria and their effect on sensorial quality of ground meat. *LWT - Food Science and Technology*, 66, 332–339. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.10.055>
- Harris, S. E., Huff-Lonergan, E., Lonergan, S. M., Jones, W. R. ve Rankins, D. (2001). Antioxidant status affects color stability and tenderness of calcium chloride-injected beef. *Journal of Animal Science*, 79(3), 666–677. <https://doi.org/10.2527/2001.793666x>
- Helander, I. M., Alakomi, H.-L., Latva-Kala, K., Mattila-Sandholm, T., Pol, I., Smid, E. J., Gorris, L. G. M. ve Von Wright, A. (1998). Characterization of the Action of Selected Essential Oil Components on Gram-Negative Bacteria. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(9), 3590–3595. <https://doi.org/10.1021/jf980154m>
- Khaleque, M. A., Keya, C. A., Hasan, K. N., Hoque, M. M., Inatsu, Y. ve

- Bari, M. L. (2016). Use of cloves and cinnamon essential oil to inactivate *Listeria monocytogenes* in ground beef at freezing and refrigeration temperatures. *LWT*, 74, 219–223. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.07.042>
- Khiaosa-ard, R. ve Zebeli, Q. (2013). Meta-analysis of the effects of essential oils and their bioactive compounds on rumen fermentation characteristics and feed efficiency in ruminants. *Journal of Animal Science*, 91(4), 1819–1830. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5691>
- Lambert, R. J. W., Skandamis, P. N., Coote, P. J. ve Nychas, G. -J. E. (2001). A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *Journal of Applied Microbiology*, 91(3), 453–462. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01428.x>
- Lee, H. -S., Kim, B. -S. ve Kim, M. -K. (2002). Suppression Effect of Cinnamomum cassia Bark-Derived Component on Nitric Oxide Synthase. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(26), 7700–7703. <https://doi.org/10.1021/jf020751f>
- Lorenzo, J. M., González-Rodríguez, R. M., Sánchez, M., Amado, I. R. ve Franco, D. (2013). Effects of natural (grape seed and chestnut extract) and synthetic antioxidants (butylated hydroxytoluene, BHT) on the physical, chemical, microbiological and sensory characteristics of dry cured sausage “chorizo.” *Food Research International*, 54(1), 611–620. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.07.064>
- Martineau, R., Petit, H. V., Benchaar, C., Lapierre, H., Ouellet, D. R., Pellerin, D. ve Berthiaume, R. (2008). Effects of lasalocid or monensin on in situ biohydrogenation of flaxseed and sunflower seed unsaturated fatty acids. *Canadian Journal of Animal Science*, 88(2), 335–339. <https://doi.org/10.4141/cjas07147>
- Meyer, N. F., Erickson, G. E., Klopfenstein, T. J., Greenquist, M. A., Luebke, M. K., Williams, P. ve Engstrom, M. A. (2009). Effect of essential oils, tylosin, and monensin on finishing steer performance, carcass characteristics, liver abscesses, ruminal fermentation, and digestibility. *Journal of Animal Science*, 87(7), 2346–2354. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-1493>
- Mor-Mur, M. ve Yuste, J. (2009). Emerging Bacterial Pathogens in Meat and Poultry: An Overview. *Food and Bioprocess Technology*, 3(1), 24–35. <https://doi.org/10.1007/s11947-009-0189-8>
- Mulla, M., Ahmed, J., Al-Attar, H., Castro-Aguirre, E., Arfat, Y. A. ve Auras, R. (2017). Antimicrobial efficacy of clove essential oil infused into chemically modified LLDPE film for chicken meat packaging. *Food Control*, 73, 663–671. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.09.018>
- Nagaraja, T. G. ve Chengappa, M. M. (1998). Liver abscesses in feedlot cattle: a review. *Journal of Animal Science*, 76(1), 287–298. <https://doi.org/10.2527/1998.761287x>
- Nagaraja, T. G., Laudert, S. B., Parrott, J. C. ve Stokka, G. L. (1996). Liver abscesses in feedlot cattle. Part 2. Incidence, economic importance and prevention. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 18(10), 264–273.
- Ozogul, Y., Yuvka, İ., Ucar, Y., Durmus, M., Kösker, A. R., Öz, M. ve Ozogul, F. (2017). Evaluation of effects of nanoemulsion based on herb essential oils (rosemary, laurel, thyme and sage) on sensory, chemical and microbiological quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fillets during ice storage. *LWT*, 75, 677–684. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.10.009>
- Potter, E. L., Wray, M. I., Muller, R. D., Grueter, H. P., McAskill, J. ve Young, D. C. (1985). Effect of Monensin and Tylosin on Average Daily Gain, Feed Efficiency and Liver

- Abscess Incidence in Feedlot Cattle. *Journal of Animal Science*, 61(5), 1058–1065. <https://doi.org/10.2527/jas1985.6151058x>
- Pukrop, J. R., Campbell, B. T. ve Schoonmaker, J. P. (2019). Effect of essential oils on performance, liver abscesses, carcass characteristics and meat quality in feedlot steers. *Animal Feed Science and Technology*, 257, 114296. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.114296>
- Reinhardt, C. D. ve Hubbert, M. E. (2015). Control of liver abscesses in feedlot cattle: A review. *The Professional Animal Scientist*, 31(2), 101–108. <https://doi.org/10.15232/pas.2014-01364>
- Rezac, D. J., Thomson, D. U., Bartle, S. J., Osterstock, J. B., Prouty, F. L. ve Reinhardt, C. D. (2014). Prevalence, severity, and relationships of lung lesions, liver abnormalities, and rumen health scores measured at slaughter in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 92(6), 2595–2602. <https://doi.org/10.2527/jas.2013-7222>
- Rivaroli, D. C., Guerrero, A., Velandia Valero, M., Zawadzki, F., Eiras, C. E., Del Mar Campo, M., Sanudo, C., Jorge, A.M. ve Do Prado, I. N. (2016). Effect of essential oils on meat and fat qualities of crossbred young bulls finished in feedlots. *Meat Science*, 121, 278–284. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.06.017>
- Dos Santos Rodrigues, J. B., de Carvalho, R. J., de Souza, N. T., de Sousa Oliveira, K., Franco, O. L., Schaffner, D., De Souza, E. L. ve Magnani, M. (2017). Effects of oregano essential oil and carvacrol on biofilms of *Staphylococcus aureus* from food-contact surfaces. *Food Control*, 73, 1237–1246. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.10.043>
- Rowe, L. J., Maddock, K. R., Lonergan, S. M. ve Huff-Lonergan, E. (2004). Oxidative environments decrease tenderization of beef steaks through inactivation of μ -calpain. *Journal of Animal Science*, 82(11), 3254–3266. <https://doi.org/10.2527/2004.82113254x>
- Russell, J. B. ve Houlihan, A. J. (2003). Ionophore resistance of ruminal bacteria and its potential impact on human health. *FEMS Microbiology Reviews*, 27(1), 65–74. [https://doi.org/10.1016/s0168-6445\(03\)00019-6](https://doi.org/10.1016/s0168-6445(03)00019-6)
- Sabuncular, G., Akbulut, G. ve Yaman, M. (2021). Ette Lipit Oksidasyonu ve Etkileyen Faktörler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (27), 362-369. <https://doi.org/10.31590/ejosat.924905>
- Samii, S. S., Wallace, N., Nagaraja, T. G., Engstrom, M. A., Miesner, M. D., Armendariz, C. K. ve Titgemeyer, E. C. (2016). Effects of limonene on ruminal *Fusobacterium necrophorum* concentrations, fermentation, and lysine degradation in cattle. *Journal of Animal Science*, 94(8), 3420–3430. <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0455>
- Sharma, H., Mendiratta, S. K., Agrawal, R. K., Gurunathan, K., Kumar, S. ve Singh, T. P. (2017). Use of various essential oils as bio preservatives and their effect on the quality of vacuum packaged fresh chicken sausages under frozen conditions. *LWT - Food Science and Technology*, 81, 118–127. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.03.048>
- Sharma, H., Mendiratta, S. K., Agarwal, R. K., Kumar, S. ve Soni, A. (2017). Evaluation of anti-oxidant and anti-microbial activity of various essential oils in fresh chicken sausages. *Journal of Food Science and Technology*, 54(2), 279–292. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2461-z>
- Valero, M. V., Do Prado, R. M., Zawadzki, F., Eiras, C. E., Madrona, G. S., Do Prado, I. N. (2014). Propolis and essential oils additives in the diets improved animal performance and feed efficiency of bulls finished in feedlot. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 36(4), 419–426. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.>

