

II. ULUSLARARASI MADEN SUYU KONGRESİ Bildiriler Kitabı



II. ULUSLARARASI MADEN SUYU KONGRESİ

II. INTERNATIONAL MINERAL WATER CONGRESS

İstanbul, 17-18 Kasım 2022

İstanbul, November 17-18 2022

BİLDİRİLER KİTABI PROCEEDING BOOK

E D İ T Ö R L E R / E D I T O R S

Prof. Dr. Y. Birol Saygı

Dr. Selman Salim Kesgin

Fatma Sena Yasan

Meryem Esra Varol

II. Uluslararası Maden Suyu Kongresi

II. International Mineral Water Congress

Akademi Bildiri Dizisi: 2

Editörler

Prof. Dr. Y. Birol Saygı

Dr. Selman Salim Kesgin

Fatma Sena Yasan

Meryem Esra Varol

Kongre Düzenleme Kurulu

Dr. Kerem Kınık, Türk Kızılay Genel Başkanı

Prof. Dr. Y. Birol Saygı, Topkapı Üniversitesi

Alpaslan Durmuş, Kızılay Akademi Başkanı

Dr. Selman Salim Kesgin, Kızılay Akademi

Tolga Merdamert, Kızılay İçecek

Tuğba Şimşek, Kızılay İçecek

Meryem Esra Varol, Kızılay Akademi

Fatma Sena Yasan, Kızılay Akademi

Rasime Ozman, Kızılay İçecek

Kapak, Grafik Tasarım, Uygulama

Nevzat Onaran

ISBN: '978-605-5599-80-5'

©Türkiye Kızılay Derneği, 2023

Kızılay Akademi Başkanlığı Erler Mahallesi, Türk Kızılayı
Cd. No.:6, 06790 Etimesgut/Ankara Telefon: +90 312
293 60 40 kizilayakademi@kizilay.org.tr

Bu eserin tüm hakları Türkiye Kızılay Derneği'ne aittir.
Eserin içeriğindeki görüşler yazarlarına aittir. Eserin
elektronik versiyonu ilave bir izne gerek olmaksızın
serbestçe indirilebilir

BİLDİRİ METİNLERİ
PROCEEDINGS

KONGRE BİLİM KURULU

Mehmet Ali Ağırbaşı, Prof. Dr., İstanbul
Medeniyet Üniversitesi

Şule Aktaç, Dr., Marmara Üniversitesi

Cesaretin Alaşalvar, Doç. Dr., TÜBİTAK MAM-
Türkiye Gıda Inovasyon Platformu

İbrahim Altan, Dr., Türkiye Kızılay Derneği

Muhammet Arıcı, Prof. Dr., Yıldız Teknik
Üniversitesi

Nevzat Artık, Prof. Dr., Ankara Üniversitesi

Aleksander Astel, Dr., Pomeranian
Üniversitesi

Taner Baysal, Prof. Dr., Ege Üniversitesi

Yasemin Beyhan, Prof. Dr., Hasan Kalyoncu
Üniversitesi

Kamil Bostan, Prof. Dr., İstanbul Aydın
Üniversitesi

Zafer Ceylan, Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl
Üniversitesi

Alper Cihan, Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi

Muhammet Emin Çam, Doç. Dr., Marmara
Üniversitesi

Adnan Fatih Dağdelen, Dr., Bursa Teknik
Üniversitesi

Onur Devres, Prof. Dr., İstanbul Teknik
Üniversitesi

Alpaslan Durmuş, Türkiye Kızılay Derneği

Aziz Ekşi, Prof. Dr., Topkapı Üniversitesi

Mustafa Fatih Ertugay, Prof. Dr., Erzincan
Binali Yıldırım Üniversitesi

Patricia Fosselard, Natural Mineral Waters
Europe

Ahmet Ceyhan Gören, Prof. Dr., Gebze Teknik
Üniversitesi

Esra Güneş, Prof. Dr., İstanbul Medeniyet
Üniversitesi

Dilek Heperkan, Prof. Dr., İstanbul Aydın
Üniversitesi

Zeki Karagülle, Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi

Selman Salim Kesgin, Dr., Kızılay Akademisi

Kerem Kınık, Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Josef Kokini, Dr., Purdue Üniversitesi

Maria Joao Martins, Dr., Porto Üniversitesi

Mustafa Tuğrul Masatcioğlu, Dr., Hatay
Mustafa Kemal Üniversitesi

Semih Ötleş, Prof. Dr., Ege Üniversitesi
Beraat Özçelik, Prof. Dr., İstanbul Teknik
Üniversitesi

Burçak Kaya Özsel, Dr., Bursa Teknik
Üniversitesi

Osman Sağdıç, Prof. Dr., Yıldız Teknik
Üniversitesi

Y. Birol Saygı, Prof. Dr., Topkapı Üniversitesi,
Kongre Bilim Kurulu Başkanı

Yasemin Savaş, Dr.

Nizamettin Şentürk, Dr., Madensuyu
Üreticileri Derneği

Mehmet Tanyaş, Prof. Dr., Maltepe
Üniversitesi

Şebnem Tavman, Prof. Dr., Ege Üniversitesi

Salih Tuncay, Dr., Üsküdar Üniversitesi

Nehir Varol, Dr., Ankara Üniversitesi

Bahattin Yalçın, Prof. Dr., Marmara
Üniversitesi

Erkan Yalçın, Prof. Dr., Abant İzzet Baysal
Üniversitesi

Selda Bereket Yücel, Prof. Dr., Marmara
Üniversitesi

Sevinç Yücesan, Prof. Dr., Lokman Hekim
Üniversitesi

İçindekiler

Ön Söz 7

Tarih Öncesi Çağlardan İtibaren Şifalı Sular “Gazlıgöl Örneği” 11
Şakir Turan

Doğal Mineralli Su Mevzuatı 23
Nevzat Artık

Maden Sularının En Değerli Minerallerinden Kalsiyumun Beslenme Açısından Önemi 41
Şevval Gülşah Tekinalp, Muhammet Emin Çam

Sodyumun İnsan Vücudundaki Önemi 49
Ece Güler, Muhammet Emin Çam

Magnezyum’un Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi 55
Saliba Aydın, Muhammet Emin Çam

Kemik Sağlığının Korunmasında Maden Suyu Tüketiminin Yeri ve Halk Sağlığına Olan Etkileri 61
Fatma Özsel Özcan Araç, Kardelen Büşra Ege Gündüz

Potasyum ve İnsan Sağlığı 71
Gita Parviz, Muhammet Emin Çam

Bir Hastanenin Polikliniklerine Başvuran Yaşlı Bireylerin Sıvı Tüketiminin Saptanması 79
Türkan Tiryaki, Yasemin Beyhan

Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğrencilerinin Alerjen Besinler Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin ve Etiket Okuma Alışkanlıklarının Saptanması 93
Dilara Cınbul, Berrak Baştürk

Bikarbonat İyonu ve İnsan Sağlığına Etkileri 109
Hümeyra Betül Yekeler, Muhammet Emin Çam

Magnezyumdan Zengin Doğal Maden Suyunun Kuvvet Antrenmanı Sonrası Kan Belirteçleri ve Biyomotor Yetilerin Toparlanması Üzerine Etkisi 117
Özlem Deniz Taşbaş, Selda Bereket Yücel, Gençer Yarkın

Klorür Mineralinin Fizyolojik Etkileri ve Önemi 131
İrem Nur Onay, Muhammet Emin Çam

Boron Levels of Bottled Natural Mineral Waters in Turkey 139
Armağan Begüm Özel, Şahin Yılmaz, Özlem Saçan, Refiye Yanardağ, Aysen Yarat, Fikrettin Şahin

Maden Sularında Olası Mikroplastik Kirliliği 149
Selen Akbulut, Fatih Törnük, Hasan Yetim

Evaluation Areas of Waste in The Food Industry 161
Dilber Çağlar

Türk Mutfağında Maden Suyunun Önemi Yeri ve Kullanımına İlişkin Örnekler 167
Nurgül Demet Yorgan, Gül Yılmaz

Farklı Tür Maden Suyu ile Muamele Edilmiş Tavuk, Balık ve Kırmızı Et Örneklerinin Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi 177
Zafer Ceylan, Raciye Meral, Elvan Ocak, Y. Birol Saygı, Aşlıhan Alav

Hayvansal Süt Alternatifleri: Bitkisel Sütler 197
Özgür Devrim Abılay

2023 Yılı Gıda ve İçecek Trendleri, İnovasyonun Önemi 209
Birol Saygı

Gençler Kızılay Maden Suyu Markasını Nasıl Konumlandırıyor? Bir Odak Grup Çalışması 227
Pınar Seden Meral

Gıda ve İçecek Sektöründe Akıllı Ambalaj Teknolojileri ve Kullanım Alanları 253
Bahar Kurt

Maden Suyu Tüketim Tercihlerinin Makine Öğrenmesi ile Tahminlenmesi 267
Ural Gökay Çiçekli, Fatma Demircan Keskin

Fonksiyonel İçecekler 279
Ayşe Bakan

Cumhuriyetin İlk Yıllarında Karahisar Maden Suyu İhya Çalışmalarında Dönüm Noktası: Arnold Scherrer 291
Şefik Memiş

Karahisar Maden Suyunun Ulusal Pazar Metası Hâline Gelmesi: II. Abdülhamid Dönemi 307
Arif Kolay

Ön Söz

Sağlıklı kalmak söz konusu olduğunda, yedikleriniz kadar içtiklerinizin de üzerinizde etkisi vardır. Tüm vücut fonksiyonlarımız için uygun hidrasyon gereklidir. Çok az içmenin beyin fonksiyonunuzu, ruh halinizi, enerji seviyenizi ve hatta cildinizin sağlığını tehlikeye atması, şaşırtıcı değildir. Bardağınıza her uzandığınızda, uygun hidrasyonun dolaşım ve sindirim sisteminizden, endokrin ve sinir sistemlerinize kadar optimal sağlığı desteklediğini kendinize sürekli hatırlatınız lütfen. Bununla birlikte, kendinizi her gün içebileceğiniz daha sağlıklı hidrasyon kaynakları ararken bulabilirsiniz. Bunun en önemli cevaplarından biri, maden sularıdır. Maden suyu, doğal, korunan bir yeraltı kaynağından gelmelidir. Kalifiye olması için mineralleri ve eser elementleri doğal olarak sağlaması gerekir. Maden sularının, diğer sulardan en önemli farkı, içinde bulunan minerallerin eklenemez olmasıdır. Doğal mineralli sular ve kaynak suları, yüzlerce yıldır safıklarından yararlanılmakta ve tanınmaktadır. Su kaynakları bir zamanlar yaygın ibadet yerleri olup, arkeolojik araştırmalar, adakların, doğurganlık, yeniden doğuş ve yenilenme için kaynaklara kurban olarak verildiğini ortaya çıkarmıştır.

Eski Romalılar, doğal suları içmenin ve yıkanmanın faydalarını kabul etmişlerdir. Roma hamamları sağlık, hijyen ve eğlence amaçlı kullanılıyordu. İmparatorlukları büyüdükçe Romalılar, Akdeniz'den Ren ve Tuna kıyılarına kadar tüm Avrupa'da hamamlar inşa ettiler. Günümüzün modern termal tesisleri, Roma geleneğinden türemiş olup hatta bazıları bu tarihi alanların üzerinde veya yakınında geliştirilmiştir. Doğal maden sularının iyileştirici özellikleri, XVIII. yüzyılda yeniden ilgi konusu olmuştur. Sıyrıklı hastalık önleme çağında, doğal maden suları giderek artan bir şekilde önemli bir şifa aracı olarak görölmekteydi. XIX. yüzyıla gelindiğinde termal tatil köyleri, yıkanmak ve maden suyunun iyileştirici faydalarından yararlanmak için gelen zenginler için moda yerler haline gelmiştir. Birçoğu, hastalıkları için mucizevi tedaviler bulmayı umuyordu.

Doğal maden sularının şişelenmesi ve ticarileştirilmesi ilk olarak XVI. yüzyılın ortalarında Avrupa'da Belçika'da Spa, Fransa'da Vichy, İtalya'da Ferrarelle ve Almanya'da Apollinaris kaynaklı maden suları ile başlamıştır. İlk mekanik tıpalama makinesi, 1840'da Fransa'da icat edilmiş olup, XIX. yüzyılın sonlarında tüm kıtada şişeleme fabrikaları ortaya çıkmıştır. Bu

nedenle, 1851’de İngiltere’nin ilk şişelenmiş suyu olan Malvern, 1892’de Almanya’nın Appolinaris’i ve 1899’da İtalyan maden suyu San Pellegrino dahil olmak üzere diğer Avrupa ülkeleri de suları kaynağından şişeleme eğilimini benimsemiştir. Şişelenmiş sular XX. yüzyıla kadar eczanelerde tıbbi tedavi olarak satılıyordu. İkinci Dünya Savaşı’nın sonunda, şişelenmiş su marketler aracılığıyla daha yaygın bir şekilde dağıtılmaya başlandı ve içecek olarak kafe ve restoranlarda sunulmaya başlanmıştır.

Ülkemiz, mineralli sular açısından dünyanın en zengin ülkeler arasındadır. Bunun nedeni ise dünyanın en önemli jeotermal kuşaklarından olan Alp-Himalaya hattında bulunmasıdır. Karahisar Maden Suyu kaynağının imtiyazı, Maden Kanunu ile bütün doğal kaynakların devlete geçmesi üzerine Gazi Mustafa Kemal Atatürk’ün takdiriyle 17 Ekim 1926’da Kızılay’a verilmiştir. Atatürk’ün bu kararını, maden suyu işletmesinin Kızılay’la birlikte büyüdüğünü ve bu topraklara değer kattığı maden suyu tarihimizin miladı olarak kabul etmemiz isabetli olacaktır.

Günümüzde doğal maden suyu, çok çeşitli formatlarda ve ambalaj malzemelerinde, kullanışlı ve sağlıklı bir içecek olarak kolayca bulunabilmektedir.

Su temel bir besindir ve insan vücudunda önemli bir rol oynamaktadır. Yemek yemeden birkaç hafta hayatta kalabiliriz ama su içmeden sadece birkaç gün hayatta kalabiliriz. Gelecek nesiller için su kaynaklarımızı neden en sorumlu ve sürdürülebilir şekilde korumamız gerektiği apaçık ortadadır. Doğal Mineralli su miktarını ve kalitesini korumanın önemi yadsınamaz. Gelecek nesiller için doğal su kaynaklarının mevcudiyetini korumak; kaynakların, sürdürülebilir ve sorumlu bir şekilde yönetilmesi çok önemlidir. Çekilen su miktarı, kaynağın yıllık ikmaline uygun olmalıdır. Sürdürülebilir, korunan ve doğal olarak yenilenen su kaynakları, işin özüdür. Üreticiler, en yüksek güvenlik standartlarını sağlamak ve sürekli olarak yüksek kalitede doğal kaynaklı sular sağlamak için sağlam bir çevresel liderlik sergilemeye kararlı olmalıdır.

Doğal Maden Suyu ve Kaynak Suyu üreticileri ve hepimiz, su kaynaklarının ve çevrelerinin bekçisi olmalı, suyun doğal kaynağına ulaşması için içinden geçtiği doğal ekosistemlerin korunmasına yardımcı olmalıdırlar. Üreticiler ve bizler, kaynakların korunmasını sağlamak için yerel topluluklar, kamu yetkilileri, çiftçiler ve tüketicilerle farklı ortaklıklar içinde çalışmalıdırlar. Bu ortak iş birlikleri yalnızca biyolojik çeşitliliğin ve doğal yaşam alanlarının korunmasına yardımcı olmakla kalmayıp, aynı zamanda

sosyal ve ekonomik bölgesel kalkınma için de önemlidir. Maden suyu için en büyük itici güç, tüketiciler arasında artan tüketici farkındalığı ve marka bilincidir. Unutulmaması gereken en önemli şey, bu segmentin mükemmel dağıtım ağı ve marka imajı ile kaliteli ürünlere ihtiyaç duyması ve bu da yeni bir oyuncunun bu pazara girip hayatta kalmasını zorlaştırmaktadır. Yalnızca etkili bir pazarlama stratejisiyle birlikte optimum bir dağıtım sistemi geliştirebilen oyuncular uzun vadede ayakta kalabileceklerdir. Maden suyunda tüketicilerin yolculuklarını, beklenti ve taleplerini, algılarını, şişelenmiş maden suyu tüketirken karşılaştıkları sıkıntıları net bir şekilde belirlemek sektörün başarılı olmasını sağlayacaktır.

“Bir Ömür Maden Suyu” başlığı ile düzenlediğimiz II. Uluslararası Maden Suyu Kongremiz iki gün sürecek olup bugün maden suyunu farklı boyutları ile dört panelimizde tartıştık. Ayrıca, güzellik, spor, sağlık ve beslenme başlıkları altında düzenlenen dört atölyemizde maden suyunu değerlendirdik. Çevrim içi olarak farklı başlıklar ile düzenlediğimiz se-kiz oturumda, maden suyunu 32 sunum ile akademik olarak her yönüyle tartıştık ve değerlendirdik.

Maden suyu konusunda, dünyada düzenlenen en detaylı kongrelerden birini gerçekleştirmek için KIZILAY yönetiminin büyük desteği ve birçok arkadaşımızın uzun süreli özverili çalışmalarının sonucunda kongremiz sonrası tüm bildirileri bir kitap olarak topladık. Kongrenin fikir babası ve ilkinin de ikincisinin de hem bilimsel hem de icrai hamisi Kızılay Genel Başkanı Sayın Dr. Kerem Kınık, Kızılay Genel Müdürü Dr. İbrahim Altan, Kızılay Akademi Başkanı Sayın Alpaslan Durmuş, Kızılay İçecek Genel Müdürü Sayın Metin Kul, Kızılay İçecek ekibine özellikle Sayın Rasime Ozman, Tuğba Şimşek, Belkıs Burçin Akgöz, Kıvanç Tanyıldızı ve Tolga Merdamet ile Kızılay Akademi ekibine ve özellikle Dr. Selman Salim Kesgin, Fatma Sena Yasan, Meryem Esra Varol ve Zahide Ekmekci ile emeği geçen tüm arkadaşlara, kongrede panellerimize, atölyelerimize katılan bilimsel sunuları yapan tüm değerli hocalarımız ve katılımcılar ile kongremize destek olan sponsorlara, katılım sağlayan tüm misafirlerimize, Kongre Düzenleme ve Bilim Kurulu Başkanı olarak çok teşekkür ederim.

Prof. Dr. Y. Birol SAYGI

Kongre Düzenleme ve Bilim Kurulu Başkanı

26.12.2022

Tarih Öncesi Çağlardan İtibaren Şifalı Sular “Gazlıgöl Örneği”

Şakir Turan¹

Özet

Gazlıgöl ve çevresi tarih öncesi çağlardan itibaren başlayıp özellikle Frigler döneminde Şifalı Frigya olarak tanınmış, pek çok yerleşimleri bünyesinde barındırmıştır. Efsanelerle anılan şifalı sular, bölgede pek çok tesisin meydana getirilmesinde etkilidir. Eski çağlardan itibaren kullanılan bu tesislere Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde ilaveler yapılarak geliştirilmiştir. Millî Mücadele yıllarında Yunan işgaliyle birtakım tahribatlara sahne olmuş, yapılan onarımlarla ayakta kalabilmiştir. II. Abdulhamit’in himayesiyle başlatılan maden suyu şişeleme, Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşu sonrasında, Kızılay’la birlikte modern tesislere kavuşturulmuştur. Halen tıbbi ve bilimsel analizlerle desteklenerek işletilmeye devam edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Şifalı Frigya, Maden Suyu, Kızılay

1 Dr. Öğr. Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü.

Healing Waters Starting From Pre-Historic Ages “Gazligöl Example”

Abstract

Starting from prehistoric times, especially during the Phrygian period, Gazligöl and its surroundings were known as Healing Phrygia and included many settlements. The healing waters, which are a subject of legends, are effective in the creation of many institutions in the region. These institutions, which have been used since ancient times, were developed by making additions during the Roman, Byzantine, Seljuk and Ottoman periods. During the years of the Independence War, it suffered some damages as a result of the Greek occupation but was able to survive with the repairs made. The bottling of mineral water, which was initiated under the auspices of Abdulhamit the 2nd, was brought to modern institutions with the foundation of the Red Crescent after the establishment of the Republic of Turkey. It is still being managed, being supported by medical and scientific analyzes.

Keywords: Healing Phrygia, Mineral water, the Red Crescent

Gazlıgöl ve çevresinde bulunan höyükler bölgede en eski devirlerden itibaren hayat emaresinin en önemli delillerinden olsa da, buradaki yaşanmışlığı daha öncelere götürebilmeyi zorlaştıran engeller bulunmaktadır. Nitekim toprak altında bulunan farklı zaman dilimlerine ait kalıntılardan geniş yayılım gösterenler, daha eski dönemdeki tabakaları kapattığından en eskiye gidebilmeyi zorlaştırmaktadır. Bu durumda en eskilere ait en küçük bir emare dahi büyük olup üzerinde durulması gerekmektedir.

Orta ve iç Batı Anadolu'da en eski yerleşimlerin neolitik çağa kadar uzandığını gösteren ve halen Afyonkarahisar Arkeoloji müzesinde bir kısım buluntularının sergilendiği Pani ve Eyice höyük buluntuları da bu açıdan önemlidir. (Koçak, Bilgin, 2010). 1935-1937 yıllarında Cambridge Üniversitesi adına yapılan Kusura Höyük kazıları bölgede Kalkolitik çağın yaşandığını gösterirken, 1964 yılında gerçekleştirilen Çavdarlı höyük kazıları ise M.Ö. 2500-2000 yıllarına ait yerleşmeleri ortaya koymaktadır.