- v36i4.23856
- Van Haute, S., Raes, K., Van der Meeren, P. ve Sampers, I. (2016). The effect of cinnamon, oregano and thyme essential oils in marinade on the microbial shelf life of fish and meat products. *Food Control*, 68, 30–39. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.03.025>
- Van Houten, B., Woshner, V. ve Santos, J. H. (2006). Role of mitochondrial DNA in toxic responses to oxidative stress. *DNA Repair*, 5(2), 145–152. <https://doi.org/10.1016/j.dnarep.2005.03.002>
- Verspohl, E. J., Bauer, K. ve Neddermann, E. (2005). Antidiabetic effect of *Cinnamomum cassia* and *Cinnamomum zeylanicum* *In vivo* and *In vitro*. *Phytotherapy Research*, 19(3), 203–206. <https://doi.org/10.1002/ptr.1643>
- Vital, A. C. P., Guerrero, A., Kempinski, E. M. B. C., Monteschio, J. de O., Sary, C., Ramos, T. R., Del Mar Campo, M. ve Do Prado, I. N. (2018). Consumer profile and acceptability of cooked beef steaks with edible and active coating containing oregano and rosemary essential oils. *Meat Science*, 143, 153–158. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.035>
- Vital, A. C. P., Croge, C., Gomes-da-Costa, S. M. ve Matumoto-Pinto, P. T. (2017). Effect of addition of *Agaricus blazei* mushroom residue to milk enriched with Omega-3 on the prevention of lipid oxidation and bioavailability of bioactive compounds after *in vitro* gastrointestinal digestion. *International Journal of Food Science & Technology*, 52(6), 1483–1490. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13413>
- Vital, A. C. P., Guerrero, A., Monteschio, J. de O., Valero, M. V., Carvalho, C. B., De Abreu Filho, B. A., Madrona, G. S. ve Do Prado, I. N. (2016). Effect of Edible and Active Coating (with Rosemary and Oregano Essential Oils) on Beef Characteristics and Consumer Acceptability. *Plos One*, 11(8), e0160535. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160535>

org/10.1371/journal.pone.0160535



DASH Diyetinin Kardiyovasküler ve Genel Sağlık İçin Önemi

The Importance of the DASH Diet for Cardiovascular and General Health

Elifnur BİLGİN^{1*}, Ayşe GÜNEŞ BAYIR²

^{1,2} Bezmialem Vakıf Üni., Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul

¹ORCID: 0009-0002-2408-7326  ²ORCID: 0000-0002-9993-7850 

*Sorumlu Yazar: 200405005@bavu.edu.tr

Geliş Tarihi: 04.04.2024

Kabul Tarihi: 30.09.2024

ÖZET

Vücut fonksiyonlarının işlevlerini yerine getirmesi için her türlü metabolik fonksiyonlarının karşılanması sağlayan bir sıvı olan kanın doku ve organlara taşınması gerekir. Kanın organlara gitmesi için pompalayan kalp ve kanın organlara ulaştırılmasını sağlayan yapılara damar denir. Vücuttaki bu sistem dolaşım sistemi olarak adlandırılmış ve sorunsuz gerçekleşmesi hayati bir öneme sahiptir. Kalp ve damar sağlığını korumak, genel sağlığın korunmasında çok önemlidir. Toplumu tehdit eden kardiyovasküler hastalıkların en başında hipertansiyonun gelir. Hipertansiyon prevalansının azaltılmasında etkili, halk sağlığını korumaya yönelik yaklaşımlar ve doğru beslenme şekilleri ile hipertansiyonu olmayan kişilerde bile düzenli ve sağlıklı beslenerek kardiyovasküler hastalık riski azaltılmalıdır. Kalp ve damar sağlığının korunması kardiyovasküler hastalıkların önlenmesi ve tedavisi için uygun beslenme yaklaşımlarından DASH diyeti (Hipertansiyonu Durdurmak İçin Diyet Yaklaşımları) olduğu yapılan birçok araştırma ile kanıtlanmıştır. DASH diyetin ortaya konmasındaki amaç hipertansiyonu önlemeye yönelik olsa da bu diyetin genel sağlık üzerine de olumlu etkileri vardır. Bu derlemenin amacı, DASH diyetinin kalp hastalıklarının başında gelen hipertansiyon üzere genel sağlık için önemini incelemek ve DASH diyetinin koruyucu mekanizmalarını ortaya koymaktır.

Anahtar Kelimeler: DASH diyeti, Kardiyovasküler sağlık, Hipertansiyon, Beslenme

ABSTRACT

In order for body functions to function, blood, which is a fluid that ensures all kinds of metabolic functions, must be transported to tissues and organs. The heart that pumps blood to the organs and the structures that transport blood to the organs are called vessels. This system in the body is called the circulatory system and it is of vital importance that it runs smoothly. Maintaining cardiovascular health is very important in maintaining general health. Hypertension is one of the leading cardiovascular diseases that threaten society. The risk of cardiovascular disease should be reduced by eating regularly and healthily, even in people without hypertension, through approaches aimed at protecting public health and proper nutrition, which are effective in reducing the prevalence of hypertension. It has been proven by many studies that the DASH diet (Dietary Approaches to Stop Hypertension) is one of the appropriate nutritional approaches for protecting cardiovascular health, preventing and treating cardiovascular diseases. Although the purpose of introducing the DASH diet is to prevent hypertension, this diet also has positive effects on general health. The aim of this review is to examine the importance of the DASH diet for general health, such as hypertension, which is one of the leading heart diseases, and to reveal the protective mechanisms of the DASH diet.

Keywords: DASH diet, Cardiovascular health, Hypertension, Nutrition

GİRİŞ

Kalp, kanı bütün vücuda pompalayarak dolaşımı sağlayan kaslı ve esnek hayati bir organdır. Kan dolaşımı ile akciğerlerden alınan oksijen tüm vücuda iletilir ve doku ve organlardaki kirli kan ise damarlar ve kalp sayesinde atılımı sağlanır. Böylelikle kan, dolaşım döngüsü ile sürekli yenilenir. Temiz kan oksijenden zengin iken, kirli kan karbondioksit taşır (Harman, 2023; Mienye, Sun ve Wang, 2020). Yaşam boyunca kardiyovasküler sağlığın korunması yaşam kalitesi açısından çok önemli olduğundan hastalıklar için önlemler almak gerekir. Kardiyovasküler hastalık (KVH) meydana gelmiş olsa da, erken teşhis ve gerekli müdahaleler ile bu hastalıklarının ilerlemesini önlemek çok önemlidir. KVH; aşırı veya yanlış beslenme, fazla stres veya fiziksel aktivite azlığı ile karşı karşıya kalarak gelişebilir (Arima ve Fukuoka, 2020; Mienye vd., 2020). Doğru ve dengeli beslenmek insanları hem hastalıklardan korur hem de hastalık oluşsa bile tedavi etmeye katkıda bulunur (Kıyak ve Güneş Bayır, 2022). Diğer yandan; günümüzde ‘batı tarzı’ beslenmenin içeriğini ve omnivor beslenmenin de çoğunu oluşturan gıdalar; obezite, hiperlipidemi, hiperglisemi ve kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik sağlık sorunlarıyla ilintilidir.

KVH için birincil risk faktörü hipertansiyon aynı zamanda dünya çapında erken ölümün önde gelen nedenidir (Guo vd., 2021). Hipertansiyonun mortalite oranı yaklaşık %12,8’dir. Hipertansiyon hastalarında sağlıklı bir diyet de dâhil olmak üzere yaşam tarzı değişiklikleri olası tedavi stratejileri olarak önerilmektedir. Hipertansiyonu Durdurmak İçin Diyet Yaklaşımları (DASH diyeti), hipertansiyonu önlemek ve kontrol altına almak için beslenmeye dayalı bir yaklaşımdır (Siervo vd., 2015). Diyet çeşitli klinik çalışmalarda test edilmiş ve kolesterolü, doymuş yağları ve kan basıncını düşürdüğü gösterilmiştir. Bu bağlamda; DASH diyeti ile kilo vermek, sağlıklı bir kiloyu korumak ve kan basıncını düşürmek isteyen kişilere yardımcı olmak için en iyi diyet olarak önerilmiştir (Wong vd., 2016).

Kardiyovasküler hastalıkların (KVH); değişebilir ve değişmez risk

faktörlerinin etkisi altındadır. Yaşın ilerlemesi, cinsiyet farklılığı ve genetik faktörler değişmez risk faktörlerini oluştururken, hayat standartları, günlük sağlıklı beslenme, obezite, fiziksel aktivite, diyabet, hiperlipidemi, hipertansiyon ve sigara kullanımı değiştirilebilir risk faktörleri arasında girer. Bu değişebilir risk faktörlerinin iyileştirilmesi ile kalp rahatsızlıklarının oluşumuna önlem almak daha kolay ve elzemdir (Casas vd., 2018). Sanayileşen dünya standartlarında besinlerin içeriğindeki yapaylaşma ve bozulmalar, katkı maddeleri ve değişen sosyoekonomik şartlar beslenmeyi değiştirerek sağlıksız hale getirmiş ve KVH’nın etiopatogenezlerinde gözle görünür artışlar meydana getirmiştir (Guo vd., 2021).

KVH ile başa çıkmanın en başında gelişimini sağlayan risklerin önlenmesinden gelir. Kişi hasta olsun veya olmasın halk sağlığını tehdit eden bu denli yaygın bir kronik rahatsızlığın oluşumun engellenmesi de büyük önem arz etmektedir. Bunun için yaşam boyunca sağlıklı ve dengeli beslenerek bol fiziksel aktif bir yaşam ile bu tür hastalıkların önlenmesinde önem arz etmektedir. Bu şekilde sağlıklı bir yaşamın temelleri atılmış olur (Mangione vd., 2022; Mienye vd., 2020).

Hipertansiyon; metabolik sendromun da ana faktörüdür (Saklayen, 2018; Soleimani vd., 2023). KVH, bazı böbrek hastalıkları, felç ve ölümle sonuçlanan artışlarla metabolik sendrom ilişkilidir. Metabolik sendrom, obezite, hipertansiyon, glukoz intoleransı, diyabet ve dislipidemi ile birlikte ortaya çıkan multi-hastalık sorunudur (Soleimani vd., 2023). Son otuz yılda yapılan epidemiyolojik çalışmalar, artan şeker tüketiminin metabolik sendrom prevalansının artışı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Diğer yandan; özellikle DASH diyeti uygulayan bireylerde obezite, hipertansiyon ve metabolik sendrom insidansında azalma görülmüştür (Park vd., 2017).

KARDİOVASKÜLER HASTALIKLAR İLE BESİN ÖGELERİNİN İLİŞKİSİ

İnsanların doku ve organlarının vücut fonksiyonlarını yerine getirilmesi ve hayatta kalması için beslenmesi şarttır. Vücutun

ihtiyacı olan temel besin maddelerinden yeterince tüketilmesi ve ihtiyacı karşılayacak şekilde besinlerden fayda sağlaması gerekir (Ünsal, 2019). Vücudun fonksiyonlarını devam ettirebilmesi ve sağlığın korunması için elzem protein, yağ, karbonhidrat gibi makro ve mineral, vitamin gibi mikro besin öğelerini vücudun ihtiyacı doğrultusunda yeterli ve dengeli bir şekilde alınması gerekir (Casas vd., 2018). Günlük enerji gereksinimini karşılayan, insanlığın temel ihtiyacı olan beslenmede vücut için esansiyel olan makro ve mikro besin öğeleri vücuda dolaşım yolu ile ulaştırılır. Bu besin öğelerinin bilinçsiz, yetersiz ve dengesiz tüketilmesi dolaşım sistemini etkiler. Kalp ve damar yollarının harabiyetine yol açar (Siervo vd., 2015).

Karbonhidratlar vücudun en ekonomik ve hızlı enerji kaynağıdır. Temel besin maddesi olan karbonhidratların temel kaynağı bitkiler yani tahıllar, meyve ve sebzeler olsa da süt ve süt ürünlerinde de bulunurlar. Günlük besin tüketiminin yaklaşık %55'inin karbonhidratlardan karşılanması gerekir. Karbonhidratlar tüketildikten sonra vücutta glikoza metabolize edilir. Glikoz kan damarlarında kan şekeri olarak dolanır, ilgili doku ve organlara ulaşarak enerji sağlar (Güler, Fedai ve Demirbağ, 2021). Vücuda fazla alınan karbonhidratlar; kas ve karaciğerde yağ olarak depolanır. Basit karbonhidrat olarak adlandırılan ve glisemik indeks yüksek karbonhidratlar fazla tüketilirse hem kan şekerinin hızlı yükselmesine bu da insülin direnci devamında diyabete, hem de fazlasının yağ olarak depolanmasından kaynaklı obeziteye sebep olmaktadır (Aydoğdu ve Akbulut, 2020). Karbonhidratların ihtiyacın altında tüketimi yapıya katılmış proteinin yıkılıp metabolizmada harcanmasına, ihtiyacın üzerinde tüketimi de lipid molekülüne dönüşerek vücutta yağ birikimine sebep olur bu da kan yağlanmasını beraberinde getirir. Yağ moleküllerinin artarak visseral ve kalp damarlarında birikimi sonucu damar tıkanıklığı meydana gelir. Damardan rahat geçemeyen kan, kalbin pompalama gücünü de zayıflatır (Casas vd., 2018). Günlük tüketilen karbonhidratların basit karbonhidratlar yerine karmaşık (kompleks) yani tam tahıllı bir şekilde tercih edilmesi

kalp sağlığı için daha faydalıdır. Tam tahıllı besinlerde daha fazla lif yani posa bulunur. Posa tokluk sağlayarak hem ihtiyaçtan fazla besin tüketimine engel olur hem de kan şekerinin hızlı yükselmesini engelleyerek glikoz metabolizması düzenlenmesinde yardımcı olur (Güler vd., 2021).

Günlük tüketimde protein kaynakları bitkisel ve hayvansal olarak ikiye ayrılır. Hayvansal kökenli protein kaynaklarını; yumurta, kırmızı et, beyaz et yani kümes hayvanları, balıklar, süt ve süt ürünleri oluşturmaktadır. Bitkisel kökenli protein kaynakları; baklagiller, bazı tahıllar ve kuru yemişlerden oluşmaktadır. Proteinlerden hayvansal kaynaklı olanlar doku ve organlara daha kolay katıldıklarından dolayı bitkisel olanlardan daha kaliteli protein kaynağı olarak nitelendirilirler. Proteinler tüketildikten sonra yavaş metabolize olduklarından dolayı uzun süre tokluk sağlayarak besin tüketiminde aşırıya kaçmayı önlerler, bu şekilde obezite riskini azaltırlar (Casas vd., 2018; Demir, 2017; Demirci ve Üstün, 2022).