Gazlıgöl çevresinde bulunan Karacaahmet Höyüğü eteğindeki küp mezarlığı, Seydiler, Döğer, Ayazini ve Göynüş vadisi bölgelerinin Eski Tunç çağı yerleşkesi olduğunun önemli delillerindendir. Gazlıgöl Kaplıcası yakınlarındaki Karaoğlan Höyüğü kazılarının ortaya çıkardığı Karaoğlan yerleşiminin, Eski Tunç çağı II ve III evrelerine ait olduğu muhtemel olmakla birlikte, çevredeki Ablak, Dinar Köyü, Beyköy, Karacaahmet, Kocaan, İleğen ve Eynehan Höyüklerinin bölgede Eski Tunç çağı özelliklerini yansıtan höyükler olduğu görülmektedir (Aşılioğlu, Memluk, 2010).

Gazlıgöl ve çevresinde söz konusu yerleşimleri takiben Hatti ve Hitit kültürleri yaşansa da (Afyon il Yıllığı, 1973), Frig kültür ve medeniyeti daha etkin olarak kendisinden bahsettirmiştir. Bu coğrafya, M.Ö. 13. yy. dan itibaren Anadolu'da yaşadığı düşünülen ve daha çok Ege göçlerinden sonra daha etkin olan (Bülbül, 2009) Friglerin, güneyini teşkil etmektedir (Texier, 1339). Dinar, Ayazın, Döğer, Leğen, Karacaahmet'te bulunan höyük ve kaya mezarları, kaya anıtları bölgedeki yaşamları hakkında bilgiler vermektedir (Afyon İl Yıllığı, 1973). Buralarda çıkan malzemeler onların tarım, madencilik, mimarlık, el sanatları, dokumacılık alanlarındaki gayretlerini ve yaşadıkları bölgelerde büyük ve zengin şehirler meydana getirdiklerinin en önemli göstergesidir.

Su, insanlık tarihi boyunca iskânlarda en önemli yerleşme sebebidir. Özellikle suların şifalı olması yerleşme cazibesini daha da artırmaktadır. Gazlıgölün en eski çağlardan itibaren yaşam merkezi olmasının sırrı da buradan gelmektedir. Nitekim M.S.II.yy. sonlarında yaşayan Athenaiosdan aktarılan Aslanlı Su Kaynağı Köyü Gazlıgölü akla getirirken, Gazlıgölün kuzeyinde bulunan Aslankaya ve Aslantaş anıtları ve 1938 yılı kazılarında elde edilen ahşap tesisat kalıntıları bu yaşanmışlığın en önemi delilleridir (Yaşar, 2017).

Şifalı suların nesiller boyunca insanlar tarafından bilinmesini sağlayan en önemli aktarımlar efsaneler vasıtasıyla olmuştur. Genellikle bir genç kızın etrafında teşekkül ettirilen şifalı sularla ilgili efsaneler değişik zaman ve mekânda kullanılagelmıştır (Pınarbaşı, 2016). Bu aktarımlarla şifalı sular toplumsal fayda çerçevesinde halk arasında yayılmış ve tedavi edici olarak kullanılmıştır. Şifalı Frigya içerisinde gösterilen Gazlıgölde, Kral Midas'a dayandırılan bir efsanede bu çerçevede değerlendirilebilir (Yardımcı, 2013).

Efsaneye göre Friky Kralı Midas'ın güzel kızı hastalanmış, hastalığına bir çare bulunamamıştır. Kendini dağlara atan kız bir gün sıcak su kenarına gelmiş, bu su ile yıkanmış, hastalığı iyileşmiştir. Ayazın'de oturan Krala kızının durumu bildirilince kızının iyileşmesine sevinen kral sıcak su civarında bazı tesisler yaptırmıştır (Aygen, 1979). Efsanenin değişik versiyonlarından birinde Gazlıgölde yapılan altı direkli yekpare bir mermer havuzdan bahsedilmektedir (Yalçın, 1959).

Efsaneler dışında mahalli araştırmalarda altı başlıklı direkleri bulunan yapıdan bahsederek bunu Taberinin hikâyesine dayandırmışlardır. Buna göre şehrin kuzey batısında su kaynağı yanında inşa edilmiş hamamı, direkleri ve yapı tarzından dolayı Gazlıgöl kaplıcası olarak belirtmektedirler Gönçer, 1971). Gazlıgöl çevresinde bulunan Yazılıkaya'yı da Ashabı Kehf'in (Ashab-ı Kehf, DİA) yaşadığı mekân olarak değerlendirerek bölgeye ve buradaki yerleşmelere daha farklı bir anlam yüklemişlerdir.

Gazlıgöl ve çevresinde Frigler sonrasında Kimmer hâkimiyeti başlamış uzun süren savaşlar sonrasında bölgede Pers hâkimiyeti olsa da, Frig medeniyeti bölgede kendini hep hissettirmiştir (Umar, 2008). Büyük İskender'in Persleri mağlubiyeti sonrasında bölgede Hellen hâkimiyeti etkili olmuş fakat Büyük İskender sonrası iç rekabetler Seleukos'ları bölgede hâkim kılmıştır (Yıldırım, Temizkan, 2017). Akdenizi sahip-

lenme noktasındaki çıkarlar Seleukoslarla Romalıları savaşa zorlamış, M.Ö. 190 sonrasında Romalılar Batı Anadolu'da hâkim olmaya başlamışlardır (Kınacı, 2014).

Romalılar Batı Anadolu'yu sahiplenmeleriyle birlikte bu bölgede bir takım şehirler meydana getirmişlerdir. Gazlıgöl çevresinde meydana getirilen antik şehirlerden Akronium günümüze ulaşmazken, Kelainai, Synnada'nın kalıntıları bugüne kadar gelebilmiştir (Afyon İl Yıllığı, 1973). Gazlıgöl ve çevresinde Roma tesiri daha çok I. Theodosius sonrasında Batı Romanın tamamen ortadan kalkıp bölgede Doğu Roma hâkimiyeti ile başlamıştır.

Bu dönemde Gazlıgölde Friglerin yaptıklarına ek olarak yeni şeyler eklenmiş, Frigyalılardan beri devam eden kaplıcaya ilaveler yapılmıştır. Halen kullanılan sütunlu Eski Hamam Roma döneminin izlerini taşımaktadır (Yaşar, 2017). Bazı araştırmacılar bu izlerden yola çıkarak Gazlıgöl kaplıcalarının ve maden suyunun bu dönemde işletmecilerin reketine dayalı birtakım tahribatlar geçirdiğini, başka noktalardan suyun tekrar çıkartılarak problemin giderildiğini ve suyun Ayazın tarafından kullanıldığını belirtmektedirler. (Çağlar, 1966).

Bizans'ın İstanbul ve Anadolu'daki otoritesi İslami dönem öncesinde Türk akınlarıyla, İslami dönemde Emevilerin İstanbul kuşatmaları ile sarsılmaya çalışıldı. Bu akınlar ve kuşatmalar Gazlıgöl çevresinde çok etkili olamazken, Abbasiler döneminde Me'mun'un vefatı sonrasında, Bizans'ın, Babek'in tahrikleriyle Anadolu'da tahribatlarda bulunması üzerine, Mutasım'ın harekete geçerek 838 tarihinde kalabalık bir orduyla iki koldan iki yüz bin kişilik bir ordu ile Anadolu'ya girip Afyon yakınlarındaki Bizans'ın en önemli şehirlerinden olan Ammuriya (Amorion) üzerine yürüyerek şehri fethetmiştir (Gürbüz, 2003).

Abbasilerle başlayan ve aralıksız devam eden akınlar Anadolu'da çok büyük bir tahribata yol açtı. Bizans- Abbasi savaşları askeri harcamaları artırırken siyasi istikrarsızlığı da beraberinde getirdi. Bölgeye takviye için başlatılan göç hareketleri bölgenin demografik yapısını bozdu. Yerlilerle muhacirler arasında tarım ve sınır ticaretinde pay kapma mücadeleleri başladı (Kallek, 2004). Bizans, her ne kadar Abbasilerin zayıf durumundan zaman zaman yararlanmış olsa da Anadolu'da hızla değişen yeni yapıya ayak uyduramamış ve tahribatı izale edememiştir. Bu ortam içerisinde Anadolu üzerine yönelen Selçuklu akınları da Türkmenlerin işini kolaylaştırırken, Bizans ise yeniden bir sınır düzenlemesiyle meşgul olmaya başlamıştır.

Bazı çalışmalarda Afyon kalesinin Bizanslılar zamanında Müslüman Arap ve Türk akınlarına hedef olduğundan bahsedilmektedir. Hatta Seyyid Battal Gazi'nin bu kale önlerinde şehit düştüğü rivayet arasında vardır. Bununla birlikte bölgedeki en eski Türk iskânını ortaya koyması açısından en müşahhas delil Altıgöz Köprüsü kitabesidir. Bu köprü Gazlıgöl giden eski yol üzerinde ikisi yuvarlak dördü sivri altı adet kemerli göze izafeten Altıgöz Köprüsü olarak isimlendirilmektedir.

Altıgöz köprüsü kitabesi Gazlıgöl ve çevresinin muhtemelen XIII. yüzyıl başlarında Türkler'in eline geçtiğini göstermektedir (Emecen, 2001). Nitekim Anadolu'da siyasi birliği sağlayan Türkmenlerin uçlara doğru yönelmesiyle Gazlıgöl ve çevresinin İslamlaşma ve Türkleştirilmesine uygun bir zemin hazırlanmıştır. Bunun en etkili yolu ise bölgedeki imar çalışmalarıdır. Nitekim Alâeddin Keykubad (1192-1237) Gazlıgölle bizzat ilgilenmiş ve burada cami, karbansaray ve ılıca havuzu inşa ettirmiştir. Türkiye Selçuklu Devleti'nde ticari yol ağı üzerinde meydana getirilen kervansarayın yapılması, caminin oluşturulması, kaplıca havuzlarının meydana getirilmesi Gazlıgöl bölgesinin bu dönemde aktif kullanıldığının en önemli delillerindendir (A. DVNSHM, 48/89).

Gazlıgöl ve çevresinin demografik yapısının değişmesinde etkili gördüğümüz bir başka hadise Moğol istilasıdır. Anadolu'nun Doğu ve Güneyinde zorunlu iskâna tabi tutulan Türkmenler uçlara doğru hareketlenmiş, netice olarak Gazlıgöl ve çevresindeki Türkmen nüfus artmış ve bölgede kendi hâkimiyetlerini kurmaya başlamışlardır.

Moğol istilasının sonuçlarının en ağır şekilde hissedildiği dönemde vezirlik yapan Fahreddin Ali kendisine ikta olarak verilen bu coğrafyada Türkmenlerin en iyi bir şekilde iskânını sağlamıştır (Cahen, 1979). Şehrin ismi bu yüzden Karahisâr-ı Sahib veya Karahisâr-ı Devle olarak anılagelmiştir. Fahreddin Ali pek çok dini, ilmi, iktisadi ve sosyal hizmetler veren eserler meydana getirmiştir. Afyon ve çevresi başta olmak üzere Konya, Sivas ve diğer bazı şehir ve kasabalarda meydana getirdiği eserleriyle bilinen Selçuklu vezirinin Gazlıgölde de bir takım imar çalışmalarında bulunması muhakkaktır. Bu özelliğinden dolayı Ebu'l Hayrât, Sahib Ata isimleriyle anılmıştır (Uzunçarşılı, 1998).

Gazlıgöl ve çevresi daha sonraki süreçte Germiyan - Sahib Ata mücahedelelerine sahne olmuş, 1390 tarihinden itibaren Yıldırım Bayezid tarafından Osmanlı idaresine katılmış fakat Ankara savaşı sonrasında ye-

niden Germiyan hâkimiyetine geçmiştir. Germiyan – Karaman rekabeti Gazlıgöl ve çevresini bir müddet daha Karaman kuşatmalarına maruz bırakmıştır. Germiyanoglu Yakub Beyin vefatı sonrasında ise yeniden Osmanlı topraklarına dâhil edilmiştir. Osmanlı hâkimiyetine dâhil olduktan sonra Anadolu Eyaleti'ne bağlı bir sancak haline gelen Gazlıgöl ve çevresi konumu itibarıyla meydana getirilecek seferlerde eskiden olduğu şekilde hareket üssü olarak kullanılmıştır (Emecen, 2001).

Bölgenin uğrak yeri olması başta Osmanlı padişahları olmak üzere idarecilerinde bölgenin imarıyla yakından ilgilenmelerine sebep olmuştur. Nitekim Fatih Sultan Mehmet'in yine bu seferler esnasında yol üzerindeki Gazlıgöl'e uğradığı ve buranın iltizamını(gelirini) İstanbul'daki Okçular Tekkesine vakfettiği belirtilmektedir. Osmanlı sultanları Gazlıgölün imarıyla her zaman yakından ilgilenmiş ve gerekeni yapmışlardır. Nitekim 1582 yılında Sultan III. Murad Gazlıgölde harab vaziyette bulunan Sultan Alaaddinden kalma bir cami ve bir karbansaray ve ılıca havuzu'nun tamiriyle ilgili hüküm bulunmaktadır. (A. DVNSMHM, 48/89).

Daha sonraki dönemlerde Gazlıgölde uygulanan iltizam yani kiralama usulüyle gelir elde etme yetkisi saray muhafızlarına geçmiştir. 1635 yılında IV. Murat tarafından Afyonkarahisarlı olduğu söylenen Hekim Mustafa Efendi'ye verilmiştir. Rivayetlere göre konuya ilişkin, senelik 50 bin akçelik iltizam beratı Bolvadin sahrasında verilmiştir. Gazlıgöl'ü altı sene işleten Hekim Mustafa Efendi'ye IV. Murat tarafından bir işletme beratı verilmiştir (Aygen, 1979). 1690 yılında II. Süleyman döneminde Gazlıgölün mukataa usulüyle (MAD-d-17910-00001) saraya ait bir has arazisi olarak Teberdarlar Odası Başı tarafından bedeli alınmak suretiyle mültezime verilmek suretiyle idare edilmiştir.

Sonuç itibarıyla Tanzimat ilan edilinceye kadar şifalı kaplıca ve içme kaynakları, bu iltizam usulüyle kiralanmış ve işletilmiştir. Tanzimat sonrasında ise Karahisar-ı Sahip Sancağı tarafından idare edilmeye başlayan Gazlıgöl bölgesi, Sultan II. Abdülhamid'in tahta çıkmasından sonra hayrî amaçlarla kullanılma sürecine girmiştir. Bu sürecin ilk uygulaması ise Gazlıgöl'deki şifalı suların bütün gelirlerinin Maarif Encümeni Başkatipliğine devredilmesi şeklinde olmuştur (Aygen, 1979).

XV. yüzyıldan itibaren Karahisar-ı Sahib'in nüfusu belli oranda artmış bu artışlardan Gazlıgöl belli oranlarda etkilenmiştir. XIX. yüzyıla kadar

Anadolu Eyaleti'ne bağlı Karahisar-ı Sahib sancağına bağlı bir yerleşim birimi olarak devam etmiş, 1839'da Hüdavendigâr adı altında teşkil edilen eyaletin içinde bulunmuştur (Emecen, 2001). Gazlıgöldeki nüfus artışında demiryolu ulaşımının tesiri olsa da asıl sebep bölgeye yapılan zorunlu iskânlardır. Bu doğrultuda 1854-1856 Kırım Savaşı'ndan itibaren başlayıp, 1877-1878 Osmanlı Rus Savaşı'ndan sonra da belirli periyotlarla devam eden göç dalgaları temelde bütün Anadolu'yu ilgilendirmekle birlikte özelde Karahisar-ı Sahib Sancağını ve Gazlıgöl çevresini de ilgilendirmektedir.

Gazlıgöl ve çevresinin demografik yapısının oluşmasında Girit iskânlarının önemli bir yeri bulunmaktadır. Osmanlı-Rus Savaşlarının etkili olduğu Girit göçlerinde Girit'teki Rumlar Osmanlı aleyhine tahrik edilmiş, 1878 yılında ayaklanma başlatılmıştır. Bu ayaklanmalar özellikle 1898'de çıkan Kandiye olayları ile hızlanmış, meydana gelen huzursuzluklar sonucu 60.000 Müslüman Giritli göç etmek zorunda kalmıştır. Bu çerçevede 1898 yılında ilk etapta 1000 kadar Girit muhaciri Karahisar-ı Sahibde iskân edilmiştir. İlerleyen dönemde muhacir sayısının artması ile birlikte bu sayı fazlalaşmıştır. Gazlıgölde tren istasyonu yakınlarında bir bölgede iskân edilen muhacirlere evler inşa edilmiş, kız ve erkek çocuklarına mektepler yapılmıştır (Güneş, 2016).

II Abdülhamid döneminde Gazlıgöl kaplıcalarının tadilatı, yeni mekânlarla ilgili imar faaliyetleri, özellikle maden suyu ile ilgili en ciddi çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede Gazlıgöl için İsveç mimarisine göre çizilmiş iki katlı bir otel, havuzlarla otel arasında iki sıra hem sokağa hem koridora açılacak şekilde tek katlı olarak planlanan odalar düşünülmüş fakat hayata geçirilememiştir (Aygen, 1979). 1899 yılında Gazlıgöle gelen Mehmet Ziya Efendi seyahatnamesinde tren yolunun sağ tarafında dört adet mermer sütuna oturmuş, kubbeli kargir bir türbeden bahsetmekte ve türbenin kendisinde Osmanlı mimarisi intibayı uyandırdığını ifade etmektedir. Seyyahımız bu bilginin dışında Gazlıgöl kaplıcalarının ve suyunun gelirlerinin Maarife bırakıldığını ve bu mevkiye Osmanlı padişahı tarafından Girit muhacirleri için yaptırılan 30-40 evin bulunduğunu zikretmektedir (Göka, 1996).

Gazlıgölün demiryolu güzergâhı olması silah, cephane, erzak vb. taşımalarında fonksiyonel bir şekilde kullanılmasından dolayı Milli Mücadele döneminde de en etkili şekilde kullanılan mekânlardandır. Ne yazık ki

Gazlıgölün Millî Mücadele yıllarında bir yıl kadar Yunan işgalinde kaldığı dönemde kaplıca ve maden suyu müstemilatı Yunanlılar tarafından yakılıp yıkılmıştır (Yaşar, 2017). Afyon ve çevresini gezen Falih Rıfkı eserinde Gazlıgölün önemini belirttikten sonra işgalcilerin yıkımlarını “Yıkınmak için değil bakmak için yıkık kapısından girmek bile insana üzüntü veriyor” şeklinde ifade etmektedir (Göka, 1996).

Bölgedeki tahribat sadece Yunanlılarca gerçekleştirilmemiş aynı zamanda bilinçsiz kullanımla yıkım faaliyetlerine destek olunmuştur. Maden suyundan civar köylere kurulan isale hatlarıyla da istifade eden bölge insanı, içinde bulunduğu zenginliğin kıymetini bilememiş olmalı ki, isale hatlarında ciddi tahribatlar meydana getirmiştir. Arnold Scherer 1930’lu yıllarda bölgeye gelip maden suyu kaynağı üzerinde çalışmalarında bulunmuştur. Onun tespitine göre önceden yapılan maden suyu kanalları bölge insanı tarafından tamamen işlemez duruma sokulmuştur. Scherer bu tahribatı Almanya’nın Taunus bölgesindeki bulunan Nieder ve Oberesiter Maden Suyu kaynaklarının topla tahrip edilmesine benzetmiştir (Aygen, 1979).

Millî Mücadele’den sonrasında Afyonkarahisar Maden Suyu’nun işletmesini bir emekli subay Ali Rıza Bey Afyon İl Özel İdaresi’nden kiralayarak yürütmüştür. İşletmeyi Ali Rıza Bey’den sonra “H. Mollaoğlu” adında bir kişi üstlenmiştir. Ancak her iki kişinin de işletmesi kısa sürmüş, maden suyunun işletmesi, tıpkı II. Abdülhamid döneminin ilk uygulamasında olduğu gibi Afyonkarahisar vilayetinin kendisinde kalarak Afyonkarahisar Hususi Muhasebesi tarafınca yürütülmüştür (Aygen, 1979).

Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşunun ilk günlerinden itibaren Gazlıgölün işgal süresindeki yıkımları onarılmış, Maden suyu ise 17 Ekim 1926 tarihinde gelir getirmesi ve kamu yararına kullanılması amacıyla Kızılay’a bağışlanmıştır. Şişelenmesine II. Abdülhamid’in himayesinde başlanan maden suyunun modern anlamda şişeleme tesislerine kavuşması ve işletilmesi ise Kızılay’la birlikte olmuştur (Afyon İl Yıllığı, 1979). Kızılay, maden suyunun tıbbi ve bilimsel analizlerini yaptırarak hak ettiği yere ulaşmasını sağlamıştır. Kızılay’ın Gazlıgölde modern tesisler oluşturmaya başlaması bölgedeki alt yapı çalışmalarına da katkı sağlanarak 1933 yılında Gazlıgöl Afyon arası karayolu inşası için toplamda 9728.34 krş. harcanmıştır. Maden suları Kızılay’ın himayesinde Afyon ve Gazlıgölde bir hareketlilik getirirken, kalite ve disipliniyle pazar sahasını genişletip, Türkiye’de ve dünyada daha çok insani yardım hizmeti sunmaya devam etmektedir.

Kaynaklar

Afyon İl Yıllığı. (1973). s. 1-2-116

Afyon İl Yıllığı (1967). s. 240-241

Apak, A. (2009). Emeviler Döneminde Anadolu'da Arap Bizans Mücadelesi. *Uludağ Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 18(2), s. 118.

Aşık paşazade. (1949). *Tevârih-i Âl-i Osman*, Haz. N. Atsız, Osmanlı Tarihleri I, İstanbul

Aşlıoğlu, F. ve Memlük, Y. (2010). Frig Vadisi Kültür Miras Alanlarının Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 2(2), s.188-197.

Aygen, M. S. (1979). *Afyonkarahisar Kaplıcaları ve Madensuları*. Afyon: Türkeli Yayınları.

Bayram, M. (2003). *Türkiye Selçukluları Üzerine Araştırmalar*. Konya: Kömen Yayınları.

Bülbül, C. (2009). Eski Anadolu Tarihinde Frigler. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(27), s. 79-95.

Çağlar, K. Ö. (1966). Kızılay Madensuyu ve Özellikleri. *Kızılay Dergisi*, 36, s.14.

Claude, C. (1979). *Osmanlılardan Önce Anadolu'da Türkler* (çev. Y. Moran). İstanbul: E Yayınları.

Cumhurbaşkanlığı Osmanlı Arşivi. A. DVNSMHM. 48/89, No: 483

Eflâkî, A. (1987). *Ariflerin Menkıbeleri II*, (çev. T. Yazıcı). İstanbul: Remzi Yayınları.

Emecen, F. (1988). Afyonkarahisar. içinde: *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c.1, s. 443-446.

Ersöz, İ. (1991). Ashabı Kehf. içinde: *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c.3, s.465-467.

İbn Bibi, (1996). *El-Evâmirü'l- Alaiye fî'l- Umûri'l- Alaiye (Selçuknâme) I* (çev. M. Öztürk). Ankara: Kültür Bakanlığı.

İbnü'l Esir. (1991). *El-Kâmil Fi't-Tarih tercümesi* (çev. A. Köşe). İstanbul: Bahar Yayınları.

Göka, Ş. (1996). *Söz Uçar Yazı Kalır*. Antalya: Antalya Gazeteciler Cemiyeti Yayını

Gönçer, S. (1971). *Afyon İli Tarihi I*. İzmir: Şahıs Yayınları.

Günaltay, M. Ş. (2003). *Türk İslâm Tarihine Eleştirel Bir Yaklaşım- Maziden Atıye*. Ankara: Akçağ Yayınları.

Güneş, M. (2014). Kafkasya Muhacirlerinin Karahisar-ı Sahib'de İskânı ve Karşılaşılan Sorunlar (1861-1895). *Tarih Okulu Dergisi*, (18) s. 421-452.

Güneş, M. (2016). 93 Harbi sonrasında Karahisar-ı Sahib'e (Afyonkarahisar) yerleştirilen Bulgaristan, Bosna – Hersek ve Girit Muhacirleri (1884- 1904). *The Journal of Academic Social Science Studies*, (49), s. 63-86.

Gürbüz, O. (2003). Boğa el- Kebirin Ermeniye Seferi. *Atatürk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, 10(22), s. 233-250.

Kafesoğlu, İ. (1992). *Selçuklu Tarihi*. İstanbul: Millî Eğitim Bakanlığı.

Kallek, C. (2004). *İslam İktisat Düşüncesi Tarihi*. İstanbul: Klasik Yayınları.

Kınacı, M. (2014). I. Pharnakes'in Pergoman Krallığı'na Karşı Savaşı. *Cedrus the Journal of MCRI*, 2, s. 203-223.

Koca, S. (2008). *Anadolu'nun Türkiye Haline Gelmesinde Türk Kültürünün Rolü*. II. Yörük- Türkmen Büyük Kurultayı ve Bilim Şenliği, s. 126-176.

Koçak, Ö. ve Bilgin, M. (2010). Afyonkarahisar'da İki Önemli Son Neolitik/ İlk Kalkolitik Dönem Yerleşme Yeri: Eyice ve Pani Höyük. *TÜBA-AR* (13), s. 23-38.

Köymen, M. A. (2004). *Selçuklular Devri Türk Tarihi*. Ankara: Türk Tarih Kurumu.

Sevim, A. (1988). *Anadolu'nun Fethi*. Ankara: Türk Tarih Kurumu.

Sümer, F. (2001). Karamanoğulları. içinde: *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c.24, s. 454-460.

Roux, J. P. (1999). *Orta Asya, Tarih ve Uygarlık* (çev. L. Arslan). İstanbul: Kabalcı.

Nusrettinoğlu, İ. Ü. (1970). Afyonkarahisar Hamamları. *Türk Folklor Araştırmaları* (249), s. 5602-5603.

Pınarbaşı, G. (2016). *Anadolu'ya Adını Veren Kadınlar*. İstanbul: Okur Kitaplığı.

Texier, C. (1339). *Küçük Asya* (çev. A. Suad). İstanbul: Matbaa-i Amire.

Togan, A. Z. V. (1981). *Umumi Türk Tarihine Giriş*. İstanbul: Enderun Kitabevi.

Togan, A. Z. V. (1982). *Oğuz Destanı, Reşideddin Oğuznamesi ve Tablîli*. İstanbul: Enderun Kitabevi.

Turan, O. (1998). *Selçuklular Zamanında Türkiye*. İstanbul: Boğaziçi Yayınları.

Umar, B. (2008). *Phrygia*. İstanbul: İnkılap Kitabevi.

Uzunçarşılı, İ. H. (1998). *Anadolu Beylikleri*. Ankara: Türk Tarih Kurumu.

Yardımcı, M. (2013). *Toplumsal İşlevleri Açısından Sandıklı Efsanelerinin Diğer Türk Efsaneleriyle Mukayesesi*, <http://turkoloji.cu.edu.tr>.

Yalçın, O. (1959). *Afyon*, İstanbul: Özyürek Yayınları.

Yaşar, S. (2017). Afyon Karahisar Gazlıgöl Kaplıcasının Tarihi Gelişimi. *Sosyal Bilimler Dergisi* 3(10), s. 155-166.

Yıldırım, N. ve Temizkan, M. (2017). Seleukoslar Döneminde Yaşanan Suriye Savaşları Üzerine Bir İnceleme. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(39), s. 117-131.

Yinanç, M. H. (1944). *Türkiye Tarihi (Selçuklular Devri)*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

Doğal Mineralli Su Mevzuatı

Nevzat Artık²

Özet

Ülkemiz doğal minerali su mevzuatı 1/12/2004 tarihli ve 25657 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan “Doğal Mineralli Sular Hakkında Yönetmelik” olup 7 Mart 2013 tarihinde Yönetmeliğin 1 inci maddesinde yer alan “Bakanlık” ibaresi “Kurum” şeklinde değiştirilmiştir. Bu Yönetmelik, 24/4/1930 tarihli ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanununun 200, 201, 202 ve 206. maddeleri, 11/6/2010 tarihli ve 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununun 27. maddesi ile 11/10/2011 tarihli ve 663 sayılı Sağlık Bakanlığı ve Bağlı Kuruluşlarının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamesinin 40. maddesine dayanılarak hazırlanmıştır. Bu konuda yetkili otorite Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumudur. AB uyum sürecindeki ülkemiz; AB’nin Doğal minerali suların işletilmesi ve pazarlanması hakkında Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 18 Haziran 2009 tarihli 2009/54/EC sayılı Direktifi (OJ L164, s 45, 26/06/2009) ile 16 Mayıs 2003 tarih ve 2003/40/EC(OJ L 126, p 34, 22/05/2003) sayılı Direktif, doğal minerali suların bileşenleri için liste, konsantrasyon limitleri ve etiketleme gereklilikleri ile ozonla zenginleştirilmiş havanın doğal maden sularının ve kaynak sularının arıtılması yönetmeliğine uyum sağlanmış durumdadır. AB “Gıda Güvenliği” faslı görüşmelerinde bu mevzuatın uyumlaştırılması kararı alınmıştır. Bu Yönetmelik kapsamında; Türkiye Cumhuriyeti topraklarından çıkartılan doğal minerali suların niteliklerini, hidrojeolojik, fiziksel, kimyasal, fiziko-kimyasal, mikrobiyolojik ve tıbbi özelliklerini, kaptaj, isale, depo, dolum yeri gibi ünitelerinin haiz olacağı teknik ve hijyenik şartlar ile onaylama, ruhsatlandırma, ambalajlama, etiketleme, satış ve denetimini, üçüncü ülkelerin topraklarından çıkartılan (Değişik ibare:RG-7/3/2013-28580) kurum tarafından onaylanarak ülkemize ithaline izin verilen doğal minerali sular

2 Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.

ile Avrupa Birliğine üye devletlerin yetkili kuruluşları tarafından doğal mineralli su olarak onaylanan suların ülkemizde satışı, denetlenmesi ve etiketlenmesini kapsar. Termal ve hidromineral tesislerde tedavi edici amaçlar için kaynağında kullanılan mineralli ve tıbbi ürün niteliği taşıyan sulara bu Yönetmelik hükümleri uygulanmaz.

Anahtar Kelimeler: Minerali su, maden suyu, gıda mevzuatı, zengin mineralli su

Natural Mineral Water Legislation

Abstract

The natural mineral water legislation of our country is the “Regulation on Natural Mineral Waters” published in the Official Gazette dated 1/12/2004 and numbered 25657. This Regulation is governed by Articles 200, 201, 202 and 206 of the General Sanitary Law No. 1593 dated 24/4/1930, Article 27 of the Veterinary Services, Plant Health, Food and Feed Law dated 11/6/2010 and numbered 5996, and Article 11/ It has been prepared on the basis of Article 40 of the Decree-Law on the Organization and Duties of the Ministry of Health and its Affiliates, dated 10/2011 and numbered 663. Our country in the EU harmonization process; EU Directive 2009/54/EC of 18 June 2009 of the European Parliament and of the Council on the exploitation and marketing of natural mineral waters (OJ L164, p 45, 26/06/2009) and 2003/40/EC(OJ) of 16 May 2003 Directive L 126, p 34, 22/05/2003), the list, concentration limits and labeling requirements for the components of natural mineral waters, as well as the regulation on the treatment of natural mineral waters and spring waters of ozone-enriched air. In the negotiations on the EU “Food Safety” chapter, it was decided to harmonize this legislation. Within the scope of this Regulation; Technical and hygienic conditions to be fulfilled by units such as hydrogeological, physical, chemical, physico-chemical, microbiological and medicinal properties of natural mineral waters extracted from the territory of the Republic of Turkey, as well as approval, licensing, packaging, labeling, sales and its control, the sale, inspection and control of natural mineral waters extracted from the territory of third countries (Amended expression: OG-7/3/2013-28580) approved by the Authority and allowed to be imported into our country, and the waters approved as natural mineral water by the authorized institutions of the European Union member states. includes labeling. The provisions of this Regulation do not apply to the mineral waters used at the source for therapeutic purposes in thermal and hydro-mineral facilities and have the characteristics of medicinal products.

Keywords: Mineral water, food legislation, rich mineral water

Doğal mineralli sular yönetmeliğın amacı, Türkiye Cumhuriyeti topraklarında çıkan ve tüketime sunulan doğal mineralli suların teknik ve hijyenik şartlara uygun şekilde istihsalı, ambalajlanması, etiketlenmesi, satışı, denetlenmesi ve onaylanması, üçüncü ülkelerin topraklarından çıkartılan ve ülkemize ithaline (Değişik ibare:RG-7/3/2013-28580) Kurum tarafından izin verilen doğal mineralli suların onaylanması, satışı, denetlenmesi ve etiketlenmesi ile Avrupa Birliğine üye devletlerin yetkili kuruluşları tarafından doğal mineralli su olarak onaylanan suların ülkemizde satışı, denetlenmesi ve etiketlenmesi ile ilgili usul ve esasları düzenlemektir.

Bu Yönetmelik, Türkiye Cumhuriyeti topraklarından çıkartılan doğal mineralli suların niteliklerini, hidrojeolojik, fiziksel, kimyasal, fiziko-kimyasal, mikrobiyolojik ve tıbbi özelliklerini, kaptaj, isale, depo, dolum yeri gibi ünitelerinin haiz olacağı teknik ve hijyenik şartlar ile onaylama, ruhsatlandırma, ambalajlama, etiketleme, satış ve denetimini, üçüncü ülkelerin topraklarından çıkartılan (Değişik ibare:RG-7/3/2013-28580) Kurum tarafından onaylanarak ülkemize ithaline izin verilen doğal mineralli sular ile Avrupa Birliğine üye devletlerin yetkili kuruluşları tarafından doğal mineralli su olarak onaylanan suların ülkemizde satışı, denetlenmesi ve etiketlenmesini kapsar.

Termal ve hidromineral tesislerde tedavi edici amaçlar için kaynağında kullanılan mineralli ve tıbbi ürün niteliği taşıyan sulara bu Yönetmelik hükümleri uygulanmaz. Bu Yönetmelik, 24/4/1930 tarihli ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanununun 200, 201, 202 ve 206. maddeleri, 11/6/2010 tarihli ve 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununun 27. maddesi ile 11/10/2011 tarihli ve 663 sayılı Sağlık Bakanlığı ve Bağlı Kuruluşlarının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 40. maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Doğal Mineralli Su

Doğal mineralli sular, yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde uygun jeolojik şartlarda doğal olarak oluşan, bir veya daha fazla kaynaktan yeryüzüne kendiliğinden çıkan veya teknik usullerle çıkartılan, mineral içeriği, kalıntı elementleri ve diğer bileşenleri ile tanımlanan, her türlü kirlenme riskine karşı korunmuş, mikrobiyolojik yönden uygun ve bu Yönetmeli-

ğın 5., 6. ve 7. maddelerinde belirtilen özellikleri haiz olup 8. maddeye göre onaylanan sulardır.

Doğal Mineralli Suların Özellikleri

Genel Özellikler

Doğal mineralli sular aşağıda belirtilen genel özellikleri taşımaktadır:

- a. Doğal mineralli suların muhteviyatına ilişkin parametre değerleri, 6 ncı maddede belirtilen sınırları aşmamalıdır.
 - b. (Değişik ibare: RG-24/07/2005-25885) Şişelenecek doğal mineral- li suyun mineral içeriği, sıcaklığı, elektrik iletkenliği ve karakteristik özellikleri, doğal dalgalanmalar dahilinde suyun kaynak yerindeki ya- pısı ile aynı olmalıdır.
 - c. Doğal mineralli suya karbondioksit dışında kimyasal maddeler ilave edil- mez. İlave edilen karbondioksit, suyun doğal yapısını bozmamalıdır.
 - d. Doğal mineralli suya dolum esnasında doğal veya dışarıdan temin edilmiş sıhhi evsafı uygun karbondioksit katılabilir. Yapılan bu iş- lem suyun mikrobiyolojik özelliklerinde değişikliğe yol açmamalıdır. Böyle durumlarda doğal mineralli sular;
1. Ayırma işleminden ve şişelemeden sonraki karbondioksit mikta- rının suyun kaynağındaki ile aynı olması ya da suyun çıkartılması, ayrıştırılması ve şişelenmesi sırasında kaybolan karbondioksitin, kaynaktan elde edilen karbondioksit ile tamamlanarak sudaki karbondioksit miktarının kaynağındaki karbondioksit miktarına eşitlenmesi halinde “doğal karbondioksitli doğal mineralli su”,
 2. Ayırma işleminden ve şişelemeden sonra doğal mineralli suların yalnızca kaynağındaki karbondioksit ile güçlendirilmesi halinde ve karbondioksit miktarının suyun kaynağındaki miktarından fazla olması durumunda “kaynağındaki karbondioksit ile zengin- leştirilmiş doğal mineralli su”,
 3. Ayırma işleminden ve şişelemeden sonra doğal mineralli suların kaynağından gelmeyen karbondioksit ile güçlendirilmesi halin- de ve karbondioksit miktarının suyun kaynağındaki miktarından fazla olması durumunda “karbondioksit ile zenginleştirilmiş doğal mineralli su” şeklinde ifadelendirilir

- a. Doğal mineralli suların yapısından karbondioksitin ayrıştırılmak istenmesi halinde yalnızca fiziki yöntemler kullanılabilir. Fiziki yöntemlerle ayrıştırma işlemine tabi tutulan doğal mineralli sular “tamamen karbondioksitten arındırılmış” veya “kısmen karbondioksitten arındırılmış doğal mineralli su” şeklinde ifadelendirilir.
- b. Doğal mineralli sulara, kendisine karakteristik özellik veren önemli elementlere ilişkin suyun kaynağındaki niteliğini değiştirmemek kaydıyla uygulanan muhtemelen oksijenlemeyi takiben demir ve kükürt gibi kalıcı olmayan elementlerin filtrasyon ve boşaltma yoluyla ayrıştırılması, ozonla zenginleştirilmiş hava kullanılarak demir, mangan, kükürt ve arseniğin ayrıştırılması ve tamamen fiziksel yollarla serbest karbondioksitin kısmen veya tamamen ayrıştırılması işlemleri dışında herhangi bir işlem uygulanmaması esastır. Ayırma işleminde zenginleştirilmiş ozonlu havanın kullanılması halinde 27. madde hükümleri uygulanır.
- c. Doğal mineralli sulardan diğer su ve sulu içeceklerin üretimi de yapılabilir.

Kimyasal Özellikler

Doğal mineralli suların ihtiva edebilecekleri maddelerin üst sınır değerleri aşağıda gösterilen miktarları aşamaz. Bu maddede sayılan parametrelerden Ek-2 de yer alanların analizi için Ek-2'deki tabloda belirtilen performans karakteristiklerine uyulur.

Doğal Mineralli Sularda Kendiliğinden Bulunan Bileşenler ve Aşıldığı Takdirde Halk Sağlığı Açısından Risk Oluşturabilecek Maksimum Limitler:

Parametre	Sembol	Bulunabilecek maksimum miktar mg/L
Antimon	(Sb)	0.005
Arsenik	(As)	0.01
Bakır	(Cu)	1
Baryum	(Ba)	1
Bor	(B)	(*)
Civa	(Hg)	0.001
Florür	(F)	5.0

Kadmiyum	(Cd)	0.003
Krom	(Cr)	0.05
Kurşun	(Pb)	0.01
Mangan	(Mn)	0.5
Nikel	(Ni)	0.02
Nitrat	(NO3)	50
Nitrit	(NO2)	0.1
Selenyum	(Se)	0.01
Siyanür	(CN)	0.07
Organik madde için sarf edilen oksijen miktarı		5.0
Pestisitler ve benzeri Maddeler		0.0001
Polisiklik aromatik Hidrokarbonlar		0.0002

(*): Maksimum limit 01 Ocak 2006 tarihinden sonra yayımlanacak olan Avrupa Birliği Gıda Mevzuatına göre tespit edilir. Bor parametresinin maksimum limiti tespit edilene kadar bu parametre yerine Borat (B_2O_3) parametresine bakılır ve bulunabilecek maksimum miktar 30 mg/L olarak aranır.

b) Anyon ve Katyonlar:

Anyonlar	Sembol	Bulunabilecek maksimum miktar mg/L
Florür	F-	5.0
Fosfat	PO4	
Bikarbonat	HCO3	
Karbonat	CO3	
Klorür	Cl-	
Nitrat	(NO3)	50
Nitrit	(NO2)	0.1
Silikat	SiO2	
Sülfat	SO4	
Sülfür	S	
Katyonlar		
Alüminyum	Al	(Mülga ibare : RG - 29/11/2010 -27770) (...)
Amonyum	NH4	
Kalsiyum	Ca	
Magnezyum	Mg	
Potasyum	K	
Sodyum	Na	
Demir	Fe+2	

c) Radyoaktivite

Doğal mineralli suyun radyoaktif özellikleri aşağıdaki değerleri geçemez:

Alfa yayıcılar litrede en çok: 40.5 picocurie (1.5 Bq/Lt)

Beta yayıcılar litrede en çok: 54 picocurie (2.0 Bq/Lt)

Mikrobiyolojik Özellikler

Doğal mineralli sular mikrobiyolojik özellikleri bakımından aşağıdaki nitelikleri haiz olmalıdır:

- a. Kaynaktan alınan numunede toplam koloni sayısı 20-22 °C'de 72 saatte agar-agar veya agar-jelatin karışımında mililitrede 20'yi ve 37 °C'de 24 saatte agar-agar karışımında mililitrede 5'i geçmemelidir. (Ek cümle: RG-7/3/2013-28580) Bu değerler izin verilen maksimum sınır değerler olmayıp, rehber değerlerdir.
- b. (Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) Şişelenme sonrasında imlaha-neden alınan numunede toplam koloni sayısı, 20-22 °C'de 72 saatte agar-agar veya agar-jelatin karışımında mililitrede 100'ü ve 37 °C'de 24 saatte agar-agarda mililitrede 20'yi geçmemelidir. Toplam koloni sayımı; şişelenmeyi takiben sıcaklığı 4 °C ± 1°C olan ortamda muha-faza edilen numunede 12 saat içerisinde yapılmalıdır.
- c. Pazarlama sürecinde doğal mineralli suyun yeniden canlanabilir toplam koloni sayısı, sadece kaynağında bulunan bakteri sayısındaki normal artıştan kaynaklanan miktar kadar olabilir. (Değişik cümle: RG-20/10/2016-29863) Bu toplam koloni sayısı EK-1'de 1.3.3'te belirtilen koşullar altında belirlenir ve bu değerler rehber değerdir.
- d. Kaynakta ve satış süresince doğal mineralli su, aşağıdakileri içermemelidir.
 1. Parazit ve patojen mikroorganizma,
 2. 250 ml'lik numunede E. coli, diğer koliformlar ve fekal streptokoklar,
 3. 50 ml'lik numunede sülfid redükte eden sporlu anaeroblar,
 4. 250 ml'lik numunede pseudomonas aeruginosa.