Kan plazmasını oluşturan proteinler aminoasitler tarafından üretilirler. Kan plazmasındaki proteinler kan içi moleküllerin; hormonlar, ilaçlar, lipidler ve daha birçok moleküllerin transferini sağlar. Kan proteinleri dolaşım için çok önemlidir ve organlar arasında her türlü iletişim ve alışverişi sağlamaktadır. Doku ve hücrelerin tüm fonksiyonlarını yerine getirmeleri için önemli bir yere sahiptir. Kalp de dâhil olmak üzere tüm organların sağlığı için günlük beslenmede protein tüketimine önem verilmelidir (Demirci ve Cennet, 2019).

Yağlar vücuda en çok enerji sağlayan besin ögesidir. Vücudun ihtiyacı olan temel, yağda eriyen vitaminlerin (A, D, E ve K) emilimi için gereklidir. Çok miktarda yağ tüketimi kan yağlarının yükselmesine sebep olarak KVH için risk oluşturmaktadır (Filippou vd., 2020; Williams vd., 2018). Yağ tüketimi ve kalp sağlığının incelendiği bir araştırmada zeytinyağı, deniz kaynaklı uzun zincirli çoklu doymamış omega-3 yağ asitlerinden eikosapentaenoik (EPA) ve dokosaheksaenoik (DHA) asitler içeren balık ve balık yağı tüketiminin kalp sağlığını koruyucu faydaları olduğunu göstermiştir. Balık tüketemeyenler için, EPA ve DHA

içeren balık yağı takviyeleri iyi bir kaynak olabilir ve özellikle KVH, kalp yetmezliği ve hipertrigliseridli hastalarda yaşam kalitesi açısından iyi sonuçlanmaktadır. Bireylere her hafta iki porsiyon yağlı balıktan oluşan sağlıklı bir diyet tüketmeleri önerilmiştir (Goel vd., 2018; Unger vd., 2020).

Vitamin ve mineraller; moleküllerle birleşerek metabolizmanın temel fonksiyonlarına katkıda bulunurlar. Makro besinlerin biyolojik enerjiye dönüştürülmesi, enerji üretimi, enerji transferi ve fizyolojik kalp fonksiyonunun sürdürülmesi için gerekli koenzim ve kofaktörler adı verilen yapının oluşmasında mikro besinler gereklidir. Yağda eriyen vitaminlerden D vitaminleri; suda eriyen B grubu vitaminlerinden; B1, B2, B6 vitaminleri kalp ve damar sağlığı için en önemli vitaminlerdendir (Cvetinovic vd., 2019). Vitamin ve minerallerin antioksidan anti-inflamatuvar etkileri ile birlikte vücutta sinyal iletim mekanizmalarının modifikasyonu, metabolik ve moleküler hücre olayları olmak üzere birçok sistemde önemli rolleri vardır (Casas vd., 2018).

Hipertansiyon, KVH'ya bağlı ölüm tüm ölüm sebeplerinin başında gelir. Sodyum (Na) mineralinin vücudun ihtiyacından fazla tüketilmesi kan basıncını yükselterek hipertansiyonu tetikler. Kan basıncının yaşam boyunca kontrol altına alınması ile osmotik sıvı basınç dengesini sağlar bu şekilde beyin ve sinir sistemi, kalp ve damar sistemi, böbrekler aynı zamanda hormonal ve iç faktörlerin işleyişi düzenli hale gelmiş olur. Kalp sağlığını korumak dolaylı yoldan bütün organların sağlığının korunmasını sağlar. Yüksek kan basıncı; artmış kardiyovasküler olaylara, morbidite ve mortalite riskine yol açmaktadır (Fırat, 2021). Hipertansiyon; kalp ve damar hastalıkları, inme gibi birçok KVH'nın risk faktörü ve temel sebebidir (Slivnick ve Lampert, 2019).

DASH DİYETİ MODELİ

Amerika Birleşik Devletleri'nde hipertansiyonun geniş kitlelere yayılarak önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmesinin etkisiyle DASH diyeti 1990'ların ortasında uzmanlar tarafından geliştirildi (Rifai ve Silver, 2015). DASH diyetinin temel mantığında kalp ve damar sağlığı için

hayvansal yağları ve sodyum tüketiminin azaltılması vardır. Bu ana prensip ile oluşturan diyet modeli günlük tüketimde ağırlıklı olarak meyve sebze tüketimi önemlidir. Bu şekilde potasyum, magnezyum, kalsiyumdan ve lif açısından zengin beslenmek; günlük yaşamda önemli anti-oksidan vitamin ve minerallerinden olan A, C ve E vitaminleri ve çinko mineralinin karşılanması amaçlanır. Günlük yağ tüketiminde, hayvansal kaynaklı doymuş yağ asitlerinin yerine bitkisel kaynaklı doymamış yağ asitleri tüketimi önemlidir. Doymuş yağ asitleri tüketimini azaltmak için az yağlı süt ve süt ürünlerini, kümes hayvanlarının ve balıkların etlerini, sert kabuklu yemiş tercih edilebilir. Diğer yandan kırmızı et tüketimini azaltmak ve yemekleri pişirirken tereyağı, kuyruk yağı gibi hayvansal yağlar yerine ay çiçek yağı, zeytinyağı gibi bitkisel kaynaklı yağların tüketimine önem vermek gerekir. Tam tahıllı gıdaları basit şeker ve karbonhidratlara tercih etmek gerekir bu başta kan şekeri olmak üzere kan yağlanması ve bunun devamında hipertansiyon tablosu için önem arz etmektedir. Bu şekil beslenmenin kan basıncını düşürmek üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir (Mackenbach vd., 2017; Matsunaga, Hurwitz ve Li, 2018).

DASH diyeti; total enerji tüketimi yaklaşık 2100 kcal/gün olmak üzere makrobesin maddelerinden %18'i protein, %55'i karbonhidrat, %27'si yağ (yağın %6'sı doymuş yağlardan) ve mikro besin öğelerinden 1500-2300 mg sodyum, 1250 mg kalsiyum, 500 mg magnezyum, 150 mg kolesterol, 4700 mg potasyum ve 30 g posa olacak şekilde ayarlanmıştır (Warren-Findlow, Reeve ve Racine, 2017).

DASH DİYETİNİN GENEL SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

İnsanlar yaşamları boyunca kronik hastalıklar açısından risk altındadır. Bu hastalıklar mortalite ve morbidite yönünden insanlar üzerinde tehdit oluşturmaktadır. Günümüzde dünyada gerçekleşen ölüm oranlarının %66'sına kronik hastalıklar sebep olmaktadır. Bu kronik hastalıklardan Kalp-damar hastalıkları ilk sırada yer alır. DASH diyetinin daha düşük kardiyometabolik hastalık riski ile ilişkili olduğu iyi bilinmektedir (Park vd., 2017). DASH diyetin kardiyovasküler sağlığa faydalarının altında

yatan mekanizmalar multi-basamaklıdır, ancak insülin direnci, lipit profilleri, kan basıncı ve inflamatuvar belirteçler dâhil olmak üzere kardiyometabolik profillerin iyileştirilmesiyle açıklanabilir.