(Ek fıkra: RG-7/3/2013-28580) Doğal mineralli su, organoleptik olarak kusursuz olmalıdır.

Doğal Mineralli Suların Onaylanması, İlk Başvuru, İşletilmesi ve Yapılacak İşlemler

Onaylanması

Doğal mineralli sular jeolojik ve hidrojeolojik, fiziksel, kimyasal, fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik yönden Ek-1’de belirtilen değerlendirme kriterlerine göre (Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) Kurumca oluşturulacak bilimsel değerlendirme komisyonunca incelenir ve komisyonun görüşü dikkate alınarak (Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) Kurumca onaylanır. Doğal mineralli suya ait fiziksel, kimyasal, fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçları, başvuru tarihi itibarıyla bir yıldan daha eski tarihli olamaz. Doğal mineralli su hem kaynakta hem de şişelendikten sonra özellikle 1000 mg/L veya üzeri katı madde ya da 250 mg/L veya üzeri karbondioksit içeriyorsa veya etikette suyun niteliklerine ilişkin 25 inci maddede zorunlu kılınanların dışındaki bilgilere yer verilmek isteniyorsa, üreticinin talebi üzerine ya da Kurumca gerekli görüldüğü takdirde farmakolojik, fizyolojik ve klinik yönden de incelenir.

Üye ülkelerden ithal edilen doğal mineralli suların herhangi bir üye ülkenin yetkili mercii tarafından onaylandığına dair belgenin Kuruma ibrazı gerekir.

Üçüncü bir ülkede yer altından çıkarılan doğal mineralli suyun bu maddede istinaden onaylanmasını isteyen gerçek veya tüzel kişi 5 inci, 6 ncı ve 7 nci maddede belirtilen nitelikleri kapsayacak şekilde doğal mineralli suya ait analiz raporları ile birlikte Kuruma yazılı müracaatta bulunur. Kurumca oluşturulacak bilimsel değerlendirme komisyonunun görüşü dikkate alınarak uygun görülmesi halinde Kurumca onaylanır. Bu nitelikteki doğal mineralli sularda da 25. madde hükümleri doğrultusunda etiketleme gereklilikleri aranır.

Üçüncü ülkelerin topraklarından çıkartılan ve Kurumca verilen onay üzerine ülkemize ithal edilen doğal mineralli sulara verilen onay beş yıl için geçerlidir. Bu sürenin bitiminden önce onay belgesi yenilenir.

Bu madde gereği doğal mineralli su olarak onaylanan suyun, doğal mineralli su niteliğini kesin ve sürekli olarak kaybettiği tespit edilirse ve bu durum 10 uncu maddede sayılan laboratuvarların raporları ile tevsik edilirse, Kurumca oluşturulacak bilimsel değerlendirme komisyonunun görüşü dikkate alınarak söz konusu suyun doğal mineralli su onayı ve bu onaya bağlı olarak tanzim edilmiş herhangi bir izin var ise, bu izin iptal edilir.

Bu madde gereğince onaylanan doğal mineralli sular (Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) kurumca ilan edilir. (Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) Kurumca onaylanan ve onayı iptal edilen doğal mineralli suların listesi (Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) kurumca (Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) Ekonomi Bakanlığına bildirilir.

(Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) Ekonomi Bakanlığı tarafından talep edilmesi halinde onaylama veya iptal gerekçeleri de bildirilir.

İzin Alma Mecburiyeti

Bu Yönetmelikte belirtilen esaslara göre onaylanmış doğal mineralli suları işletmek isteyenler (Değişik ibare: RG-31/7/2009-27305) Valilikten önce tesis izni, sonra da işletme izni almak zorundadır. Bu Yönetmelik hükümlerini karşılamayan, Yönetmelik gereği istenilen şartları taşımayan ve (Değişik ibare: RG-31/7/2009-27305) Valilikçe izin verilmeyen doğal mineralli suların pazara arzı, satışı ve tüketime sunulması yasaktır.

Bu Yönetmeliğe göre verilen izin, yürürlükteki mevzuatı uyarınca diğer kuruluşlardan izin alma zorunluluğunu ortadan kaldırmaz.

İlk Başvuru, İnceleme ve Analiz

Bu Yönetmelikte belirtilen şartlara uyan ve 8 inci madde hükümleri doğrultusunda onaylanan doğal mineralli suları işletmek isteyen gerçek veya tüzel kişiler önce tesis izni, sonra (Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) üretim izni almak zorundadır. İşletmeciler kaynakta hiçbir işlem yapmadan, kaynağın yerini ve tesisin inşa edileceği araziye tereddütlere meydan vermeyecek şekilde belirleyen plan veya kroki ile birlikte (Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) Müdürlüğe müracaat ederler.

Başvurunun müdürlüğe intikali üzerine; doğal mineralli suyun kaynağı,

müdürlük elemanları kontrolünde numune alınacak şekle getirilir. İnceleme Kurulu, kaynağı ve tesis yerini mahallinde tetkik eder. Yapılan tetkikler sonucunda, kaynağın tanımına uygunluğunun tespit edilmesi halinde müdürlük, tekniğine uygun olarak kaynaktan gerekli numuneleri alır; debi ve sıcaklık gibi mahallinde yapılması gereken ölçümleri yapar; kaptaj ve kaynağın yeri ile 11/12/2007 tarihli ve 26727 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği kapsamında hazırlanmış kaynağın etrafında bırakılacak koruma alanı mesafesi ve tesisin inşa edileceği arazinin yeri ve gerekli olan diğer hususlara da yer verilerek ön raporu detaylı şekilde hazırlar.

Alınan numuneler Kurumca, tercihen akredite olmuş laboratuvarlar arasından yeterli ve uygun görülerek yetki verilen laboratuvarlarda analiz ettirilir. Tesis ve üretim izni için yaptırılan analizlerin ücreti işletmeci tarafından ödenir.

Kaplar, Kapaklar ve Etiketler

Kaplar

Doğal mineralli suyun dolumunda kullanılacak kaplar ilgili Bakanlığın iznine tabidir. Doğal mineralli su dolumunda kullanılan kaplar, geri dönüşlü ve geri dönüşsüz olmak üzere iki ayrı grupta değerlendirilir:

- a. Geri dönüşlü kaplar: En az 55-70 oC sıcaklıktaki su ve uygun temizlik maddesi ile tam otomatik olarak el değmeden yıkanabilecek ve ayrıca kullanımı ve yıkama sonucu herhangi bir deformasyona uğramayacak nitelikte olur. Bu kapların dedektör ve benzeri sistemle niteliğinin değişmediğinin kontrol edilmesi gerekir. Geri dönüşlü kapların tutma yerleri kabın iç hacmine dahil olmamalıdır. (Ek cümle:RG-7/3/2013-28580) Bu kaplar üretim tarihinden itibaren en fazla (Değişik ibare:RG-20/10/2016-29863) beş yıl veya 75 kez kullanılır ve bu kapların kaç defa doldurulduğunun tespit edilmesine yarayan elektronik takip sistemi işletmeci tarafından oluşturulur, bu sistemin usul ve esasları Kurumca belirlenir.
- b. Geri dönüşsüz kaplar: Doğal mineralli su dolumunda, cam, metal,

krom-nikel dışında malzemeden yapılmış kapların kullanılması halinde, bu kaplar imlahanenin ilgili bölümlerinde otomatik olarak hammaddeden ve preformdan hareketle imal edilir. Kaplar dolumdan önce basınçlı (Değişik ibare: RG-7/3/2013-28580) su veya hava ile temizlenir, el değmeden otomatik sistemle doluma alınır. Geri dönüşsüz kaplar tekrar doğal mineralli su dolumunda kullanılamaz.

(Ek fıkra: RG-29/11/2010-27770) (Değişik fıkra: RG-7/3/2013-28580) Geri dönüşlü polikarbonat kaplarda suyun adı ve kabın üretim tarihi boyun veya gövdesine kabartma şeklinde yazılır. Ayrıca, şirket ismi, tescilli amblemi veya logosu da yazılabilir. Bu kaplara farklı su dolumu yapılamaz. Bu kaplar ile satışa sunulan suların raf ömrü üç aydan fazla olamaz.

Kapaklar

Doğal mineralli su kaplarında kullanılacak kapaklar ilgili Bakanlığın iznine tabi olup, aşağıdaki özellikleri taşımalıdır:

- a. Kapaklar doğal mineralli su ile etkileşmeyen ve insan sağlığına zarar vermeyen plastik veya metalden yapılır. Yalnızca imlahanede bulunan otomatik kapaklama makinesinde, yırtılmadan veya bozulmadan açılmayacak şekilde kapatılır. Kapaklar, tesiste hijyenik şartlarda muhafaza edilir.
- b. Doğal mineralli suyun ambalajında kullanılan kapaklar kullanılmış veya bozulmuş olmamalıdır. Kullanılmış veya bozulmuş kapakların kullanılması yasaktır.

Etiket Bilgileri ve Tanıtım

Doğal mineralli suların etiketinde suyun adı, cinsi, imla edildiği (doldurulduğu) yerin adresi, valilikçe verilen iznin tarih ve sayısı, valiliğin uygun gördüğü uyarılar, etiket bilgilerinin okunmasına engel olmayacak şekilde resim ve figür, ayırma işlemi gibi valiliğin izni ile suya uygulanan işlemler ve doğal mineralli suyun sahip olduğu anyon ve katyonlardan; florür, bikarbonat, klorür, sülfat, kalsiyum, magnezyum, potasyum, sodyum ve demir parametreleri yer alır. İmal ve son kullanma tarihi, parti seri numarası etikete veya kabın üzerine görünür bir şekilde yazılır. Doğal mineralli suların ticarî tanımlaması veya ticarî ismi, kaynağın ismi-

ni veya kaynağın bulunduğu yerin ismini yansıtmıyorsa; kaynağın ismi veya kaynağın bulunduğu yerin ismi, bu ticarî tanımlama veya ticarî isim için kullanılan harflerin en büyüğünün yükseklik ve genişlik olarak en az bir buçuk katına eşit büyüklükte harflerle etiket üzerine yazılır. İşletmecinin talebi halinde suya ait fiziksel, kimyasal ve fiziko-kimyasal (pH, iletkenlik, toplam minerilizasyon gibi) özelliklerden, müdürlük tarafından alınmış numunenin 10. maddede belirtilen laboratuvarlarda analizleri yaptırılmış olmak kaydıyla etikette yer alabilir. Etiket üzerinde yer alması gerekli bilgiler fırınlanmış veya kabartma ya da baskı şeklinde olabileceği gibi kâğıt etiket şeklinde de olabilir. Etiket valilikçe onaylanmadıkça piyasaya sunulamaz. Etiket, 5 inci maddede belirtilen genel özelliklere sahip doğal mineralli sularda 1000 mg/L ve üzerinde katı tortu miktarı bulunması halinde ülkemizdeki geleneksel adı kullanılabılır. Ancak, ihraç veya ithal edilen doğal mineralli suların etiketinde geleneksel isimlere yer verilmez.

Kâğıt etiketin, doğal mineralli suyun tüketiciye ulaşınca kadar ambalaj üzerinde kalmasını sağlayıcı, bozulmasını ve düşmesini önleyici her türlü tedbir işletmeci tarafından alınır. Doğal mineralli suyun adı mutlaka kapak üzerine de yazılır. Kap, kapak ve etiketler ile tanıtım amaçlı hazırlanan afiş ve broşürlerde ya da reklam ve ilanlarda tüketiciyi aldatıcı ve yanıltıcı, bu Yönetmelikte belirlenen niteliklere aykırı, hastaları, yaşlıları, çocukları ve engellileri istismar edici bilgi ve sembollere yer verilemez. Doğal mineralli suyun menşei, ruhsat tarihi, analiz sonuçları ve sahipliğine ilişkin diğer veriler hakkında gerçekte doğal mineralli suyun sahip olmadığı özelliklerin doğal mineralli suya atfedilmesi halinde veya ambalajlanmış kaynak ve içme sularının bu Yönetmelik hükümlerini karşılamadığı halde doğal mineralli su olarak nitelendirilmeleri yasaktır. Bu suların doğal mineralli sularla karıştırılma ihtimalinin var olduğu durumlarda kap üzerine mülkiyet adı, ticari marka, marka isimleri, amblem olsa bile resim ve diğer işaretler kullanılamaz.

Doğal mineralli suların ozonla zenginleştirilmiş hava ile işleme tâbi tutulması halinde etiketinde “Tekniğine uygun olarak, ozonla zenginleştirilmiş hava ile oksijenleme işlemine tabi tutulmuştur” uyarısının, florürün aktif alüminyum ile ayrıştırılması durumunda ise “aktif alüminyum yöntemi ile florür düzeyi azaltılmıştır” uyarısının yer alması zorunludur. Etiket üzerinde yer alacak uyarı, etiket bilgisi ve zemin renginden farklı renkte olmalıdır.

Kap, kapak, etiket üzerinde, ambalajda veya tanıtımlarda hastalıkların önlenmesi, tedavisi veya bakımına ilişkin doğal mineralli su niteliklerine atfedilen bütün bilgilerin kullanılması yasaktır. Ancak, sindirimi kolaylaştıran, laksatif, diüretik, çocukların beslenmesinde kullanılan gıdaların hazırlanması için doğal mineralli suyun uygunluğuna ilişkin bilgilere ait özel ifadeler Kurum tarafından oluşturulacak bilimsel değerlendirme komisyonunun görüşü dikkate alınarak Kurumca izin verilmesi durumunda yer verilebilir. Böyle durumlarda Kurum önceden Ekonomi Bakanlığını bilgilendirir.

Piyasada veya tanıtımlarda doğal mineralli suyun ihtiva ettiği maddelerin veya doğal mineralli suyun önemli bir niteliğinin vurgulanması açısından aşağıda belirtilen hususlara uyulur.

- a. Katı tortu olarak hesaplanan mineral miktarı 1500 mg/L den fazla ise “zengin mineralli”,
- b. Katı tortu olarak hesaplanan mineral miktarı 500 mg/L den az ise “düşük mineralli”,
- c. Katı tortu olarak hesaplanan mineral miktarı 50 mg/L den az ise “çok düşük mineralli”,
- d. Bikarbonat miktarı 600 mg/L den fazla ise bikarbonatlı,
- e. Sülfat miktarı 200 mg/L den fazla ise sülfatlı,
- f. Klorür miktarı 200 mg/L den fazla ise klorürlü,
- g. Kalsiyum miktarı 150 mg/L den fazla ise kalsiyumlu,
- h. Magnezyum miktarı 50 mg/L den fazla ise magnezyumlu,
- i. Çift değerli demir miktarı 1 mg/L den fazla ise demirli,
- j. Florür miktarı 1 mg/L den fazla ise florürlü,
- k. Sodyum miktarı 200 mg/L den fazla ise sodyumlu,
- l. Sodyum miktarı 20 mg/L den az ise sodyum diyetine uygun doğal mineralli su,
- m. Serbest karbondioksit miktarı 250 mg/L den fazla ise asidik,
- n. Küçük çocuk ve bebek gıdalarının hazırlanması için uygun olabilir,
- o. Laksatif olabilir,

p. Diüretik olabilir.

Bu niteliklere ilişkin bilgiler ancak doğal mineralli suların fiziko-kimyasal incelemeleri ve gerekli olduğu hallerde farmakolojik, fizyolojik ve klinik incelemeler ile belirlenmesi şartı ile etikette bulundurulabilir.

Doğal mineralli sular 1,5 mg/L'den fazla florür ihtiva ediyorsa etiketinde; "1,5 mg/L'den fazla florür içermektedir. Bebekler ve 7 yaşından küçük çocuklar için düzenli olarak tüketilmesi uygun değildir" ibaresinin yer alması zorunludur.

İkram maksadıyla kullanılmak üzere belirli kişi veya kuruluşlar adına üretim yapılan hallerde yukarıdaki fıkralarda belirtilen bilgilere ek olarak, adına üretim yapılan kişinin veya kuruluşun logosuna, adına veya unvanına etiket üzerinde yer verilebilir. Bu ürünler, üretimi yaptıran kişi veya kuruluşlarca başkalarına satılamaz. Bu tür üretimler, adına üretim yapılacak kişinin veya kuruluşun adı veya unvanı, etiket örneği ve üretim miktarı da belirtilerek her üretim partisinden önce valiliğe bildirilir.

Etikette, bu maddede belirtilen bilgilerin haricinde bilgi bulundurulamaz. Doğal mineralli sularda polikarbonat damacana kullanılması halinde tüketicinin yanıltılması ve aldatılmasını önlemek ve ürün güvenliğini sağlamak üzere kap ve kapak üzerine gelecek ve hava ve su sızdırmayacak şekilde shrink uygulanır. Shrink üzerine suyun adı ve cinsi yazılır.

EK-1

Doğal Mineralli Sularının Değerlendirilmesi İçin Kriterler

- 1.1. Jeolojik ve Hidrojeolojik Araştırmalar İçin;
 - 1.1.1. 1:1000'den daha fazla olmayan ölçümle harita üzerinde, yükseklik göstergesi ile havzanın tam konumu
 - 1.1.2. Suyun bulunduğu arazinin menşei ve doğası üzerine ayrıntılı olarak hazırlanmış hidrojeolojik etüd raporu
 - 1.1.3. Hidrojeolojik katmanın stratigrafisi
 - 1.1.4. (Değişik: RG-29/11/2010-27770) Kirlenmeye karşı kaynağın Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği kapsamında hazırlanmış koruma alanı ve alınan tedbirler
 - 1.1.5. Havza işleminin tanımı
- 1.2 Fiziksel, Kimyasal ve Fiziko-kimyasal Araştırmalar İçin;
 - 1.2.1. Suyun debisi,
 - 1.2.2. Kaynaktaki suyun sıcaklığı,
 - 1.2.3. Arazinin yapısı ile sudaki minerallerin yapısı ve aralarındaki ilişki,
 - 1.2.4. 180°C ve 260°C'de kuru çöküntüyü,
 - 1.2.5. İletkenliği,
 - 1.2.6. Hidrojen iyon konsantrasyonunu (pH),
 - 1.2.7. Anyon ve katyonlar,
 - 1.2.8. İyonlaşmamış elementler,
 - 1.2.9. Kalıntı elementleri,
 - 1.2.10. Kaynaktaki radyo-aktinolojik özellikler,
 - 1.2.11. Uygun olduğu yerde, suyun bileşen elementlerinin göreceli izotop değerlerini, oksijen (^{16}O - ^{18}O) ve hidrojen (protium, deuterium ve tritium),

1.2.12. Her biri için belirlenen sınırları göz önüne alan suyun belirli bileşen elementlerinin toksisitesi tayin edilir.

1.3. Kaynaktaki Mikrobiyolojik İncelemeler İçin;

1.3.1 Parazitler ile patojen mikroorganizmalar bulunmamalıdır.

1.3.2. Fekal kirlenmenin yenilenebilir içerik miktarı göstergesinin sayısal tespitini,

a) 37 °C ve 44.5 °C'de 250 mililitrede E. coli ve diğer koliformların belirlenmesini,

b) 250 mililitrede fekal *streptokok* bulunmamalıdır.

c) 50 mililitrede sülfatları indirgeyen anaerob bakteriler bulunmamalıdır.

d) 250 mililitrede *Pseudomonas aeruginosa* bulunmamalıdır.

1.3.3. Suyun mililitrede yenilenebilir toplam içerik miktarının tespitini,

a) 72 saatte 20-22°C'de agar-agar veya agar-jelatin karışımını,

b) 24 saatte 37°C'de agar-agarı kapsamalıdır.

1.4. Klinik ve Farmakolojik İncelemeler İçin;

1.4.1 Bilimsel olarak kabul edilen yöntemlere uygun olarak gerçekleştirilmesi gereken incelemeler, doğal mineralli sularının belirli niteliklerine; diuresis, mide ve bağırsaklara ait işlevleri ve mineral eksikliğinin telafisi gibi insan organizması üzerine yapacağı etkileri tespit edilmelidir.

1.4.2 Yeterli sayıda klinik gözlemlerin yeterlilik ve uygunluğunun belirlenmesi, uygun olması halinde 1.4.1'de atıfta bulunulan incelemelerin yerini alabilir. Klinik incelemeler, uygun durumlarda, yeterli sayıda klinik gözlemler yeterlilik ve uygunluğu elde edilecek benzer sonuçları sağlaması şartıyla 1.4.1'de atıfta bulunulan incelemelerin yerini alabilir.

Ek-2 Performans Karakteristiklerinin Belirlendiği Parametreler

Aşağıdaki parametreler için, kullanılan analiz metodunun belirli performans karakteristikleri en azından parametre değere eş konsantrasyonları doğru, hassas ve belirlenen tespit limiti dahilinde ölçülebilmelidir. Kullanılan analiz metodunun hassasiyeti ne olursa olsun sonuç en azından Yönetmeliğin 6. maddesinde belirtilen kimyasal parametre değerleri için aynı desimal sayısını kullanarak ifade etmelidir.