Günlük tüketimde artan karbonhidrat tüketimi ağırlıklı basit şeker tüketimi, aşırı yağlı beslenme alışkanlığı beraberinde kan lipit profilinde yağlanma meydana getirir ve bu obezitenin gelişmesinde büyük rol oynar, bunun sonucunda insülin direncini ortaya çıkar, dislipidemi artırır ve sistemik kan basıncını yükselmesine neden olur. Sonuç olarak; hiperinsülinemiyi, açlık hiperglisemisini ve hipertansiyonu şiddetlendirmede önemli rol oynar (Seda ve Akyol, 2021). Sonuç olarak; DASH diyeti, halihazırda hem uluslararası kılavuzlarda kan basıncını ve beraberinde gelen diğer hastalıkları hem önlemeye hem de kontrol etmeye yönelik temel sağlıklı yaşam tarzı önlemlerinden biri olarak önerilmektedir (Unger vd., 2020). DASH diyetinin pre-hipertansiyon, hipertansiyon, obezite, Tip-2 Diyabet ve böbrek hastalıkları üzerine olumlu etkileri ile çocukluk, adölesan ve menopoza dönemlerinde genel sağlığa etkileri aşağıda incelenmektedir.

DASH Diyetinin Pre-Hipertansiyon ve Hipertansiyon Üzerine Etkileri

Hipertansiyon, kan basıncının yüksekliği anlamına gelip, kalbin kanı pompalarken ve gevşerken kanın damar duvarlarında yaptığı basınca denir. Kan damarlarında sürekli olarak kan basıncının artması ve bu artışın fazla olması çeşitli sorunları beraberinde getirmesinin yanı sıra hastalık boyutuna ulaşır ve bu şekilde yüksek kan basıncı ya da hipertansiyon olarak adlandırılan rahatsızlık ortaya çıkar (İçten, 2017).

Tablo 1. Kan basıncı sınıflaması milimetre (mm) ve cıva (Hg) ile gösterilmiştir (Tekin, 2020).

Kategori	Sistolik basınç (mmHg)	Diastolik basınç (mmHg)
Normal	<120	<80
Pre-hipertansiyon	120-129	80- 89
Hipertansiyon (evre 1)	140-159	90-99
Hipertansiyon (evre 2)	≥160	≥100

KVH'nın değiştirilebilir risk faktörleri içerisinde obezite, diyabet, hiperlipidemi ve sigara kullanımı yer alır. Bu çok önemli risk faktörlerinden biri

kandaki kolesterolün yüksek seviyelerde olmasıdır. Sırasıyla iyi ve kötü kolesterol olarak adlandırılan yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) iki tip kolesteroldür. Elverişli şartlarda LDL kolesterol, arterler duvarlarına yapışarak duvarı daraltır ve kanın pıhtılaşmasına neden olur. Pıhtının arteri daraltıp işlevsiz bırakması, kalp krizine veya felçle sonuçlanabilir. HDL kolesterol vücuttaki mikro yağ moleküllerini yani lipitleri temizler ve karaciğere ulaştırır. Yüksek HDL kolesterol konsantrasyonu, arterlerde yağ birikimini önler. Böylece LDL 'ye göre yüksek HDL seviyesi, KVH'ya karşı koruma sağlar (Yalçın, 2022). Yüksek kan basıncı insan yaşamı boyunca her dönemde hipertansiyon ve artmış kardiyovasküler semptomlar, morbidite ve mortalite risklerine yol açmaktadır (Fırat, 2021).

Günümüzde hipertansiyon hem farmakolojik hem de farmakolojik olmayan yöntemler ile tedavi edilmeye çalışılıyor. Farmakolojik olmayan tedavi yöntemleri; beslenme tarzı değişikliği, günlük fiziksel aktiviteyi artırmak, obez bireylerde ağırlık kaybı gibi yaşam tarzı değişiklikleri hipertansiyonun kontrol altına alınmasına yardımcı olur (Fırat, 2021). KVH'ya bağlı ölüm tüm ölüm sebeplerinin başında gelir. Hipertansiyonun hem oluşum öncesinde gerekli tedbirleri alarak gelişmesini önlemek hem de tanı konulmuş olsa bile oluşum faktörleri ortaya çıkarılarak tedavinin planlanması daha sonra sürecin iyi yönetilmesi gerekir. Bu şekilde komplikasyonların minimum düzeye inmesi sağlanır (Tekin, 2020). DASH diyetine uyan hipertansiyon hastalarında zamanla kan basıncını, bel çevresini ve kandaki trigliserit yoğunluğunu azaltabilir. Rutinde kan basıncı yüksek olan hastanın, belirgin şekilde sistolik ve diastolik kan basıncının azaldığı gözlenir (Guo vd., 2021).

Hipertansiyon teşhisi almamış ancak belirtilerini göstermeye başlamış olan pre-hipertansiyon hastalarında; 11-18 yaş içerisinde olan ergenlerde 3 ay boyunca DASH diyet modeli ile beslenerek hayatlarında meyve, sebze dolayısıyla potasyum, magnezyum alımını artırdıkları ve yarım yağlı veya yağsız süt tüketimlerinde artış ve toplam yağ tüketimlerini azalttıkları tespit

edilmiştir. Bunun sonucunda diyet etkinliği araştırıldığında sistolik kan basıncının düştüğü gözlemlenmiştir. Adolesanlar üzerinde yapılan araştırmaya göre DASH diyeti ile beslenen ergenlerde sistolik kan basıncında azalma, açlık insülinin normal seviyelerde olması ve kan trigliserit ve kolesterol düzeyleri ile beden kitle indeksi ve hipertansiyon prevalansında ciddi bir düşüş yaşandığı ortaya konulmuştur (Asghari vd., 2016). DASH diyetinin hipertansiyonun tedavisinde kullanılan bir diyet yaklaşımı olması haricinde diğer hastalıklar üzerinde de olumlu etkilerinin araştırıldığı çalışmalar yapılmıştır (Matsunaga vd., 2018; Wong vd., 2016). İngiltere’de DASH diyetinin hipertansiyonda faydasının incelendiği bir araştırmada, maddi gelir ve eğitim seviyesinin düşük olduğu kişilerin diyetle olan uyumun az olduğu ayrıca bu diyet tarzına uyan kişilerle kıyaslandığında bu kişilerde hipertansiyon tablosunun daha fazla görüldüğü ve bununla beraber beden kitle indekslerinin daha yüksek olduğu tespit edildi (Mackenbach vd., 2017). Adolesanlar üzerinde yapılan araştırmaya göre DASH diyeti ile beslenen ergenlerde sistolik kan basıncında azalma, açlık insülinin normal seviyelerde olması ve kan trigliserit ve kolesterol düzeyleri ile beden kitle indeksi ve hipertansiyon prevalansında ciddi bir düşüş yaşandığı ortaya konulmuştur (Asghari vd., 2016).

DASH Diyetinin Çocuk ve Adölesan Dönemlerinde Sağlığa Etkileri

Çocuk ve adölesanlarda DASH diyetine uyma ile metabolik sendrom gelişimi arasındaki ilişkiyi araştırılmıştır. DASH diyetine bağlılık arttıkça hipertansiyon, yüksek açlık kan glukozu ve çocuk obezitesi görülme sıklığı azaldığı ortaya çıkmıştır (Asghari vd., 2016). Aile üyelerinden birinde hipertansiyon tablosu görülüp ve genetik yatkınlık riski taşıyan çocuklarda DASH diyetini yaşam tarzı haline getirerek boya göre kilonun normalleştirilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca adölesan ve çocuklarda fiziksel aktivite alışkanlığı kazandırılması gerekmektedir (Soleimani vd., 2023). Çocuklarda ve ergenlerde obezitenin görülme sıklığının artmasıyla birlikte hipertansiyon prevalansı

çok yayılım göstermiştir. Çocuk ve adölesanlarda DASH diyetini benimseterek vitamin ve mineralleri yeterli düzeyde almaları, sodyumdan kaçınmaları ve günlük yağ alımının azaltılması ile sağlığa uygun bir şekilde beslenmeleri hipertansiyonun hem oluşumu engeller hemde oluşan hipertansiyonun kontrol altına alınmasını sağlar (Fırat, 2021).