Parametreler	Parametrik değerin doğruluk yüzdesi (Not 1)	Parametrik değerin hassasiyet yüzdesi (Not 2)	Parametrik değerin deteksiyon limiti (Not 3)	Notlar
Antimon	25	25	25	
Arsenik	10	10	10	
Baryum	25	25	25	
Bor				
Kadmiyum	10	10	10	
Krom	10	10	10	
Bakır	10	10	10	
Siyanür	10	10	10	Not 4
Florür	10	10	10	
Kurşun	10	10	10	
Mangan	10	10	10	
Cıva	20	10		

EK-3 (Doğal Mineralli Sulardan Yönetmeliğin 30. ve 38. maddesi gereği alınacak numunelerin analizlerine gerektiğinde aşağıdaki parametreler de dâhil edilir)

Parametre	Sembol	Bulunabilecek maksimum miktar
Ozon*	(O3)	50 µg/L
Bromat*	BrO3	3.0 µg/L
Bromofom*	CHBr3	1.0 µg/L
Alüminyum**	Al	200 µg/L

*: Doğal mineralli su ozonla zenginleştirilmiş hava yöntemine tabi tutulmuş ise bakılır.

**: Doğal mineralli sudaki florür aktif alüminyum kullanılarak ayrıştırılmış ise bakılır.

Maden Sularının En Değerli Minerallerinden Kalsiyumun Beslenme Açısından Önemi

Şevval Gülşah Tekinalp³, Muhammet Emin Çam⁴

Özet

Maden suları kaynağa göre değişen oranlarda kalsiyum, magnezyum, sodyum, bikarbonat, klorür, demir, sülfat, potasyum gibi çeşitli mineraller ve elementler içermektedirler. Başta kalsiyum olmak üzere yaşam için gerekli olan bu elementlerin yeterli miktarda alımı birçok vücut fonksiyonunun sürdürülebilmesi için gereklidir. Kalsiyum, vücutta fazla miktarda bulunan minerallerden biridir ve optimal alımı normal büyüme, gelişme, kemik ve dişlerin sağlığı için çok önemlidir. İskelet mineralizasyonu sağlamanın yanında kas kasılması, sinir uyarı iletimi, hormon ve enzim salgılanması, kanın pıhtılaşması gibi çok çeşitli biyolojik işlevlerde rolü vardır. Kalsiyumun birçok temel işlevi olduğundan kalsiyotropik hormonların etkisiyle vücut sıvılarındaki konsantrasyonunun 1.10-1.35 mmol/L arasındaki fizyolojik aralıkta tutulması önemlidir. Özellikle çocukluk, ergenlik, yaşlılık, hamilelik ve emzirme dönemlerinde daha yüksek miktarda olmak üzere yaşamın her aşamasında vücut sağlığını koruyabilmek için diyetle 700-1300 mg/gün arasında değişen düzenli kalsiyum alımına ihtiyaç vardır. Bunun için akla ilk gelen kalsiyumdan zengin diyet kaynağı süt ürünleri olmasına rağmen tat, laktoz intoleransı gibi dezavantajları nedeniyle tüketimleri sınırlıdır. Maden sularının daha düşük kalorili olması, alerjen içermemesi, hidrasyon sağlaması kalsiyum açısından umut verici bir aday olabileceğini düşündürmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kalsiyum, maden suyu, kalsiyum homeostazi, iskelet mineralizasyonu

³ Ecz.

⁴ Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Ana Bilim Dalı.

The Importance of Calcium, One of the Most Valuable Minerals of Mineral Water, in Nutrition

Abstract

Mineral waters contain various minerals and elements such as calcium, magnesium, sodium, bicarbonate, chloride, iron, sulphate, potassium at varying rates depending on the source. Adequate intake of these elements, which are essential for life, especially calcium, is necessary for the maintenance of many body functions. Calcium is one of the most abundant minerals in the body, and its optimal intake is crucial for normal growth, development, and the health of bones and teeth. In addition to providing skeletal mineralization, it has a role in various biological functions such as muscle contraction, nerve impulse transmission, secretion of hormones and enzymes, and blood clotting. Since calcium has many basic functions, it is important to keep its concentration in body fluids within the physiological range between 1.10-1.35 mmol/L with the effect of calciotropic hormones. In order to maintain body health at all stages of life, especially in childhood, adolescence, old age, pregnancy and breastfeeding, a regular calcium intake ranging from 700-1300 mg/day is needed. Although dairy products are the first calcium-rich dietary source that comes to mind for this, their consumption is limited due to disadvantages such as taste and lactose intolerance. The fact that mineral waters have lower calories, do not contain allergens and provide hydration made us think that they may be a promising candidate in terms of calcium.

Keywords: Calcium, mineral water, calcium homeostasis, skeletal mineralization

Maden suları, yapay olarak pek üretilemeyen, kendine özgü özellikleri olan, sağlık üzerindeki olumlu etkileri için kullanılabilen ve çeşitli yetkili kurumlar tarafından kamu yararına beyan edilen doğal çözeltilerdir. Her doğal maden suyu farklıdır ve kanunen etiketlerine yansıtılan benzersiz ve sabit mineral bileşimi nedeniyle kendine özgü bir tada sahiptir (Casado et al., 2015). Kaynağa göre değişen oranlarda kalsiyum, magnezyum, sodyum, bikarbonat, klorür, demir, sülfat, potasyum gibi çeşitli mineraller ve elementler içermektedirler (Quattrini et al., 2016). Maden sularının tıbbi önemi de içerdiği mineral ve eser element miktarına bağlıdır. Başta kalsiyum olmak üzere yaşam için gerekli olan bu elementlerin yeterli miktarda alımı birçok vücut fonksiyonunun sürdürülebilmesi için gereklidir. Kalsiyum, vücutta fazla miktarda bulunan minerallerden biridir ve optimal alımı normal büyüme, gelişme, kemik ve dişlerin sağlığı için çok önemlidir (Shkempi & Huppertz, 2021) C02VF20YJ1GH", "cpu_speed": "3500000000", "cpu_num_cores": "4", "cpu_processor": "Intel(R. Pozitif yüklü bir iyon olan kalsiyum fosfatla birlikte kemiğin mineral bileşiminin bir parçasıdır (Reid & Bolland, 2019). İskelet mineralizasyonu sağlamasının yanında kas kasılması, sinir uyarı iletimi, hormon ve enzim salgılanması, kanın pıhtılaşması gibi çok çeşitli biyolojik işlevlerde rolü vardır (Greupner et al., 2017; Shkempi & Huppertz, 2021). Ayrıca kalsiyum hem normal hem de habis hücrelerin büyümesini, çoğalmasını ve hayatta kalmasını, hücre hareketliği ve hücre ölümünü kontrol etmek, bağışıklık tepkisini oluşturmak için çok önemli olan merkezi bir sinyal iyonudur (Lumachi, 2012).

Yetişkin insan vücudu ortalama 1000 mg civarında kalsiyum içerir (Gracia-Marco, 2020). Bu kalsiyumun %99'dan fazlası kalsiyum-fosfat kompleksleri halinde hidroksiapatit formunda kemiğin yapısında bulunup iskelete güç ve yapı sağlayarak kemiği hücre içi ve hücre dışı kalsiyum havuzunu korumak için metabolik bir rezervuar haline getirir (Shkempi & Huppertz, 2021). Geri kalan kısmı ise kanda, hücre dışı sıvılarda, kaslarda ve yumuşak dokularda bulunup kas kasılması, damar kasılması, vazodilatasyon, sinir uyarı iletimi, hücre içi ve hücre dışı sinyalleşmeye aracılık etmekten sorumludur (Lumachi, 2012). Kalsiyum yumuşak dokularda çoğunlukla çeşitli sitoplazmik organellerde depolanır. Kanda kalsiyum üç farklı formda bulunur. Serum kalsiyumunun yaklaşık %50'si iyonize (Ca^{2+}), %40'ı plazma proteinlerine bağlı ve

%10'u, başta fosfat ve sitrat olmak üzere anyonlarla kompleksir (Shkemi & Huppertz, 2021). İyonize kalsiyum fizyolojik olarak aktif fraksiyondur ve bu nedenle plazma protein seviyelerindeki dalgalanmalar, iyonize kalsiyum seviyelerini etkilemeden toplam vücut kalsiyumunu etkileyebilir (Lumachi, 2012).

Kalsiyumun birçok temel işlevi olduğundan kalsiyotropik hormonların etkisiyle vücut sıvılarındaki konsantrasyonunun 1.10-1.35 mmol/L arasındaki fizyolojik aralıkta tutulması önemlidir (Shkemi & Huppertz, 2021; Vannucci et al., 2018). Kalsiyum metabolizmasının ayarlanmasında tiroid bezlerinde üretilen kalsitonin ve paratiroid bezlerinden salgılanan parathormon (PTH) kilit rol oynamaktadır (Vannucci et al., 2018). PTH; böbrek, kemik, bağırsaklara etki ederek serum kalsiyum konsantrasyonunu düzenler (Shkemi & Huppertz, 2021)°. Hipokalsemi durumunda (serum kalsiyum seviyesi <8 mg/dL olması) depresyon, anksiyete, saç dökülmesi, kırılan tırnaklar, iştahsızlık, mide ağrısı, diyare, egzama, kas krampları veya zayıflığı, ağız çevresi ve parmaklarda uyuşma, kemiklerin ve dişlerin zayıflaması, yüksek tansiyon, sinirlilik, uykusuzluk olabilir. Serum kalsiyum konsantrasyonunda bir azalma olduğunda (hipokalsemi) PTH sentezi uyarılır ve salgılanması sonucu kemikten kana kalsiyum geçişi hızlanır. Böbreklerde tübüler kalsiyum geri emilimi artırılarak idrarla kalsiyum atılımı azaltılır. Ayrıca böbreklerde PTH; D vitaminin aktif hale gelmesine katkıda bulunur ve 1,25-dihidroksi D vitamini de bağırsaktaki kalsiyum emilimini artırır. Hiperkalsemi durumunda (serum kalsiyum seviyesinin >10,5mg/dL olması) yorgunluk, halsizlik, bulantı, konstipasyon, kusma, karın ağrısı, kemik ağrısı, poliüri, konfüzyon ve ciddi vakalarda aritmi, pankreatit, koma görülebilir (Kettritz, 2020). Serum kalsiyum konsantrasyonu yükselince ise (hiperkalsemi), PTH salgılanması yavaşlarken kalsitonin miktarı artar. Kalsitonin hormonu; PTH'ye zıt etki göstererek serum kalsiyum konsantrasyonunu düşürür, kemikten kalsiyum çözülmesini engelleyerek kemik yapımını artırır. PTH kemik yeniden şekillenmesinde önemli bir hormondur, kemik üzerine etkisini gösterirken D vitaminine ihtiyacı vardır. D vitamini diyetle bulunur. Ancak esas önemlisi güneş ışığına yeterli ölçüde maruz kalınmasıdır (Lumachi, 2012).

Minerallerin yetersiz alınması ya da hiç alınmaması insan sağlığında olumsuz etkilere sebep olabilir. Bu olumsuz etkilere, öğrenme yetene-

ğinde azalma, zihinsel problemler, enfeksiyon riskinde artış, düşük çalışma kapasitesi, görme bozukluğu ve prematüre ölümler örnek gösterilebilir. Bu tür rahatsızlıklar büyüme, gelişme ve yaşam kalitesi açısından yarattığı olumsuz etkiler sebebi ile ulusların, sosyal ve ekonomik potansiyelinde önemli kayıplar yaratmaktadır. Bu nedenle özellikle çocukluk, ergenlik, yaşlılık, hamilelik ve emzirme dönemlerinde daha yüksek miktarda olmak üzere yaşamın her aşamasında vücut sağlığını koruyabilmek için diyetle 700-1300 mg/gün arasında değişen düzenli kalsiyum alımına ihtiyaç vardır (Casado et al., 2015). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından genç yetişkinler için günde 1000 mg ve 65 yaş üstü erkekler, menopoz sonrası kadınlar ve 9-18 yaş arası çocuklar için günde 1300 mg kalsiyum tavsiye edilmektedir (Shkempi & Huppertz, 2021).

Kemik kütlesinde azalma ve kemik dokusunun yapısal olarak bozulması ile karakterize sistemik bir hastalık olan osteoporoz ve buna bağlı kırıklar dünya çapında önemli bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Kalsiyum alımı, kemik büyümesi sırasında iskelet kalsiyum tutulmasını etkileyerek erken yetişkinlikte elde edilen kemik kütlesini etkiler ve daha sonraki yaşamda kemik kaybının ve osteoporotik kırıkların önlenmesinde rol oynar. Düşük kalsiyum alımı, ülkeler ve yaş grupları arasında yaygın bir sorundur. Bu sebeple yaşam boyu yeterli kalsiyum alımının sağlanması kemik sağlığı ve osteoporoz ve buna bağlı kırıkların önlenmesi açısından önemlidir (Zhu & Prince, 2012).

Kalsiyum, insan vücudu tarafından sentez edilmediğinden besinler aracılığıyla, yani ekzojen olarak alınmalıdır. Kalsiyumdan zengin besinler; süt ve süt ürünleri, kemikli balık, bazı baklagiller, ceviz gibi sert kabuklu yemişler, ıspanak gibi koyu yeşil yapraklı sebzelerdir (Shkempi & Huppertz, 2021). Akla ilk gelen kalsiyumdan zengin diyet kaynağı süt ürünleri olmasına rağmen tat, laktoz intoleransı gibi dezavantajları nedeniyle tüketimleri sınırlıdır. Bir maden suyunda yapılan çalışmada maden suyunun bir litresi, yetişkin insanlar için önerilen diyet miktarının yaklaşık üçte biri ile yarısını karşılar ve bu nedenle biyolojik olarak kullanılabilir kalsiyum alımına önemli ölçüde katkıda bulunabilir. Son yıllarda artan obezite prevalansı da göz önüne alındığında maden sularının daha düşük kalorili olması, alerjen içermemesi, hidrasyon sağlaması umut verici bir aday olabileceğini düşündürmüştür (Greupner et al., 2017). Yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen verilerin süt ürünleri ve maden su-

yundaki kalsiyum biyoyararlanımının benzer olduğunu göstermesi bu düşünceyi desteklemektedir (Casado et al., 2015; Quattrini et al., 2016). Ayrıca kalsiyumdan zengin maden sularının; uykusuzluğa engel olması, bağırsak hareketlerini, mide boşalmasını ve dispeptik semptomları iyileştirmesi, vücut asit baz dengesini sağlaması, osteoporoz riskini azaltması, son yapılan çalışmalarla hipertansiyon, hiperkolesterolemi, kolon kanseri, böbrek taşları ve abdominal obezite gibi farklı kronik hastalıkları önleyebileceğinin düşünülmesi sağlık açısından önemini bir kez daha vurgulamaktadır (Casado et al., 2015; Itoh et al., 2016; Shkembi & Huppertz, 2021).

Kaynaklar

- Casado, Á. ve diğ. (2015). Types and characteristics of drinking water for hydration in the elderly. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 55(12), 1633-1641. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.692737>
- Gracia-Marco, L. (2020). Calcium, Vitamin D, and Health. *Nutrients*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/nu12020416>
- Greupner, T., Schneider, I. ve Hahn, A. (2017). Calcium Bioavailability from Mineral Waters with Different Mineralization in Comparison to Milk and a Supplement. *J Am Coll Nutr*, 36(5), 386-390. <https://doi.org/10.1080/07315724.2017.1299651>
- Itoh, A., Akagi, Y., Shimomura, H. ve Aoyama, T. (2016). Interaction between Bisphosphonates and Mineral Water: Study of Oral Risedronate Absorption in Rats. *Biol Pharm Bull*, 39(3), 323-328. <https://doi.org/10.1248/bpb.b15-00630>
- Kettritz, R. (2020). [Hypercalcemia]. *Dtsch Med Wochenschr*, 145(3), 171-174. <https://doi.org/10.1055/a-0851-5200> (Hyperkalzämie.)
- Lumachi, F. (2012). Calcium metabolism and treatment of hypercalcemia. *Med Chem*, 8(4), 549-550. <https://doi.org/10.2174/157340612801216175>
- Quattrini, S., Pampaloni, B. ve Brandi, M. L. (2016). Natural mineral waters: chemical characteristics and health effects. *Clin Cases Miner Bone Metab*, 13(3), 173-180. <https://doi.org/10.11138/ccm-bm/2016.13.3.173>
- Reid, I. R. ve Bolland, M. J. (2019). Controversies in medicine: the role of calcium and vitamin D supplements in adults. *Med J Aust*, 211(10), 468-473. <https://doi.org/10.5694/mja2.50393>
- Shkembi, B. ve Huppertz, T. (2021). Calcium Absorption from Food Products: Food Matrix Effects. *Nutrients*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/nu14010180>
- Vannucci, L. ve diğ. (2018). Calcium Intake in Bone Health: A Focus on Calcium-Rich Mineral Waters. *Nutrients*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/nu10121930>
- Zhu, K. ve Prince, R. L. (2012). Calcium and bone. *Clin Biochem*, 45(12), 936-942. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2012.05.006>

Sodyumun İnsan Vücudundaki Önemi

Ece Güler⁵, Muhammet Emin Çam⁶

Özet

Sodyum (Na⁺), vücudun yüksek miktarda ihtiyaç duyduğu oldukça önemli minerallerden olup vücut sıvıları içerisinde çözündüklerinde elektrik yükü taşıyan elektrolitlerindendir. Sodyum vücut içerisinde birçok farklı mekanizmada rol almaktadır. Bunlardan biri kan hacmini ve hücrelerarası sıvı miktarını ayarlama etkilidir. Sodyum hücresel bir aktivatördür. Kas ve sinir hücrelerinin uyarılması için gerekli olan aksiyon potansiyelinin oluşumunda ve iletilmesinde önemli bir rol oynar. Enzimatik reaksiyonlarda protein fraksiyonunun aktivatörü olarak görev yapar. Besinlerin ve substratların plazma membranlarından taşınmasında etkilidir. Vücut içerisindeki sodyum alımı ve kaybı dengede olmadığı anda kandaki sodyum konsantrasyonu çok düşük veya çok yüksek olmaktadır. Sodyumun fazlalığı, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıkların gelişmesine neden olurken kronik böbrek hastalığı, mide kanseri, kalsiyum nefrolitiazis ve osteoporoz oluşumuna da sebep olur. Ciddi sodyum ve su eksikliği ise yalnızca şiddetli adrenal yetmezlik, sodyum kaybı ile sonuçlanan böbrek hastalığı, yaygın yanıklar, kronik ishal, kontrol edilemeyen kusma, aşırı ve uzun süreli terleme, diyabetik ketoasidoz, aşırı diüretik alımı gibi patolojik durumlarda ortaya çıkabilir.

Anahtar Kelimeler: Sodyum, homeostaz, hiponatremi, hipernatremi

⁵ Ecz.

⁶ Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Ana Bilim Dalı.

The Importance of Sodium in The Human Body

Abstract

Sodium (Na^+) is one of the essential minerals that the body needs in high amounts and is one of the electrolytes, which carry an electrical charge when dissolved in body fluids. Sodium plays a role in many different mechanisms in the body. One of them is effective in regulating blood volume and the amount of intercellular fluid. Sodium is a cellular activator. It plays a vital role in the formation and transmission of the action potential required for the stimulation of muscle and nerve cells. It acts as an activator of the protein fraction in enzymatic reactions. It is effective in transporting nutrients and substrates across plasma membranes. When sodium intake and loss in the body are not balanced, the sodium concentration in the blood becomes too low or too high. While the excess of sodium causes the development of hypertension and cardiovascular diseases, it also causes the formation of chronic kidney disease, gastric cancer, calcium nephrolithiasis, and osteoporosis. Severe sodium and water deficiency can only occur in pathological conditions such as severe adrenal insufficiency, kidney disease resulting in sodium loss, widespread burns, chronic diarrhea, uncontrollable vomiting, excessive and prolonged sweating, diabetic ketoacidosis, and excessive diuretic intake.

Keywords: Diet, hypermagnesemia, hypomagnesemia, magnesium, mineral

Vücut sıvıları içerisinde çözündüklerinde elektrik yükü taşıyan elektrolitlerinden biri olan Sodyum (Na^+), insan vücudunun yüksek miktarda ihtiyaç duyduğu oldukça önemli minerallerdendir ve vücudun su ve elektrolit dengesinin kontrol edilmesinde görev alır. Sodyumun çoğu vücut içerisinde kanda ve hücrelerarası sıvıda bulunmaktadır. Vücut içerisine alımı yiyecek ve içeceklerin tüketilmesi ile olurken vücuttan atılımı ise ter ve idrar ile gerçekleşir. Vücut içerisine alınan ve vücuttan atılan sodyum miktarı sağlıklı böbreklere sahip bireylerde ayarlanarak tutarlı bir denge sağlanmaktadır.

Sodyum; ekmek dahil olmak üzere tahıl ve tahıl ürünleri, et, yumurta, balık, süt ve süt ürünlerinde bulunmaktadır. Amerika Diyet Yönergeleri'ne göre günlük alınması gereken sodyum miktarı 2.3 gram'dan (g) daha az olmalıdır. 5 g'dan yüksek miktarda sodyumun yutulması sonucunda ise aşırı sodyum alımından kaynaklanan ölüm ile sonuçlanabilecek akut bir toksisite bildirilmiştir. Bu sebeple sodyum alımının ve kaybının denge- de olması çok önemlidir. Vücut içerisinde bu denge bozulduğunda çok düşük (hiponatremi) veya çok yüksek (hipernatremi) konsantrasyon- larda sodyum görülmektedir. Aslında sodyum eksikliği çok karşılaşılan bir durum değildir. Gıda içeriklerinde doğal olarak sodyum bulunmakla birlikte, günümüzde sanayide gıda işlenmesi sırasında ve evlerde sofral- larda tuz tüketilmesiyle vücut içerisine sodyum alımı oldukça kolay ger- çekleşmektedir. Sodyumca çok düşük diyetlerde bile normal koşullar alt- tında bir sodyum eksikliği meydana gelmez. Aksine dünya çapında çoğu popülasyonda sodyum fazlalığı görülmektedir. Bu fazlalık da ne yazık ki kişilerde hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar başta olmak üzere kronik böbrek hastalığı, osteoporoz, mide kanseri ve kalsiyum nefroliti- azis (böbrek taşı) oluşumuna sebep olurken şiddetli adrenal yetmezlik, sodyum kaybı ile sonuçlanan böbrek hastalığı, yaygın yanıklar, kronik ishal, kontrol edilemeyen kusma, aşırı ve uzun süreli terleme, diyabetik ketoasidoz, aşırı diüretik alımı gibi patolojik durumlar ise ciddi sodyum ve su eksikliği sonucunda ortaya çıkabilir (Aburto vd., 2013; Grillo vd., 2019; Otten vd., 2006; WHO, 2012).