DASH Diyeti ve Menopoz Dönemi Sağlığı

Menopoz; yumurtalıkların yumurtlama özelliklerini kaybetmesi ve menüstrasyonun sona ermesidir (Yıldız, 2020). Üreme özelliklerinin bitmesi ile yaşlılık evresine geçen kadınların yaşadıkları menopozal dönem, kadınların yaşam döngülerinin son dönemidir. Menopoza giren kadınlarda hayat kalitelerinin ve metal halleri üzerinde negatif etkileri olmaktadır (Coşkun, 2022; Thomas ve Kamath, 2017). Vücut yapısında yaşlanmadan dolayı birçok fizyolojik değişiklik oluşur. Yaşı ilerlemiş olan kadınların kas kütlelerinde azalma, yağ kütlelerinde artma ve visseral yağın artışı görülür. Bunların beraberinde kan glikoz metabolizmasında bozulmalar ve damar yollarında tıkanmalar oluşabilir. Kadınlardaki bu hastalık risklerinin önlenmesi ve kalp sağlığının korunması için doğru diyet müdahalesi ve günlük egzersiz rutini içeren yaşam tarzı bu döngülerin daha doğru ilerlemesini sağlar (Yıldız, 2020).

Menopoz sonrası kadınların yaklaşık %75’inde hipertansiyon mevcut olduğu tahmin edilmektedir (Hsia vd., 2007). Düşük sodyum tüketimi (60-70 mmol/gün), düşük asitli, meyve ve sebze açısından zengin bir diyet müdahalesi, hipertansiyonlu menopoz sonrası kadınlarda sistolik ve diyastolik kan basıncını düşürmüştür ve hastalık önleme için çeşitli diyet stratejilerinin önemini vurgulamıştır (Nowson vd., 2009). DASH diyeti toplam kolesterol ve düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolün KVH risk biyobelirteçlerini iyileştirir ve oksidatif stresi ve iltihabı azaltır ve endotel fonksiyonunu iyileştirir. Menopoz geçişi metabolik sendrom, insülin duyarsızlığı ve dislipidemi geliştirme riskini artırdığından, DASH diyeti menopozlu kadınlarda KVH riskini aracılık etmek için etkili diyet

stratejileri olabilir. Kısaca; DASH diyeti, çeşitli popülasyonlarda kan basıncını düşürdüğü sürekli olarak gösterilen iyi bilinen bir diyet düzenidir.

DASH Diyeti ve Obezite

Türk Hipertansiyon Prevalans Çalışması tarafından Türkiye’de gerçekleştirilen 18 yaşın üzerinde olan 4492 kişide, Türkiye’de bulunan hipertansiyon hastası olan kişilerde beden kitle indeksi ortalama 29,8 kg/m² olarak ölçülmüş ve kan basınçları normal olan bireylerde bu oranın 25,1 kg/m² olarak tespit edilmiştir (Sengul vd., 2016). Kilo artışının normalin üzerinde seyretmesi ile adipositokinlerin sayısı artar ve bunlar renal sodyum tutulumunu arttırdığını ve vasküler tonisiteyi değiştirerek hipertansiyon gelişimine neden olduğu söylenebilir (DiNicolantonio vd., 2018; Soleimani vd., 2023).

DASH skoruyla ölçülen diyet kalitesi ile metabolik sendrom ve bileşenlerinin yaygınlığı arasındaki ilişkiyi incelemek üzere tasarlanan bir çalışmada, artan DASH diyet skoru HDL ile pozitif, trigliserit konsantrasyonu ve bel çevresi ile negatif korelasyon göstermiştir (Konikowska vd., 2023). İlave, visseral obezite hipertansiyon gelişiminde önemli bir faktör olup artan DASH skoru abdominal obezite riskinin düşmesiyle de ilişkili bulunmuştur. Böylece, DASH diyeti ile uyumlu beslenen obezlerde hem ideal kiloya inişin daha kolay olduğu hem de hastalık risklerinin azaldığı tespit edilmiştir. Ancak, Brezilya’da yapılan bir çalışmada, aşırı kilolu veya obez ergenlerde DASH diyet skoru ile arasında bir ilişki bulunmamıştır (Bricarello vd., 2021). DASH diyeti, aşırı kilolu ve obez kişilerde lenfosit alt popülasyonlarında, metabolik parametrelerde (glikoz, trigliseritler, toplam kolesterol ve LDL seviyeleri), antropometrik parametrelerde ve vücut kompozisyonunda olumlu değişiklikler ile sonuçlandığı tespit edilmiştir (Rodríguez-López vd., 2021).

DASH Diyeti ve Tip-2 Diyabet

Günlük beslenmede artan basit karbonhidrat ve şeker alımı, insülin direnci oluşumuna sebep olur. Daha ileri seviyelerde tip 2 diyabete dönüşür. İnsülinin anti-natriüretik etkisinin(böbreklerde insülin

aracılı tuzun geri emiliminin artması), kan basıncını artırarak hipertansiyon gelişiminden sorumlu önemli bir mekanizma olduğu ortaya konmuştur (Said, Nafeh ve Abdallah, 2023). Tip-2 diyabet oluşum riskleri ve DASH diyeti tarzı beslenmenin hastalık üzerindeki etkisini meta-analiz çalışmaları ile araştırılması sonucunda DASH diyet modelinin hiperlipidemik ve metabolik sendroma sahip hastalarda açlık insülin yoğunluğunu azalttığı bildirilmiştir (Zare vd., 2023). DASH diyet modelinin antioksidan taşıma kapasitesini yükselterek oksidatif stresin düşmesine, insülin direncinin azalarak mekanizmasının düzeldiği ortaya konmuştur. Diyet kalite endeksleri ve her nedene bağlı ölüm oranı, KVH ve tip-2 diyabet mellitus ile ilişkileri hakkında yapılan genl bir incelemede DASH diyeti uygulamasının her nedene bağlı ölüm, KVH mortalitesi ve insidansı, için orta düzeyde kanıt sunulmuştur (Brlek ve Gregorič, 2023).

DASH Diyeti ve Böbrek Sağlığı

Böbrekler, vücuttaki ozmotik dengenin stabilizasyonunda; kreatin, üre ve ürik asitlerin oluşturduğu metabolik atıkların kanın böbrekler tarafından süzülerek idrar yolu ile atılmasına, suyu geri emme ve atma özelliği ile kan basıncının kontrolünün sağlanmasından sorumludurlar.

Böbrek filteleme işlemini mikrovasküler damarlarından sağladığı için hipertansiyon, böbrek damarlarında hasar oluşumunda risk oluşturur. Hipertansiyonun kontrol altına alınmasındaki amacı, idrar ile protein atımını engellemek ve filtre yapısını sağlayan glomerül yapısında meydana gelebilecek sorun veya işlev bozukluğunun gelişimini önlemektir (Türker, 2018). Böbrek sağlığının korunması ve hasarların onarımı için günlük diyetle sodyum alımının sınırlandırılması gerekir. Sodyum tuzda bulunur ve günlük tuz tüketiminin maksimum (5 g/gün) olacak şekilde kısıtlanmalıdır. Diyetle sodyumun kısıtlanması ve böbrek sağlığının korunması açısından DASH diyeti uygun bir diyet modelidir (Türker, 2019). Böbrek sağlığının korunmasında gelişmiş hipertansiyonun kontrol altına alınmak istenmesindeki amaç, proteinüri ve glomerüler yapısal lezyonların

oluşumunu önlemektir. Tedavisinde hedeflenen kan basıncı $\leq 140/90$ mmHg olmalıdır. Böbrek yetmezliği varsa hedef kan basıncı $< 130/80$ mmHg olmalıdır. Hedef kan basıncına ulaşmak için günlük diyetle tuz alımı kısıtlanmalı ($<4-6$ g/gün), ayrıca sebze, meyveden yani posadan zengin, doymuş yağlardan ve kırmızı etten fakir diyet sodyumdan kısıtlanmış DASH diyeti uygulanmalı ve fiziksel aktivite artırılmalıdır.