Sodyumun vücut içerisinde rol aldığı birçok farklı mekanizma bulun- maktadır. Bunlardan biri sodyum kan hacmini ve hücrelerarası sıvı mik- tarını ayarlamada etkilidir. Kan hacmi veya sodyum konsantrasyonu çok düştüğünde kan hacmini artırmak için böbrekler, aldosteron hormonu-

nu ve vazopressini (antidiüretik hormon) salgılar. Aldosteron böbreklerin sodyumu tutmasını sağlarken vazopressin ise böbreklerden su geri emilimini artırır. Böylece su ve tuz tutulumu artırılarak daha az idrar üretilmesi sağlanır ve kan basıncı ayarlanır. Bununla birlikte sodyum kas ve sinir hücrelerinin uyarılması için gerekli olan aksiyon potansiyelinin oluşumunda ve iletilmesinde, enzimatik reaksiyonlarda protein fraksiyonunun aktivasyonunda, besinlerin ve substratların plazma membranlarından taşınmasında da oldukça önemli bir rol oynar (Cook vd., 2007 ve 2009; Smyth vd., 2014).

Vücut içerisinde büyük öneme sahip sodyumun günlük alımı her ne kadar kolay gibi gözükse de günlük tüketimi riske atılamayacak kadar önemli bir değere sahiptir. Bu sebeple günlük tüketilen yiyeceklerin yanı sıra sodyum vücuda ek olarak nasıl kazandırılabilir diye incelendiğinde Kızılay Afyonkarahisar doğal maden suyunda (200 mL) 776.02 mg/L sodyum bulunmaktadır. Böylece bu maden suyu içildiğinde günlük alınması gereken sodyum miktarının %7'si karşılanmış olacaktır. Kızılay Erzincan doğal maden suyu (200 mL) ise 108.92 mg/L sodyum içermektedir. Bu maden suyunun tüketiminin ardından günlük alınması gereken sodyumun %1'i karşılanacaktır.

Vücudun birçok mekanizmasında oldukça etkin bir rol oynayan sodyumun günlük tüketimi oldukça önemlidir. Günlük diyet ile vücut içerisinde alımının yanı sıra maden suları ile vücut içerisinde bulunması gereken konsantrasyon dengesinin bozulmamasına dikkat edilmelidir.

Kaynaklar

Aburto, N. ve diğ. (2013). Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *British Medical Journal*, 346.

Cook, N.R. ve diğ. (2007). Long term effects of dietary sodium reduction on cardiovascular disease outcomes: observational follow-up of the trials of hypertension prevention. *British Medical Journal*, 334(7599), s. 885-888.

Cook, N. R. ve diğ. (2009). Joint effects of sodium and potassium intake on subsequent cardiovascular disease: the Trials of Hypertension Prevention follow-up study. *Archives of Internal Medicine*, 169(1), s. 32-40.

Grillo, A. ve diğ. (2019). Sodium intake and hypertension. *Nutrients*, 11(9).

Otten, J.J., Hellwig, J.P. ve Meyers, L.D. (2006). *Dietary reference intakes: the essential guide to nutrient requirements*. Washington, DC: Institute of Medicine of the National Academies, National Academies Press.

Smyth, A. ve diğ. (2014). Sodium intake and renal outcomes: a systematic review. *American Journal of Hypertension*, 27(10), s. 1277-84.

World Health Organization. (2012). *Guideline: Sodium intake for adults and children*. Geneva: World Health Organization.

Magnezyum'un Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi

Saliha Aydın⁷, Muhammet Emin Çam⁸

Özet

Maden suları vücudumuz için yararlı olan birçok mineral barındırmaktadır. Bunların başında gelen magnezyum, vücudun sağlıklı kalabilmesi için ihtiyaç duyulan temel minerallerden biridir. Metabolizmayı içeren üç yüzden fazla reaksiyonda hayati bir rol oynamaktadır. Önerilen günlük alım miktarı cinsiyete ve yaşa göre değişmekle beraber normal serum magnezyum seviyesi 1.8 ile 2.2 mg/dL kabul edilmektedir. Serum magnezyum konsantrasyonunun 1.8 mg/dL altında olması durumunda hipomagnezemi, 2.6 mg/dL'nin üstüne çıkması ise hipermagnezemi olarak adlandırılmaktadır. 31-50 yaş aralığındaki kadın ve erkekler için belirlenen magnezyum günlük alım miktarı kadınlar için 320 mg iken erkekler için ise 420 mg olarak belirlenmiştir. Vücut içerisinde birçok sistem üzerinde oynadığı hayati rol ile magnezyum insan sağlığında önemli bir yere sahiptir. Bu sebeple diyet ile alımına dikkat edilmeli, serum düzeylerindeki değişikliklerine dikkat edilerek serum konsantrasyonlarındaki azalış veya artışa bağlı olarak görülen herhangi bir semptomda doktora başvurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Diyet, hipermagnezemi, hipomagnezemi, magnezyum, mineral

⁷ Ecz.

⁸ Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Ana Bilim Dalı.

The Importance of Magnesium for Nutrition and Health

Abstract

Mineral waters contain many minerals that are beneficial for our bodies. Magnesium is one of the essential minerals needed for the body to stay healthy. It plays a vital role in more than three hundred reactions involving metabolism. Although the recommended daily intake varies according to gender and age, a normal serum magnesium level is 1.8 to 2.2 mg/dL. If the serum magnesium concentration is below 1.8 mg/dL, it is called hypomagnesemia, and if it is above 2.6 mg/dL, it is called hypermagnesemia. The daily magnesium intake for men and women between the ages of 31-50 is 320 mg for women and 420 mg for men. Magnesium has an important place in human health with its vital role in many systems in the body. For this reason, attention should be paid to dietary intake, and a doctor should be consulted in case of any symptoms due to a decrease or increase in serum concentrations by paying attention to changes in serum levels.

Keywords: Diet, hypermagnesemia, hypomagnesemia, magnesium, mineral

Magnezyum (Mg^{+2}), vücutta sodyum, potasyum ve kalsiyumdan sonra en yaygın bulunan dördüncü mineraldir. Süt, yoğurt, kepekli gıdalar, yeşil yapraklı sebzeler, baklagiller gibi birçok doğal gıdada, ayrıca kahvaltılık gevrekler gibi bazı güçlendirilmiş gıdalara eklenmiş olarak da bulunmaktadır. Hücre içinde ise potasyumdan sonra en fazla bulunan katyondur. Ortalama 70 kg olan bir insanda 24 gram magnezyum bulunmaktadır. Yaklaşık %50'si kemikte, %25'i kasta ve geri kalanı yumuşak doku, kan serumu ve kırmızı kan hücrelerinde bulunmaktadır. 600 enzim ve 800 protein için kofaktör olarak rol oynar. Bağırsak yoluyla emilir, kemikte depolanır, böbrekler yoluyla atılır (ÖZATA, 2022). Magnezyum ilaçları Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi [Food and Drug Administration; FDA] onaylı ve FDA onaylı olmayan şeklinde ikiye ayrılabilir. Bununla birlikte magnezyumun reçetesiz ilaç statüsündeki formlarının kullanımı da yaygındır. Multivitamin-mineral takviyesi olarak verilmek istendiğinde ise vücut tarafından daha kolay emilen formlarından magnezyum aspartat, magnezyum sitrat, magnezyum laktat, magnezyum oksit, magnezyum sülfat, magnezyum hidroksit, magnezyum glukonat ve magnezyum klorür dâhil çeşitli tuz formları bulunmaktadır (Kupetsky-Rincon ve Uitto, 2012).

Magnezyumun vücuttaki rolü diğer elektrolitlerde olduğu gibi çeşitli ve karmaşıktır. Metabolizmayı içeren üç yüzden fazla reaksiyonda hayati bir rol oynamaktadır. Vücutta gastrointestinal, kardiyovasküler, üreme, kas-iskelet, solunum ve nörolojik sistemler üzerinde etkileri vardır. Hormon-reseptör bağlanması, kas kasılması, sinirler arası iletişimin sağlanması, nörotransmitter salınımı, kan damarlarının olması gerektiği gibi kısmen kasılmış halde bulunması ve kalbin normal fonksiyonlarının devam ettirilmesinde görevlidir (Bohl ve Volpe, 2002). Potasyum ve kalsiyumun hücre zarından aktif taşınması için gereklidir. Vücudumuzun enerji kaynağı olan ATP'nin düzgün çalışması magnezyuma bağlıdır. Ağızdan kullanıldığında sıvıların ozmotik tutulumunu sağlayarak dışkılamayı kolaylaştırır. Bunlar dışında DNA, RNA ve protein sentezinde de önemli rol oynamaktadır (Tang vd., 2020).

Magnezyum homeostazı öncelikle böbrekler sonra bağırsaklar ve kemikler tarafından düzenlenir. Magnezyumun büyük bir kısmı ince bağırsağın ileumda ve jejunum kısımlarından emilirken, daha küçük bir miktar kalın bağırsakta aktif olarak taşınır. Alınan magnezyumun yaklaşık %24-76'sı bağırsakta emilir ve geri kalanı dışkıyla atılır. Böbrekteki glomerüller günde yaklaşık 2400 mg magnezyum filtre eder. Atılan magnezyumun

yaklaşık %95'i, (2300 mg~) geri emilir ve yaklaşık 100 mg magnezyum böbreklerden geçtikten sonra idrarla atılır (Al Alawi vd., 2018).

Bireylere magnezyum uygulaması çeşitli şekillerde gerçekleştirilebilir. Sağlıklı bir birey için ana magnezyum kaynağı besinlerden aldığı magnezyumdur. Önerilen günlük alım miktarı cinsiyete ve yaşa göre değişmekle beraber normal serum magnezyum seviyesi 1.8 ile 2.2 mg/dL kabul edilmektedir. Serum magnezyum konsantrasyonunun 1.8 mg/dL altında olması durumunda (hipomagnezemi) tedavi için oral magnezyum tuzları, intravenöz (IV) (damar içine) veya intramüsküler (kas içine) (IM) magnezyum sülfat verilebilir (Boncimino vd., 1999). Hipomagnezemi; magnezyum tüketiminin yetersiz oluşundan, bu da böbrek veya mide ve bağırsak emiliminin azalmasından kaynaklanabilir. Bununla birlikte kronik diyare, mide asit salgısını azaltan ilaç tedavisi görme, aşırı alkol tüketme ve idrar söktürücü kullanımı da hipomagnezemiye tetikleyebilir. Ayrıca hipokalemi (kandaki potasyum düzeyinin ileri derecede azalışı) veya hipokalsemi (kandaki kalsiyumun ileri derecede azalışı) gibi diğer elektrolitlerin düşük seviyeleri de hipomagnezemiye sebep olabilir. Bu nedenle hipomagnezemi belirtileri arasında hiperrefleksi (deri veya kas-tendon reflekslerinin abartılı vurgusu), tremor (titreme) ve kas fasilasyonları (seyirmeleri) yer alır. Hastalarda ayrıca bulantı, kusma, uyuşukluk ve hâlsizlik gibi belirtiler görülebilir. 1.25 mg/dL'nin altındaki şiddetli hipomagnezemi durumunda ise jeneralize tonik klonik nöbetler (bir çeşit epilepsi nöbeti) görülebilir (Dharnidharka ve Carney, 2005). Serum magnezyum konsantrasyonunun 2.6 mg/dL'nin üstüne çıkması ise hipermagnezemi olarak adlandırılmaktadır. Belirtileri arasında ciltte kızarıklıklara neden olan vazodilatasyon (damar genişlemesi), hipotansiyon (düşük tansiyon), hiporefleksi (sinirsel reflekslerin zayıflaması) ve solunum depresyonu (etkisiz ve yavaş solunum) yer alır. Magnezyum konsantrasyonunun 6 mg/dL'nin üzerinde olması ise kalp ritminde birtakım bozukluklara neden olabilir. Seviyeler 15 mg/dL'nin üzerinde olduğunda ise kalp durması meydana gelir. Hipermagnezemi hipomagnezemiden daha az yaygındır. Hipermagnezeminin en büyük nedeni, artan magnezyum tutulmasına neden olan böbrek yetmezliğidir. Magnezyum içeren müshillerin ve mide asidini nötralize eden antiasit ilaçların aşırı kullanımında da ortaya çıkabilir (Crawford ve Harris, 2011).

Migren hastalarında yapılan analizlerde genellikle hipomagnezemi durumu görülmektedir. Bu hastalarda magnezyum kullanımı şu anda sınırlı olsa da hastalığın ek magnezyum alımı ile tedavisi hastalar için

hem ucuz hem de basit bir seçenek olarak kabul edilir. Ancak tedavi için gereken doz günlük ihtiyacın üzerinde olduğundan hastalarda hipermagnezemi görülebilir. Bu sebeple Amerikan Nöroloji Akademisi ve Amerikan Baş Ağrısı Derneği magnezyum tedavisini migreni önlemede “muhtemelen etkili” olarak belirtmiştir (Karimi vd., 2021). Adenozin trifosfat (ATP) reaksiyonlarında yer alır. Serum seviyeleri egzersizle düştüğü için sporcular magnezyum alımlarına dikkat etmelidirler. Antrenman sırasında terleme yoluyla aşırı kayıplar olmaktadır. Bu nedenle magnezyum, sporcuların performansı için oldukça gereklidir. Magnezyum takviyesi enerji metabolizmasının iyileştirilmesine katkı sağlar. Diyetteki magnezyum kaynakları arasında yeşil yapraklı sebzeler ve işlenmemiş tahıllar yer almaktadır. Kadın ve erkek sporcular için günlük yeterli alım sırasıyla 320 mg/gün ve 420 mg/gün'dür (Nielsen ve Lukaski, 2006). Hamilelik sürecinde kadınların vücudundaki vitamin ve mineraller azalır. Bu süreçte, bebeğin ihtiyacının karşılanabilmesi için kadınların kan hacmi yükselir. Bu durum kalpteki atım hacmini de artırır. Bağıntılı olarak bütün bu durumların sonucunda kansızlık meydana gelir. Kansızlıkla beraber hamile kişinin vücudundaki depolarda vitamin ve mineraller de eksilebilir. Özellikle 20'nci hafta sonrası bebeğin kemik gelişiminde önemli etkisi olan toplam kalsiyum oranı azalır. Hamilelerin diş çürümesi sebeplerinden biri vücutta azalan kalsiyum miktarıdır. Hamileliğin bu dönemlerinde magnezyum ve kalsiyum eksikliği sebebiyle bacaklarda kramplar meydana gelmektedir. Kalsiyum alımında optimum fayda sağlanabilmesi için yeterli dozda magnezyum ve D vitaminin alınması zorunludur (Nielsen ve Lukaski, 2006).

Günümüzün hızlı yaşam stiline uygun olan bir diğer magnezyum kaynağı da zengin mineralli doğal maden sularıdır. Ulusal Akademiler Tıp Enstitüsü'nde [The Institute of Medicine of the National Academies] Gıda ve Beslenme Kurulu [The Food and Nutrition Board; FNB] tarafından 31-50 yaş aralığındaki kadın ve erkekler için belirlenen magnezyum günlük alım miktarı kadınlar için 320 iken erkekler için ise 420 mg olarak belirlenmiştir. Kızılay Afyonkarahisar doğal maden suyunda (200 mL) 16.57 mg/L magnezyum bulunmaktadır. Böylece bu maden suyu içildiğinde kadınlarda günlük alınması gereken magnezyum miktarının %1'i erkeklerde ise %0.8'i karşılanmış olacaktır. Kızılay Erzincan doğal maden suyu (200 mL) ise 317.45 mg/L magnezyum içermektedir. Bu maden suyunun tüketiminin ardından kadınlarda günlük alınması gereken magnezyumun %20'si karşılanırken erkeklerde ise %15'i karşılanacaktır.

Kaynaklar

Al Alawi, A. M., Majoni, S. W. ve Falhammar, H. (2018). Magnesium and Human Health: Perspectives and Research Directions. *International Journal of Endocrinology*. Doi: 10.1155/2018/9041694.

Bohl, C. H. ve Volpe, S. L. (2002). Magnesium and Exercise. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42(6), s. 533-563.

Boncimino, K. ve diğ. (1999). Magnesium deficiency and bone loss after cardiac transplantation. *Journal of Bone and Mineral Research*, 14(2), s. 295-303.

Crawford, A. ve Harris, H. (2011). Balancing act: hypomagnesemia & hypermagnesemia. *Nursing*, 41(10), s. 52-55.

Dharnidharka, V. R. ve Carney, P. R. (2005). Isolated idiopathic hypomagnesemia presenting as aphasia and seizures. *Pediatric neurology*, 33(1), s. 61-65.

Karimi, N., Razian, A. ve Heidari, M. (2021). The efficacy of magnesium oxide and sodium valproate in prevention of migraine headache: a randomized, controlled, double-blind, crossover study. *Acta Neurologica Belgica*, 121(1), s. 167-173.

Kupetsky-Rincon, E. A. ve Uitto, J. (2012). Magnesium: novel applications in cardiovascular disease—a review of the literature. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 61(2), s. 102-110.

Nielsen, F. H. ve Lukaski, H. C. (2006). Update on the relationship between magnesium and exercise. *Magnesium Research*, 19(3), s. 180-189.

Özata, M. (2022). *Magnezyumun İyileştirici Gücü*. İstanbul: Efe Akademi Yayınları

Tang, C.-F., ve diğ. (2020). Possibility of magnesium supplementation for supportive treatment in patients with COVID-19. *European Journal of Pharmacology*, 886, 173546.

Kemik Sağlığının Korunmasında Maden Suyu Tüketiminin Yeri ve Halk Sağlığına Olan Etkileri

Fatma Özsel Özcan Araç⁹, Kardelen Büşra Ege Gündüz¹⁰

Özet

Halk sağlığı açısından en önemli konulardan biri sağlıklı ve güvenilir içme suyu kaynaklarına ulaşabilmektir. Basınç ve sıcaklığın etkisiyle kayalardan farklı mineralleri eriten sular mineralli maden suyu özelliği kazanmış olurlar. Bu suları diğer kaynak sularından ayıran özellikler; içeriğinde bulunan en az 1000 mg/L çözünmüş mineraller ve/veya eser elementler ve 250 mg/L karbondioksittir. Maden suyunda bulunan kalsiyum, magnezyum, demir, florür, silikat, bikarbonat, potasyum, sülfat ve klorür kas ve kemik sağlığının korunmasında rol oynayan mekanizmalarda etkili minerallerdir. Tüm Dünya’da yaşanan beslenme yetersizliklerinin artışıyla alternatif üreten ülke sağlık politikaları günlük beslenmeye ek gıda takviyeleri ve besin zenginleştirmelerini desteklemektedir. Yaşam için esansiyel su tüketiminin çeşitlendirilerek mineral kalitesi açısından zengin kaynakların artırılması halk sağlığına fayda sağlayacaktır. Bu çalışmanın amacı; mineralli maden sularının tüketiminin kemik sağlığına olan etkilerinin değerlendirilmesidir.

Anahtar Kelimeler: Doğal Mineralli Su, Halk Sağlığı, Kemik Sağlığı, Sağlık Politikaları

9 Öğr. Gör., Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü

10 Öğr. Gör., Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü

The Place of Mineral Water Consumption in The Protection of Bone Health and Its Effects on Public Health

Abstract

One of the most important issues in terms of public health is to have access to healthy and reliable drinking water sources. With the effect of pressure and temperature, the waters that dissolve different minerals from the rocks gain the feature of mineral water. The features that distinguish these waters from other spring waters; It contains at least 1000 mg/L of dissolved minerals and/or trace elements and 250 mg/L carbon dioxide. In mineral water, calcium, magnesium, iron, fluoride, silicate, bicarbonate, potassium, sulfate, and chloride are effective minerals in the mechanisms that play a role in the protection of muscle and bone health. With the increase in nutritional deficiencies experienced all over the world, the health policies of the countries that produce alternative support food supplements and nutritional enrichment in addition to daily nutrition. Increasing the resources rich in mineral quality by diversifying the consumption of essential water for life will benefit public health. This study aims to evaluate the effects of the consumption of mineral mineral waters on bone health.