SONUÇ

Dolaşım sistemi; organları besleyerek ve yaşam fonksiyonlarının devamlılığını sağlayarak insanı hayatta tutar. Dolaşım sisteminin sağlığının korunması bütün vücudun sağlığını koruması demektir. Kalp ve damar hastalıklarının yaşamın her safhasında önemini anlamak ve önlemine almak gerekir. Çocukluk döneminden itibaren, adolesanlık, yetişkinlik ve menopozal dönemde de dikkat edilmesi gerekir. Yaşam dönemi boyunca aşırı veya yanlış beslenme, fazla stres veya fiziksel aktivite azlığı ile bu hastalıkların oluşma riski yükselir. Bu risklere dikkat ederek genel sağlığı korumaya hastalıkların oluşmasını önlemeye çalışmak gerekir. Genel sağlığımızı korumak için doğru ve dengeli beslenmek insanları hem hastalıklardan korur hem de hastalık oluşsa bile tedavi etmeye katkıda bulunur. Bunun için özel olarak oluşturulmuş kalp damar sağlığını korumak ve hipertansiyonu önlemek için oluşturulmuş DASH diyet modeli dolaşım sistemi sağlığı için doğru bir beslenme modelidir. DASH diyetinin antioksidan vitamin içeren, lif içeriğinin yüksek, basit şeker ve hayvansal yağ içeriğinin az olmasıyla günümüzde hipertansiyon haricinde kardiyovasküler hastalıklar, böbrek hastalıkları, diyabet ve obezite ile bağlantılı birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda yaşam döngüsün ana organı olan kalp olmak üzere diğer bütün organların sağlığı ve vücut fonksiyonlarının devamlılığı için DASH diyeti iyi bir beslenme modeli olarak önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Arima, Y. ve Fukuoka, H. (2020). Developmental origins of health and disease theory in cardiology. *Journal*

of Cardiology, 76(1), 14-17. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2020.02.003>

Asghari, G., Yuzbashian, E., Mirmiran, P., Hooshmand, F., Najafi, R. ve Azizi, F. (2016). Dietary approaches to stop hypertension (DASH) dietary pattern is associated with reduced incidence of metabolic syndrome in children and adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 174, 178-184. e171. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.03.077>

Aydoğdu, G. S. ve Akbulut, G. (2020). Aralıklı Açlık Diyetleri ve Düşük Karbonhidratlı Diyetlerin Obezite Tedavisindeki Etkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 48(1), 98-106. <https://doi.org/10.33076/2020.BDD.1302>

Brlek, A. ve Gregorič, M. (2023). Diet quality indices and their associations with all-cause mortality, CVD and type 2 diabetes mellitus: an umbrella review. *British Journal of Nutrition*, 130(4), 709-718.

Bricarello, L. P., De Almeida Alves, M., Retondario, A., De Moura Souza, A. ve De Vasconcelos, F. D. A. G. (2021). DASH diet (Dietary Approaches to Stop Hypertension) and overweight/obesity in adolescents: The ERICA study. *Clinical Nutrition ESPEN*, 42, 173-179.

Casas, R., Castro-Barquero, S., Estruch, R. ve Sacanella, E. (2018). Nutrition and Cardiovascular Health. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(12), 3988. <https://doi.org/10.3390/ijms19123988>

Coşkun, A. (2022). Non-alkolik yağlı karaciğer hastalarında akdeniz ve dash diyetine uyumun beslenme durumlarıyla ilişkisinin değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Cvetinovic, N., Loncar, G., Isakovic, A. M., von Haehling, S., Doehner, W., Lainscak, M. ve Farkas, J. (2019). Micronutrient depletion in heart failure: common, clinically relevant and treatable. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(22), 5627. <https://doi.org/10.3390/ijms20225627>

Demir, H. (2017). Yüksek proteinli diyetlerin

- metabolizma üzerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1(2), 61-66.
- Demirci, Ö. ve Üstün, B. (2022). Koroner Kalp Hastalarının Psikolojik Dayanıklılık Düzeyleri ve İlişkili Faktörlerin İncelenmesi. *Kardiyovasküler Hemşirelik Dergisi*, 13(32), 149-158. <https://doi.org/10.5543/khd.2022.221098>
- Demirci, Ş. ve Cennet, G. (2019). Adipoz doku ve adipoz dokudan salgılanan bazı proteinler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 155-179. <https://doi.org/10.24998/maeusabed.338105>
- DiNicolantonio, J. J., Mehta, V., Onkaramurthy, N. ve O'Keefe, J. H. (2018). Fructose-induced inflammation and increased cortisol: A new mechanism for how sugar induces visceral adiposity. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 61(1), 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2017.12.001>
- Filippou, C. D., Tsioufis, C. P., Thomopoulos, C. G., Mihos, C. C., Dimitriadis, K. S., Sotiropoulou, L. I., Chrysochoou, C. A., Nihoyannopoulos, P. I. ve Tousoulis, D. M. (2020). Dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet and blood pressure reduction in adults with and without hypertension: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Advances in Nutrition*, 11(5), 1150-1160. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa041>
- Fırat, S. (2021). Çocukluk Çağı Hipertansiyonuna Güncel Bir Bakış. *Akdeniz Tıp Dergisi*, 7(3), 463-473. <https://doi.org/10.53394/akd.981919>
- Goel, A., Pothineni, N. V., Singhal, M., Paydak, H., Saldeen, T. ve Mehta, J. L. (2018). Fish, fish oils and cardioprotection: promise or fish tale? *International Journal of Molecular Sciences*, 19(12), 3703. <https://doi.org/10.3390/ijms19123703>
- Guo, R., Li, N., Yang, R., Liao, X. Y., Zhang, Y., Zhu, B. F., Zhao, Q., Chen, L., Zhang, Y. G. ve Lei, Y. (2021). Effects of the Modified DASH Diet on Adults With Elevated Blood Pressure or Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Nutr.*, 8, 725020. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.725020>
- Güler, M. S., Fedai, H. ve Demirbağ, R. (2021). Kardiyovasküler Hastalıklarda Sağlıklı Beslenme Önerileri. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 18(2), 342-348. <https://doi.org/10.35440/hutfd.947849>
- Harman, G. (2023). Kalp Hastalığı Tespitinde Sınıflandırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Teknolojik Gelişmeler ve Mühendislik Uygulamaları, 6.
- Hsia, J., Margolis, K. L., Eaton, C. B., Wenger, N. K., Allison, M., Wu, L., LaCroix, A. Z. ve Black, H. R. (2007). Prehypertension and cardiovascular disease risk in the Women's Health Initiative. *Circulation*, 115(7), 855-860.
- İçten, Ç. (2017). Hipertansiyon ve/veya Tip 2 Diyabeti Olan Yetişkin Bireylerde Diyetin İnflamatuar Skoru ve DASH Diyetine Uyum Durumu (Yüksek lisans tezi). Doğu Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü.
- Kıyak, B. ve Güneş Bayır, A. (2022). İklim Destekli Beslenmede Bitki Bazlı Diyetler ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Akademik Et ve Süt Kurumu Dergisi*, (4), 35-54.
- Konikowska, K., Bombała, W., Szuba, A., Róžańska, D. ve Regulska-Iłow, B. (2023). A high-quality diet, as measured by the DASH score, is associated with a lower risk of metabolic syndrome and visceral obesity. *Biomedicine*, 11(2), 317.
- Mackenbach, J. D., Burgoine, T., Lakerveld, J., Forouhi, N. G., Griffin, S. J., Wareham, N. J. ve Monsivais, P. (2017). Accessibility and affordability of supermarkets: associations with the DASH diet. *American Journal of Preventive Medicine*, 53(1), 55-62. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2017.01.044>
- Mangione, C. M., Barry, M. J., Nicholson, W. K., Cabana, M., Coker, T. R.,