Keywords: Natural Mineral Water, Public Health, Bone Health, Health Policies

İnsan vücudunun yaklaşık %60'ı sudan oluşmaktadır. Vücutta homeostasinin sağlanması asit ve baz dengesinin oluşturulması, vücut ısısının dengelenmesi, metabolik süreçlerin devamı için su gereklidir. İnsanda aşırı terleme, kusma ve diğer nedenlerden kaynaklı suyun %2 azalması termoregülasyonun bozulmasına, %7 azalması halüsinasyonlara, %10 azalması ise ölüme neden olabilmektedir (Petraccia vd., 2006). Avrupa Gıda Güvenliği komitesine göre yetişkin kadın ve erkeklerin ortalama 2000-2500 ml su tüketimi yapması gerekmektedir ancak bu miktarlar ortalamanın çok altındadır (Armstrong ve Johnson, 2018). Doğal mineralli maden suları mineral açısından zengin bir içme suyu kaynağıdır. Avrupa Mevzuatına (2009/54/EC Direktifi) göre, farklı maden sularının sınıflandırılması için fiziksel ve kimyasal analizler yapılmaktadır (Mineral bileşimi, doğal maden sularını bikarbonatlı maden suları, sülfatlı maden suları, klorürlü maden suları, kireçli maden suları, magnezyumlu maden suları, florürlü maden suları, demirli maden suları ve sodyumca zengin maden suları) (Quatrini vd., 2016). Maden suyunun kökenleri Roma dönemine kadar dayanmaktadır. Son yıllarda gelişmiş olan ülkelerde mineralli su, maden suyu tüketimi artmıştır ve beslenmelerinde belirtilmesi gereken bir unsur haline gelmiştir (Wynn vd., 2008; Le vd., 2021). Türkiye doğal mineralli sular için büyük bir potansiyele sahip olmasına rağmen, Türkiye'de maden suyu tüketimi Avrupa Birliği'ne kıyasla düşüktür. Türkiye'de maden sularında bulunan bileşenler ve aşıldığı takdirde halk sağlığı açısından risk oluşturabilecek maksimum limitler yönetmeliklerce belirlenmektedir (TS, 2010). Maden suyu etiketleri suyun mineral kalitesi açısından detaylı bilgiler verse de bazı sağlığa zararlı iz elementler (nitrat ve sülfat) yer almamaktadır (Gümüş vd., 2021).

Maden sularının mineral çeşitliliği bu özel suların bir bütün olarak incelenmesini zorlaştırmaktadır. 10 ülkeden 182 marka maden suyunun incelendiği çalışmada her markanın mineral içeriğinin farklı olduğu, kişilerin yaşları, fizyolojik durumları, sağlık sorunlarına göre tüketecekleri mineralli suyu seçmeleri gerektiği belirtilerek bu seçimi yaparken sağlık profesyonellerinden destek almalar önerilmiştir. (Stoots vd., 2021). Ülkemizde de benzer şekilde piyasadaki markaların mineral içerikleri çeşitlilik göstermektedir. Bu çeşitliliğin sebebi arasında suların şişelendiği mevsim, yağış miktarı, coğrafi farklılıklar, kaynağın jeolojik durumu gibi

nedenler sayılabilmektedir (Oruç ve İzgi, 2019). İspanya’da yapılan bir çalışmaya göre piyasada bulunan mineralli suların üçte biri 15-45 mg/L magnezyum içermekte ve iyi bir magnezyum kaynağı olarak kullanılabilir (Maraver vd., 2015). Ülkemizde yürütülen bir başka çalışmada dokuz farklı bölgeden alınan örneklerde baskın ögenin bikarbonat olduğu ve suların magnezyum içeriklerinin ortalama 50,2 mg/L olduğu gösterilmiştir (Baba vd., 2008). Doğal Mineralli Sular Yönetmeliği’ne göre 50 mg/L’den fazla magnezyum içeren sular magnezyumlu olarak tanımlanmaktadır (Doğal Mineralli Sular Yönetmeliği, 2004). Magnezyum kemik sağlığı için esansiyel bir öğedir. Kemik yapısındaki hidroksiapatit kristalleri aracılığıyla kemik yapısı ve sağlığına doğrudan etki eder (EFSA, 2015). Günde 300 mg magnezyum takviyesi alan çocuklarda 1 yıl sonunda kalça kemik mineral içeriğinin kontrol grubuna göre %3 daha yüksek olduğu görülmüştür (Carpenter vd., 2006). Menapoz döneminde olan ve osteroporoz tanısı almış kişilerde hipomagnezemi görülmesi, magnezyum alımının kemik sağlığı üzerindeki etkilerine dikkat çekmektedir (Rondanelli vd., 2021 ve Mederle vd., 2018). Knutsor vd., (2017) çalışmasında ise düşük serum magnezyum seviyelerinin artmış kırık riskiyle anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur.

2009/54/EC direktifi, doğal mineralli suları mineral içeriği sınıflandırmasına göre kalsiyum içeriği >150 mg/L ise “Kalsiyumlu Su” şeklinde belirtilmektedir. Bu nedenle yüksek kalsiyumlu maden sularının hem diyet kalsiyum kaynağı hem de yeterli hidrasyon sağlaması ve aynı zamanda kalorisiz olması açısından önerilebileceği düşünülmektedir (Vannunci vd., 2018). Beslenmede yetersiz kalsiyum alımı kemik yoğunluğunun azalmasına neden olmaktadır. İspanya’da yapılan bir çalışmada mineralli sularda bulunan kalsiyumun biyoyararlılığının sütteki kalsiyumla benzerlik gösterdiği bulunmuştur (Vitorio vd., 2014). İspanya’da yapılan başka bir çalışmada; kemik sağlığı için bir diğer önemli olan magnezyum mineralinin 97 farklı marka maden sularındaki miktarları araştırılmıştır. 108 İspanya şehrinin üçte birinde bulunan maden sularının 15-45 mg/dl magnezyum içerdiği ve maden suyunun bir magnezyum kaynağı olduğu gösterilmiştir (Maraver vd., 2015). Polonyo’da maden sularının magnezyum ve kalsiyum miktarlarını araştıran bir çalışma doğal suların günlük 1 litre tüketiminin bazı tüketici gruplarında önerilen kalsiyum ve magnezyum alım düzeylerini önemli ölçüde sağlayabildiği ancak 1-3 yaş arası çocuklar için 1 litrede 700 mg kalsiyum

ve 80 mg magnezyum içeren doğal mineralli suların günde 1 litreden az tüketilmesi önerilmektedir (Gatarska vd., 2016). Çocukların mineralli su tüketimleri özel bir şekilde takip edilmelidir. Düşük mineralli su tüketen 10-13 yaş grubu çocukların osteoblast aktivitelerinin, günlük kalsiyum alımlarının, boy uzamalarının ve kemik mineral yoğunluklarının mineralli su tüketen yaşlılarına göre daha az olduğu gösterilmiştir (Huang vd., 2019).

Kalsiyumdan zengin mineralli suların kemik sağlığı üzerinde olumlu etkileri görülse de sodyumdan zengin bikarbonatlı mineralli su tüketiminin etkileri tartışmalıdır. 8 hafta boyunca sodyumdan zengin mineralli su tüketen postmenapozal kadınlarda idrarla kalsiyum atımının daha az olduğu ve kemik oluşum biyomarkerları üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı gösterilmiştir (Schoppen vd., 2005). Wynn vd. (2008) tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise yeterli kalsiyum alımı durumunda kalsiyumdan zengin ve bikarbonatlı sular karşılaştırılmıştır. 4 hafta sonunda bikarbonatlı su tüketenlerin idrar PTH seviyelerinin daha yüksek olduğu ve kemik rezorpsiyonunu azalttığı görülmüştür. Bir çalışmada sodyum klorürce zengin maden suyunun ratlara verilmesinden sonra mikroskopla yapılan gözlemler, bu maden suyunun hipertonic etkisinin bağırsak epitelinin yapısını değiştirdiği gösterilmiştir (Crespo vd., 2021).

Metabolik asidoz kemik sağlığını etkilemektedir. Metabolik asidozlu gençlerde kemik sağlığını korumak için doğal mineralli su içmenin faydalı olup olmadığını araştıran bir çalışmada; metabolik asidozlu genç sıçanlarda özellikle bikarbonatça zengin doğal maden suyu içmenin kemik mineral yoğunluğunu koruduğu ve metabolik asidozun azaltılması yoluyla kemik mikroyapısı ve biyomekanik özelliklerini iyileştirdiği bulunmuştur (Tan vd., 2022). Ovariectomi yapılmış ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada mineralli su tüketiminin süngerimsi kemik dokuları üzerinde olumlu etkiler göstererek mineralli suların postmenapozal osteoporoz üzerinde koruyucu etkiler gösterebileceğini ortaya koymuştur (Pererira vd., 2019). Postmenopozel kadınlarda yüksek florürlü maden suyu gibi içeceklerin tüketiminin kalça kemiği kırıklarına sebep olacağı gösterilmiştir (Helte vd., 2021). Kemiklerdeki osteoklastlar ve osteoblastların aktivitesi kandaki mineralleri (örneğin Ca, Mg, Sr) değiştirmektedir ve tırnakların mineral bileşimi, eser elementlerin vücut yükünü tahmin etmek için kullanılabilir (Kodsup vd., 2022).

Maden sularının tüketiminin arttırılması adına son yıllarda gıda sanayinde inovasyonlar meydana gelmiş ve piyasaya aromalı, vitamin katkılı, meyveli maden suları gibi yeni fonksiyonel ürünler sürülmüştür. Bu özel ürünlerin içerikleri içeriğindeki meyvenin mineral miktarına göre değişmekle beraber B3, B6, B12 ve C vitamini de ihtiva edebilmektedir (Oruç ve İzgi 2019). Ancak bu ürünlerin şeker içeriklerine dikkat edilerek ve porsiyon kontrolü yapılarak tüketilmesi önerilmektedir. Yapılan bir çalışmada; karbonatlı suyun tüketim sıklığının ve çeşitlerine yönelik tercihlerin, mineralli suda bulunan köpük ve gaz miktarından etkilenmediği, ancak karbonatlı sudaki duyusal analiz sonuçlarına göre eşliği etkilediği sonucuna varılmıştır (Puole vd., 2021).

Sonuç ve Öneriler

Maden suyunda bulunan Ca, Mg, Sr, B ve F- dahil olmak üzere birçok temel/faydalı element kemik sağlığında önemli bir rol oynar, sağlık açısından önemli etkilere sahiptir. Günlük alınması gereken mineral miktarlarını aşmadan (UL) maden suyu tüketilmesinin kemik ve kas sağlığı için önemli bir kaynak olabileceği çalışmalarda gösterilmektedir. Bunun yanı sıra sodyum ve florürün fazla miktarda alımı kemik yoğunluğunun azalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı tüketilecek mineralli suların seçilmesinde sağlık profesyonellerinden destek alınması, kişilerin sağlık durumlarına uygun mineralli suların seçilmesi ve şeker tüketimini azaltmak için aromalı olmayan maden sularına öncelik verilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Armstrong, L.E. ve Johnson, E.C. (2018). Water Intake, Water Balance, and the Elusive Daily Water Requirement. *Nutrients*, 10(12), 1928.

Baba, A. ve diğ. (2008). An assessment of the quality of various bottled mineral water marketed in Turkey. *Environ Monit Assess*, 139, s. 277-285.

Carpenter, T.O. ve diğ. (2006). A randomized controlled study of effects of dietary magnesium oxide supplementation on the bone mineral content in healthy girls. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, (91), s. 4866-4872.

Crespo, P.V. ve diğ. (2022). Effects of Sodium Chloride- Rich Mineral Water on Intestinal Epithelium. *Experimental Study. Int J Environ Res Public Health*, 18(6), 3261. Doi: 10.3390/ijerph18063261.

EFSA Panel on Dietetic Products. (2015). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Magnesium. *EFSA Journal*, 13(7), 4186.

Doğal Mineralli Sular Yönetmeliği, Sağlık Bakanlığı, 01.12.2004, 25657.

Gątarska, A., Tońska, E., Ciborska, J. (2016). Natural mineral bottled water available on the polish market as a source for minerals for the consumers. Part 1. Calcium and magnesium. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 67(1), s. 1-8.

Gümüş, O. ve diğ. (2021). Assessment of concentrations of anions in bottled natural mineral waters from the Turkish market in accordance with national and international standards, *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*. Doi:10.1080/03067319.2021.1884239.

Helte, E. ve diğ. (2021). Fluoride in Drinking Water, Diet, and Urine about Bone Mineral Density and Fracture Incidence in Postmenopausal Women. *Environmental health perspectives*, 129(4), 47005.

Huang, Y. ve diğ. (2019). Consumption of Very Low Mineral Water Is Associated with Lower Bone Mineral Content in Children. *The Journal of Nutrition*, 149(11), s. 1994-2000.

Kodsup, P., Gobedo, T. R. ve Nyachoti, S. (2022). Associations Between Essential Elements in Fingernails and Bone Quality in Populations Exposed to Chronic Fluoride in Drinking Water. *Exposure and Health*, (14), s. 475 -485.

Kunutsor, S.K. ve diğ. (2017). Low serum magnesium levels are asso-

ciated with increased risk of fractures: a long-term prospective cohort study. *European Journal of Epidemiology*, 32(7), s. 593-603.

Lee, J. M. ve diğ. (2021). Integrated assessment of major element geochemistry and geological setting of traditional natural mineral water sources in South Korea at the national scale. *Journal of Hydrology*, 598, 126249.

Maraver, F. ve diğ. (2015). Magnesium and bottled mineral water in Spain and its contribution to nutritional recommendations. *Nutritionhospitalaria*, 31(5), s. 2297-2312.

Mederle, O.A. ve diğ. (2018). Correlations between bone turnover markers, serum magnesium and bone mass density in postmenopausal osteoporosis. *Clin Interv Aging*, (13), s.1383-1389.

Oruç, Y. ve İzgi, B. (2020). Çeşitli Maden Sularında Anyon ve Katyon Miktarlarının Belirlenmesi. *Gıda*, 45(2), s. 242-252.

Pereira, C. ve diğ. (2019). Differential Modulation of Cancellous and Cortical Distal Femur by Fructose and Natural Mineral-Rich Water Consumption in Ovariectomized Female Sprague Dawley Rats. *Nutrients*, 11(10), s. 2316.

Petraccia, L. ve diğ. (2006). Water, mineral waters, and health. *Clinical Nutrition*, 25(3), s. 377-385. Doi:10.1016/j.clnu.2005.10.002

Puleo, S. ve diğ. (2021). Is it still still water? Relationships between sparkling sensitivity and consumption frequency of carbonated waters. *Food Research International*, (147). Doi: 10.1016/j.foodres.2021.110584.

Rondanelli, M. ve diğ. (2021). An update on magnesium and bone health. *Biometals*, 34(4), s. 715-736.

Schoppen, S. ve diğ. (2005). Bone remodeling is not affected by consumption of a sodium-rich carbonated mineral water in healthy postmenopausal women. *The British journal of nutrition*, 93(3), s. 339-344.

Stoots, S.J.M. ve diğ. (2021). Variations in the Mineral Content of Bottled "Still" Water Across Europe: Comparison of 182 Brands Across 10 Countries. *Journal of endourology*, 35(2), s. 206-214.

Quattrini, S., Pampoloni, B. ve Brandi, M.L. (2016). Natural mineral waters: chemical characteristics and health effects. *Clinical cases in Mineral and Bone Metabolism*, 13(3), s. 173-180.

Tan, Y. ve diğ. (2022). Drinking Natural Mineral Water Maintains

Bone Health in Young Rats With Metabolic Acidosis. *Frontiers in nutrition*, (9), 813202.

TS 9130. *Natural Mineral Water* (Turkish Standards 9130, Turkish Standards Institute, Ankara, 2010)

Vannucci, L. ve diğ. (2018). Calcium in take in Bone Health: A Focus on Calcium-Rich Mineral Waters. *Nutrients*, 10(12), s. 1930.

Vitoria, I. ve diğ. (2014). The calcium concentration of public drinking waters and bottled mineral waters in Spain and its contribution to satisfying nutritional needs. *Nutricionhospitalaria*, 30(1), s. 188–199.

Wynn, E., Raetz, E. ve Burckhardt, P. (2008). The composition of mineral waters sourced from Europe and North America in respect to bone health: Composition of mineral water optimal for bone. *British Journal of Nutrition*, 101(8), s. 1195-1199.

Wynn, E. ve diğ. (2009). Alkaline mineral water lowers bone resorption even in calcium sufficiency: alkaline mineral water and bone metabolism. *Bone*, 44(1), s. 120-124.

Potasyum ve İnsan Sağlığı

Gita Parviz¹¹, Muhammet Emin Çam¹²

Özet

Normal plazma düzeyi 3.5-5 mEq/L arasında olan potasyum insan vücudunun rutin fonksiyonu için gereklidir; belirtilen aralığın altı hipokalemi ve tersi durum hiperkalemi olarak adlandırılır. 4700 mg/gün yetişkin bir bireyin günlük potasyum renal atılımını kompanse etmeye yeter; ancak modern yaşamın beslenme alışkanlıklarını değiştirmesi ile potasyum alımı azalmıştır ve yaygın şekilde hipokaleminin görünmesine neden olmuştur. Potasyum hücre-içi tampon ve kofaktör görevlerini üslenmiştir ve membran bütünlüğünün korunmasında gereklidir; ayrıca beden su-elektrolit homeostazı ve asit-baz dengesinin kurulmasında, sinir ve kas hücrelerinin uyarılara cevap vermesinde, kalp atım hızı ve kasılmasını dengelemede ve enerji üretimininde hayati rol oynar. Potasyum normal fizyolojik olayları desteklemeye ek olarak çeşitli patolojik olayları tedavi etmede kullanılabilir; kan basıncını düşürmede ve hipertansiyona bağlı renal vasküler, glomerüler ve tübüler hasarı azaltmada, kalp ve damar hastalıklarını önlemede, kardiyak aritmiyi düzeltmede, glikoz intoleransını ve son olarak renal kalsiyum atılımını azaltarak hiperkalsiüri, osteoporoz ve böbrek taşı tedavide kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Hiperkalemi, hipokalemi, homeostaz, potasyum

¹¹ Ecz.

¹² Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Ana Bilim Dalı.

Potassium and Human Health

Abstract

Potassium, with plasma range between 3.5-5 mEq/L, is essential for healthy body functioning; below the specified range is called hypokalemia and vice versa hyperkalemia. 4700 mg/day is sufficient to compensate daily renal potassium excretion of an adult; However, eating habits adapted with modern lifestyle triggers dramatic drop in potassium consumption causing radical rise in the prevalence of hypokalemia. Potassium is crucial for maintaining the integrity of cell membrane plus it acts as an intracellular buffer and cofactor. It also plays a vital role in preserving body water-electrolyte homeostasis and acid-base balance, nerve and muscle cell responsiveness to stimuli, heart rate rhythm and contraction force, and energy production. In addition to its physiological roles, potassium may also be beneficial for prevention or even treatment of various pathological conditions; blood pressure reduction followed by nephroprotective outcome, cardiac arrhythmia correction, glucose intolerance treatment caused by hypokalemia and hypercalciuria, osteoporosis and kidney stone cured via reduced calcium excretion are examples for potassium benefits.

Keywords: Hyperkalemia, hypokalemia, homeostasis, potassium

Hücre fonksiyonlarının düzgün ilerlemesi için değişik mineral türlerine ihtiyaç duyulur. Bu mineraller organ işleyişinin muntazam şekilde gerçekleşmesinden sub-sellüler homeostazın korunmasına kadar birçok farklı işlevde farklı görevler üslenirler. Potasyum, sodyum, magnezyum ve klorür bu minerallerin en önemlileridir.

Potasyum ($_{19}\text{K}$) yüksek reaktivitesi olan yumuşak yapılu bir demir türüdür. En temel beden işlevlerinde görev alır ve insan sağlığı için önemi büyüktür. Potasyum iyonu (K^+) olarak kimyasal etkileşime girer ve Potasyum iyodür, potasyum klorür ve potasyum sitrat gibi formlarda besinlerde ve replasman tedavi amaçlı kullanılan ilaçlarda sıkça raslanır. Potasyum kaynaklarından en önemlileri taze meyve ve sebzelerdir; muz, erik ve avokado potasyumdan zengin olan meyve türlerine et olarak ıspanak, maydonoz ve marul gibi yeşil yapraklı sebzelerde diğer önemli potasyum kaynaklarıdır (Henderson ve Gregory, 2002). Ayrıca kurutulmuş meyveler, balık ve kırmızı et, süt ürünleri, kuruyemiş ve bakliyat (özellikle mercimek) diğer kaynaklardır. Günümüzün hızlı yaşam stiline uygun olan bir diğer potasyum kaynağında yüksek mineralli gazlı içeceklerdir. Yetişkin bir bireyin günlük potasyum ihtiyacı 4700mg/gün olarak belirlenmiştir, aslında bu miktarın karşılanması zor olmasada maalesef ki gelişmiş ülkelerde modern yaşamın beslenme alışkanlıklarını değiştirmesi ile beraber potasyum alımı azalmıştır ve hipokaleminin yaygın şekilde görünmesine neden olmuştur. Bu değişikliklerden işlenmiş (processed) veya hazır besin tüketiminin artmasına ve daha önemlisi taze sebze ve meyve tüketiminin azalmasına değinilmelidir (Weaver ve Marr, 2013).

Potasyumun farmakokinetik parametreleri aşağıda belirtildiği gibidir: absorpsiyonu gastrointestinal kanaldan yüksek hız ve oranda gerçekleşir. Dağılımı intra ve ekstrasellüler sıvıda eşit değildir; potasyum hücre-içi esas katyonudur. Büyük ölçüde böbrekler ve çok az miktarda barsaklardan gerçekleşen atılım hız ve oranı ise absorpsiyona yakın şekilde seyreder, yani potasyum sodyumun aksine bedende depolanmaz. Potasyum ve sodyum atılım mekanizması günümüzün beslenme alışkanlıklarına daha adapte olmuş değildir; yıllar boyunca insan oğlu yüksek potasyum içeren besinler tüketmiştir ve depolama gereksimini oluşmamıştır. Ters durumda sodyumun bedende tutulmasına neden olmuştur (Hinderling, 2016).