- Davidson, K. W., Davis, E. M., Donahue, K. E., Jaén, C. R., Kubik, M., Li, L., Ogedegbe, G., Pbert, L., Ruiz, J. M., Stevermer, J. ve Wong, J. B. (2022). Behavioral counseling interventions to promote a healthy diet and physical activity for cardiovascular disease prevention in adults without cardiovascular disease risk factors: US preventive services task force recommendation statement. *Jama*, 328(4), 367-374. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.10951>
- Matsunaga, M., Hurwitz, E. L. ve Li, D. (2018). Development and Evaluation of a Dietary Approaches to Stop Hypertension Dietary Index with Calorie-Based Standards in Equivalent Units: A Cross-Sectional Study with 24-Hour Dietary Recalls from Adult Participants in the National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2010. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 118(1), 62-73.e4. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.03.010>
- Mienye, I. D., Sun, Y. ve Wang, Z. (2020). An improved ensemble learning approach for the prediction of heart disease risk. *Informatics in Medicine Unlocked*, 20, 100402. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100402>
- Nowson, C. A., Wattanapenpaiboon, N. ve Pachett, A. (2009). Low-sodium Dietary Approaches to Stop Hypertension-type diet including lean red meat lowers blood pressure in postmenopausal women. *Nutrition Research*, 29(1), 8-18. <https://doi.org/10.1159/000540337>
- Oğur, S. ve Akyol, B. N. (2021). Kronik hastalıklarda beslenme ve etkin diyet modelleri.
- Park, Y. -M. M., Steck, S. E., Fung, T. T., Zhang, J., Hazlett, L. J., Han, K., Lee, S. -H., Kwon, H. -S. ve Merchant, A. T. (2017). Mediterranean diet, Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) style diet, and metabolic health in US adults. *Clinical Nutrition*, 36(5), 1301-1309. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.08.018>
- Rifai, L. ve Silver, M. A. (2015). A Review of the DASH Diet as an Optimal Dietary Plan for Symptomatic Heart Failure. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 58(5), 548-554. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2015.11.001>
- Rodríguez-López, C. P., González-Torres, M. C., Aguilar-Salinas, C. A. ve Nájera-Medina, O. (2021). Dash diet as a proposal for improvement in cellular immunity and its association with metabolic parameters in persons with overweight and obesity. *Nutrients*, 13(10), 3540.
- Said, M. A., Nafeh, N. Y. ve Abdallah, H. A. (2023). Spexin alleviates hypertension, hyperuricaemia, dyslipidemia and insulin resistance in high fructose diet induced metabolic syndrome in rats via enhancing PPAR- γ and AMPK and inhibiting IL-6 and TNF- α . *Archives of Physiology and Biochemistry*, 129(5), 1111-1116. <https://doi.org/10.1080/13813455.2021.1899242>
- Saklayen, M. G. (2018). The global epidemic of the metabolic syndrome. *Current Hypertension Reports*, 20(12), 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11906-018-0812-z>
- Sengul, S., Akpolat, T., Erdem, Y., Derici, U., Arici, M., Sindel, S., Karatan, O., Turgan, C., Hasanoglu, E., Caglar, S. ve Erturk, S. (2016). Changes in hypertension prevalence, awareness, treatment, and control rates in Turkey from 2003 to 2012. *Journal of Hypertension*, 34(6), 1208-1217. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000901>
- Siervo, M., Lara, J., Chowdhury, S., Ashor, A., Oggioni, C. ve Mathers, J. C. (2015). Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 113(1), 1-15. <https://doi.org/10.1017/S0007114514003341>
- Slivnick, J. ve Lampert, B. C. (2019). Hypertension and heart failure. *Heart Failure Clinics*, 15(4), 531-541. <https://doi.org/10.1016/j.hfc.2019.06.007>
- Soleimani, M., Barone, S., Luo, H. ve Zahedi, K. (2023). Pathogenesis

- of Hypertension in Metabolic Syndrome: The Role of Fructose and Salt. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(5), 4294. <https://doi.org/10.3390/ijms24054294>
- Tekin, E. (2020). Prehipertansif postmenopozal kadınlarda 8 haftalık Nordic Walking eğitimi ile geleneksel yürüme antrenmanının fizyolojik ve fonksiyonel parametrelere etkilerinin karşılaştırılması (Yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Thomas, T. ve Kamath, N. (2017). Women's Natural Transition; Nature Supports in Climacteric Life. *International Journal of Nursing Education*, 9(4), 144-147.
- Türker, P. F. (2018). Böbrek Hastalıklarında Klinik Nutrisyon Yaklaşımı. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 46(Özel Sayı), 82-88. <https://doi.org/10.33076/2018.BDD.1174>
- Türker, P. F. (2019). Kronik Böbrek Yetmezliği Gelişen Diyabetli Bireylerde Beslenme Tedavisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 47(Özel Sayı), 74-81. <https://doi.org/10.33076/2019.BDD.1318>
- Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., Ramirez, A., Schlaich, M., Stergiou, G. S., Tomaszewski, M., Wainford, R. D., Williams, B. ve Schutte, A. E. (2020). International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension*, 75, 1334-1357. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>
- Ünsal, A. (2019). Beslenmenin önemi ve temel besin öğeleri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 1-10.
- Warren-Findlow, J., Reeve, C. L. ve Racine, E. F. (2017). Psychometric validation of a brief self-report measure of diet quality: the DASH-Q. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 49(2), 92-99.e91. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2016.09.004>
- Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., Clement, D. L., Coca, A., De Simone, G., Dominiczak, A., Kahan, T., Mahfoud, F., Redon, J., Ruilope, L., Zanchetti, A., Kerins, M., Kjeldsen, S. E., Kreutz, R., Laurent, S., Lip, G. Y. H., McManus, R., Narkiewicz, K., Ruschitzka, F., Schmieder, R. E., Shlyakhto, E., Tsioufis, C., Aboyans, V. ve Desormais, I. (2018). Authors/ Task Force Members. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *Journal of Hypertension*, 36(10), 1953-2041. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001940>
- Wong, M. C., Wang, H. H., Kwan, M. W., Li, S. T., Liang, M., Fung, F. D. H., Yeung, M. S., Fong, B. C. Y., Zhang, D. X., Chan, D. K. L., Yan, B. P., Coats, A. J. S. ve Griffiths, S. M. (2016). The effectiveness of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) counselling on estimated 10-year cardiovascular risk among patients with newly diagnosed grade 1 hypertension: A randomised clinical trial. *International Journal of Cardiology*, 224, 79-87. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.08.334>
- Yalçın, B. (2022). Kardiyovasküler Hastalıklar ve Nutrigenomik. *Fenerbahçe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(1), 386-394.
- Yıldız, Z. (2020). Polikistik over sendromlu kadınlarda beslenme durumu, yeme davranışı ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Zare, S., Eftekhari, M. H., Arjmand, G. ve Zare, M. (2023). Adherence to Mediterranean-Dash Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) dietary pattern in elderly with type 2 diabetes and the correlation with cognitive functions and metabolic profile. *International Journal of Nutrition Sciences*, 8(2), 102-108.