Normal plazma potasyum düzeyi 3.5-5 mEq/L arası olarak belirlenmiştir. Bu dengenin kurulması böbreklerin sorumluluğundadır; ekstrasellüler sıvıdaki K^+ konsantrasyonunda oluşan dalgalanmalar potasyum itrah miktarını etkiler. belirtilen aralığın altı hipokalemi ve tersi durumu hiperkalemi olarak adlandırılır. Hipokalemi genellikle kronik şekilde meydana gelen bir patolojik durumdur ancak akut olarakta gelişebilir; kas zayıflığı, reflekslerde yavaşlama, hipotoni, insomnia, yavaş ve düzensiz kalp atışı gibi semptomlarda kendini gösterir. Hipokaleminin aksine hiperkalemi potasyum tutulmasına sebep olan ilaç kullanımı veya böbrek yetmezliğinde akut şekilde gelişir ve anksiyete, bulantı, idrar azalması, kardiyak aritmi ve kalp durması tipik belirtileridir. Potasyum sistemik fonksiyonlardan hücresel düzeye kadar birçok işlevde görev alır. Hücre içi temel katyon olan potasyum pH düzenlenmesinden sorumludur; potasyum bikarbonat hücre-içi elektrolit dengesinin kurulmasında rol oynayan en temel tampon maddedir (Pohl ve Wheeler, 2013). Buna ek olarak, hücre membranının bütünlüğünün korunması bazı minerallerin beden sıvılarında yeterli miktarda var olması ile mümkündür. Bu minerallerden en önemlileri sodyum ve potasyumdur; bu iki madde transmembral olarak lokalize olmuş Na^+/K^+ pompası aracılığı ile gradiente ters yönde (potasyum hücre içi ve sodyum hücre dışına pompalanır) hareket ederek osmotik dengenin kurulmasını sağlarlar. Ayrıca protein biyosantezi ve enerji üretiminindeki önemini göz önünde bulundurursak potasyumun normal büyüme ve gelişme için ne kadar önemli olduğunu anlayabiliriz.

Potasyum sistemik düzeydeki fonksiyonlardada görev alır. Sinir hücrelerinin uyarılması ve depolarizasyonun oluşması, bu depolarizasyonun sinir hücre membranı boyunca ilerlemesi ve uyarıldıktan sonra repolarizasyona uğrayarak tekrardan istirahat haline geri dönmesi potasyum aracılı ile mümkün olan bir olaylar zinciridir. Hipokalemi hastalarda sinir hücrelerinin eksitabilite olma kabiliyeti azalmıştır buda pareziye neden olmaktadır. Kas kasılması komplike bir mekanizma ile gerçekleşen bir işlemdir. Potasyuma ek olarak sodyum, kalsiyum, magnezyum ve klorür de bu işlemden görev alır. Potasyum ve sodyum eş zamanlı olarak membrandaki pompa aracılığı ile yer değiştirerek kas hücresini uyarır ve diğer işlemlere öncülük eder. Hipokalemi kas kasılması ve kabızlık görünmesi kas hücrelerinin gerektiği kadar kasılmadığını ve hatta sinir sisteminin işleyişinde etkileyerek nöromuskular iletişiminin baskılan-

diğını düşünebiliriz (Rakowski vd., 1997).

Kalp kası bedendeki diğer kaslar gibi kasılma eyleminini gerçekleştirmek için potasyuma ihtiyaç duyar. Buna ek olarak kalpteki elektriksel akımın oluşması, bu akımın kalp kası boyunca dallanarak ilerlemesi ve sonuç olarak kalp atış gücü ve hızının düzenlenmesinde önemlidir. Hipo ve hiperkalemik olan hastalardan çekilen EKGlerde bazı düzensizlikler görülmüştür; hipokalemik olanlarda ST depresyonu, U ve P dalgalarının oluşması, pR uzaması hiperkalemiye ise PR uzaması, ST elevasyonu ve QRST uzaması saplanmıştır. Ayrıca her iki durumdada kardiyak aritmi, kalp yetmezliği ve hatta kalp durması meydana gelebilir (Kristal vd., 2014).

Potasyum ve magnezyum ekstrasellüler sıvıdaki pH ve H^+ iyon konsantrasyonundaki değişiklikleri ölçerek hücre içinin H^+ konsantrasyonunu beliler ve metabolik asidoz ve alkalozu önler; interstisiyel sıvıdaki H^+ konsantrasyonunun artması ile potasyum ve magnezyum hücreyi terk ederek intrasellüler pozitif elektrik yükünü azaltır, hücre içine giren H^+ iyonunda artış meydana gelir ve böylelikle metabolik asidoz önlenir. Tam tersi durumda metabolik alkalozda gerçekleşir; interstisiyel sıvıdaki pH artışı hücre-içi H^+ iyonunun hücre dışındaki potasyum ve magnezyum ile takas edilmesi sonucu normal düzeye indirilir (Pohl ve Wheeler, 2013).

Potasyum eksikliği farklı patolojik sorunlara sebep olabilir veya bu patolojik olayların oluşma riskini artırabilir. Potasyum takviyesi bu durumların tedavisinde esansiyel veya yardımcı ilaç olarak kullanılabilir (He ve Macgregor, 2008).

Hipertansif ve normotansif bireylerde kan basıncının potasyum alımı artması ile orantılı şekilde düştüğü tespit edilmiştir. Bu hipotansif etki karışık bir mekanizma ile gerçekleşir; ilk evrede damar kaslarının gevşemesi ile damar rezistansı ve kan basıncı düşer, akabinde soydum atılımında meydana gelen artış hipovolumi oluşmasına ve kan hacminin azalmasına neder olur ve primer hipotansif etkiyi destekler. Son olarak da kan basıncını artıran sinirsel ve hormonal duyarıların baskılanması ile hipertansiyon tedavi edilir (Houston, 2001).

Hipokalemik hastalarda sıkça renal lezyonlara raslanması potasyumun böbrek sağlığı için gereksiminini bize gösterir. Ayrıca potasyum takviyesi ile hipertansif ve diyabetik hastalarda nefropatik komplikasyonları

önlemek veya geciktirmek mümkündür (Dyer vd., 2008).

Kandaki potasyum düzeyinin yükselmesi ile beraber proksimal tübülerden kalsiyum reabsorpsiyonunun artması ile bu iyonun itrahdaki miktarı ve sonuç olarak bedenden atılımı azalır. Bu mekanizma ile hiperkalsemi, osteoporoz ve böbrek taşı gibi farklı patolojik durumlar eş zamanlı olarak tedavi edilebilir. Özellikle postmenopozal dönemdeki kadınlarda osteoporoz riskini düşürmek ve kemik mineral yoğunluğunu artırmak için potasyum sitrat kullanılabilir (Krieger vd., 2015).

İnsülin hormonunun salgılanması farklı faktörlerin eş zamanlı olarak çalışması ile gerçekleşen karışık bir mekanizmadır. Bu faktörlerden biri potasyumdur. Potasyum doğru miktarda insülinin doğru zamanlama ile salgılanması için gereklidir. Tiyazid diüretikler gibi bazı ilaçların yan etkisi olan hipokalemi oluşması durumunda hastada kan insülin miktarının azalmasına bağlı glikoz intoleransı oluşabilir ve bu durumun tedavisinde potasyum replasman ilaçlar kullanılmalıdır. Ayrıca diyabet olmayan hipokalemik bireylerde diyabet tip 2 riski artar (Coregliano vd., 2022).

Kaynaklar

- Coregliano, R. L., Goia-Nishide, K. ve Rangel, É. B. (2022). Hypokalemia in Diabetes Mellitus Setting. *Medicina*, 58(3), s. 1–18.
- Dyer, R., DiSantis, D. J. ve McClennan, B. L. (2008). Simplified imaging approach for evaluation of the solid renal mass in adults, *Radiology*, 247(2), s. 331–343.
- He, F. J. ve MacGregor, G. A. (2008). Beneficial effects of potassium on human health. *Physiologia Plantarum*, 133(4), s. 725–735.
- Henderson, L. ve Gregory, J. (2002). Adults Aged 19 to 64 Years: Types and Quantities of Foods Consumed. *The National Diet and Nutrition Survey*, (1), s. 80.
- Hinderling, P. H. (2016). The Pharmacokinetics of Potassium in Humans Is Unusual. *The Journal of Clinical Pharmacology*, 56(10): 1212–1220.
- Houston, M. C. (2001). The Importance of potassium in managing hypertension. *Current Hypertension Reports*, 13(4), s. 309–317.
- Krieger, N. S. ve diğ. (2015). Effect of potassium citrate on calcium phosphate stones in a model of hypercalciuria. *Journal of American Society of Nephrology*, 26(12), s. 3001–3008.
- Kristal, J. ve diğ. (2014). Role of dietary salt and potassium intake in cardiovascular health and disease: A review of the evidence. *Mayo Clinic and Proceedings*, 88(9), s. 1–17.
- Pohl, H. R., Wheeler, J. S. ve Murray, H. E. (2013). Sodium and potassium in health and disease. *Metal Ions in Life Sciences*, (13), s. 29–47.
- Rakowski, R. F., Gadsby, D. C. ve De-Weer, P. (1997). Voltage dependence of the Na/K pump. *Journal of Membrane Biology*, 155(2), s. 105–112.
- Weaver, C. ve Marr, E. T. (2013). Potassium and Health. *Advances in Nutrition*, 4, s. 368–377.

Bir Hastanenin Polikliniklerine Başvuran Yaşlı Bireylerin Sıvı Tüketiminin Saptanması

Türkan Tiryaki¹³, Yasemin Beyhan¹⁴

Özet

Sağlıklı bir yaşamın sürdürülmesi, vücut sıcaklığının düzenlenmesi vasküler hacmini korumak için yaşlılarda sıvı alımının büyük öneme sahip olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada yaşlıların sıvı tüketimini saptamak amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışma ile yaşlıların sıvı tüketimlerine ilişkin sorunlara yönelik geliştirilmesi gereken plan ve politikalara yönelik zemin hazırlayarak, farkındalığı arttırmak hedeflenmiştir. Çalışma araştırmaya katılan, Gaziantep ilinde bulunan bir hastane polikliniklerine başvuran 65+ yaşlı 200 birey (107 k 93 e) üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada bireylerin tükettikleri sıvı çeşitlerini belirlemek amacıyla içecek tüketim sıklığı formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda yaşlı 115 kişinin (%57,5) yeterli sıvı tükettiği, 85 kişinin ise (%42,5) yetersiz sıvı tükettiği saptanmıştır. Erkeklerin %45,1'i kadınların ise %40,2'si önerilenin altında sıvı tüketmişlerdir. Su tüketiminden sonra günlük olarak en fazla içilen içeceklerde birinci sırada çay ve bunu ayran-kahve-süt-maden suyu takip etmektedir. Maden suyu her gün içilen içecekler arasında beşinci sırada yer almaktadır. Yaşlı bireylerin toplam %12 (E: %20.4, K: %4,7) her gün maden suyu tüketmektedirler. Bu çalışma sonucunda; yaşlıların sıvı tüketimleri açısından bazı sorunları olduğu saptanmıştır, bu konuda yaşlıların bilinçlendirilmesi sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: içecek, maden suyu, sıvı, yaşlı

13 Uzm. Dyt., Sanko Üniversitesi, Sağlık Bilimler Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü.

14 Prof. Dr., Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimler Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü.

Determination of Liquid Consumption of Elderly Individuals Applying to a Hospital's Polyclinic

Abstract

It is known that fluid intake is of great importance in maintaining a healthy life, regulating body temperature, and maintaining vascular volume. In this study, it was aimed to determine the fluid consumption of the elderly. In addition, this study aimed to raise awareness by laying the groundwork for plans and policies that should be developed for the problems related to fluid consumption of the elderly. The study was conducted on 200 individuals (107 k 93 e) aged 65+ who applied to the outpatient clinics of a hospital in Gaziantep. In the study, the frequency of beverage consumption form was used to determine the types of liquids consumed by individuals. As a result of the study, it was determined that 115 elderly people (57.5%) consumed sufficient fluid, while 85 people (42.5%) consumed insufficient fluid. 45.1% of men and 40.2% of women consumed less than the recommended amount of fluid. After the consumption of water, tea is the first drink and followed by ayran-coffee-milk-mineral water. Mineral water ranks fifth among the drinks consumed every day. A total of 12% of elderly individuals (M: 20.4%, F: 4.7%) consume mineral water every day. As a result of this study, It has been determined that the elderly have some problems in terms of fluid consumption, and it has been concluded that the elderly should be conscious about this issue.

Key words: Beverage, mineral water, liquid, aged

Giriş

Tanım

İnsan yaşamının ilerleyen dönemi 'yaşlılık' olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), '65-74' yaş arasını genç yaşlı olarak, '75-84' yaş arasını orta yaşlı olarak, '85+' ise ileri yaşlılık olarak sınıflandırmaktadır (1).

Artan yaşla beraber fiziksel ve fonksiyonel düşüş görülür. Yaşa bağlı patofizyolojik değişiklikler, yaşlı bireyleri özellikle hastalık veya fizyolojik stres dönemlerinde sıvı alımındaki bozulmalara karşı daha savunmasız bir hale getirir (2).

Su; diğer bireylerde olduğu gibi yaşlılar için de en önemli olan sıvılardan biridir. Sağlıklı bir yaşamın sürdürülmesi, vücut sıcaklığının düzenlenmesi ve ayrıca sıvı alımı, vasküler hacmini korumak için gerekli olup, yaşlılarda sıvı alımının genç bireylerden daha fazla öneme sahip olduğu ön görülmektedir (3).

Araştırmanın Amacı

Besinlerin yeterli miktarda alınmaması ve sıvı tüketiminin ihmal edilmesi yaşam kalitesini de olumsuz etkilemekte, bu olumsuzluklar sonucunda da hastalıkların oluşumuna zemin hazırlamaktadır

Bu çalışmada yaşlıların beslenme durumu ile sıvı tüketimini saptamak amaçlanmış ve saptanan durum çerçevesinde sıvı tüketimlerine ilişkin sorunlara yönelik gereken plan ve politikalara zemin hazırlayarak, konu ile ilgili farkındalığı arttırmak hedeflenmiştir.

Genel Bilgiler

Yaşlılık ve Tanımı

Dünyada birçok bölgede yaşlılık; zihinsel ve fiziksel yeteneklerin azalması ile karakterize, artan hastalık riskine eşlik eden, üretken sosyal aktiviteden çekilme ve yaşamın son evresi olarak tanımlanmaktadır (4).

Yaşlı nüfusu tüm dünyada yaygın olmakla beraber her yıl artmaktadır. Yaşlı nüfusunun 2015-2030 yılları arasında %56 oranında artarak 901 milyon-

dan, 1,4 milyara çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu oranın 2050 yılına kadar ise nüfusun, iki katından daha fazla artacağı tahmin edilmektedir (5).

Nüfus araştırmalarına göre ise; 2023 yılında bu oran %10,2 ve 2030 yılında %12,9 daha fazla olacağı, bu bağlamda yaşlı nüfusunun giderek artacağı düşünülmektedir (6).

Yaşlılarda Sıvı Tüketimi

Yaşlılık döneminde vücut su oranı azalır. Bu dönemde, susama hissinin azalması, kaybedilen suyun yerine konulmasını da engelleyebileceği, bu durumun daha sonra ölümle sonuçlanan ciddi sağlık sorunlarına da yol açabileceği bildirilmiştir (7).

Yetişkin bireylerde su oranı vücutta %60 iken, yaşlı bireylerde ise bu oran %50'ye kadar düşer. Vücutta su oranının düşmesi sağlıklı yaşam ve hastalıklar için risk oluşturmaktadır (8).

Yaşlılık döneminde, susama duygusunun azalmasının, koku ve tat alma duygusundaki değişikliklerin, kaybedilen suyun yeterince alınamamasına neden olduğu bilinmektedir. Yaşlı bireyler, susama hissi, idrar konsantrasyonu ve sarkopeni gibi çeşitli değişikliklere bağlı olarak, yetişkinlere göre daha yüksek dehidratasyon riski altındadır. Yaşlı bireylerde; yeterli sıvı alınmadığı zaman, hareketlerde azalma, demans gibi birçok hastalıkların oluşumu da ciddi oranda artış göstermektedir. Çünkü yaşlılar dehidratasyon açısından en fazla risk taşıyan bireylerdir. Bu nedenle yaşlıların sıvı tüketimine özen gösterilmeli ve yaşlı bireylerin tükettikleri sıvı miktarları dikkatle izlenmelidir (9,10).

Yaşlılarda Sıvı Tüketiminin Önemi

Yaşlılık olgusu ile deride de birçok değişiklik meydana gelmektedir. En çok meydana gelen değişikliklerin deride incelleme, kırışıklık, kuruluk ve ayrıca derinin elastikiyetini kaybetmesi sonucu kahverengi lekeler olduğu belirtilmektedir. Yaşlılıkla beraber bireylerin vücudunda görülen derinin kurumasına bağlı olarak gelişen çatlaklar vb. yaşlılarda daha fazla su kaybına neden olmaktadır. Bu değişiklikler yaşlıların vücudundan daha fazla sıvı kaybına neden olduğundan, yaşlılarda yeterli sıvı alımı çok önemlidir (11,12,13).

Yetersiz beslenme ve yetersiz sıvı tüketimi, yaşlılarda mortalite ve morbidite riskini artırır, ayrıca yaşam kalitesini de bozabilir. Bu nedenlerle,

toplumun önemli bir risk grubu olan yaşlılarda hastalıkların kolay iyileşmesi ve yaşam kalitesinin olumsuz etkilenmemesi için beslenme ve sıvı tüketimlerine azami özen gösterilmelidir (14,15).

Yaşlılarda Yeterli Sıvı Alımı

Sağlığın korunması ve bu sağlık sorunlarının en aza indirilmesi için, yaşlı bireylerin sıvı tüketimine önem vermeleri gerekmektedir. Yaşam kalitesinin artırılması ve dehidratasyona bağlı hastalıkların önlenmesi doğrultusunda yaşlı bireylerin, günde 2000-2500 ml sıvı tüketmesi önerilmektedir. Tüketilmesi gereken sıvı miktarının en azından 1500-2000 ml. (8-10) bardak sıvı olması gerektiğinin üzerinde önemle durulmaktadır (16,17).

Yaşlılarda, yeterli sıvı alımı ve iyi hidrasyon durumu, sağlık için hayati öneme sahiptir. Ayrıca bu bireylerde düşük sıvı alımının kronik hastalıklar ile ilişkili olabileceği de tahmin edilmektedir (18).

Yeterli sıvı alımının yaşlılarda vücut dengesi ve yeterli hidrasyon durumu için önemli olduğu bilinmektedir. Yaşlı bireylerde; vücut ağırlığı değişimi, susama oranı ve toplam su alımı gibi göstergeler izlenerek yaşlının hidrasyon durumunun saptanmasında önemli göstergelerdendir. İzlem sonucunda yaşlının yetersiz sıvı tükettiği saptandığında acil olarak gerekli önlemlerin alınması hayati önem taşır (19,20).

Sıvı Tüketiminin Bozulmasına Eşlik Eden Hastalıklar

Yetersiz sıvı alımı, dehidratasyona neden olur. Gelişen bu dehidratasyon aynı zamanda yaşlı bireyde susuzluk hissinin azalmasına ve buna bağlı oluşabilecek diğer sorunlara neden olmaktadır (21).

Yaşlı bireylerde sıvı alımının bozulması, kabızlık, basınç yaraları, konfüzyon, hipotansiyon, gibi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Bu sağlık sorunlarını önlemek ve iyileştirmek için sıvıların yeterli alınması gerekmektedir (22,23).

Yaşlılarda Dehidratasyon Prevalansı

Dehidratasyon ABD'de yaşlıların hastaneye başvurmalarından sorumlu en sık karşılaşılan sağlık sorunudur. Ayrıca dehidratasyonun, 65+ üzeri yaşlı hastaların hastaneye yatışlarının %6,7'sinden sorumlu olduğu tahmin edilmektedir. Dehidratasyon, yaşlılarda artan mortalite ve morbidite

teye sebep olmaktadır. Yaşlılarda gelişen dehidratasyonun da yılda 1,14 milyar gibi bir maliyete neden olduğu bildirilmiştir (24).

Kanada ve ABD’de uzun süre bakım evlerinde yaşayan 65+ ve üzeri bireylerde yapılan çalışmalarda; yaşlıların %79’unun yeteriz sıvı tükettiği, %26,7’sinde ise dehidratasyon görüldüğü saptanmıştır. İngiltere’de yapılmış olan 65+ yaşlı hastalarda yapılan araştırmada ise; yaşlı bireylerden %30’unda dehidratasyon olduğu tespit edilmiştir (25,26).

Ülkemizde bakım evlerinde yaşayan yaşlı bireylerin, sıvı alımı ve sıvı alımını etkileyen faktörlerin incelendiği bir çalışmada, yaşlı bireylerin %84,4’ünün yeterli sıvı almadıkları görülmüştür (27).

Gereç ve Yöntemler

Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Araştırmanın evrenini Gaziantep ilinde bulunan özel bir hastane polikliniklerine başvuran 65 yaş ve üzeri yaşlı bireyler oluşturmuştur. Araştırmaya hastaneye Ekim-2019 ve Aralık 2019 tarihleri arasında başvuran, araştırmaya katılmayı kabul eden tüm yaşlı bireyler dahil edilmiştir.

Araştırmanın Örneklemi

Araştırmada hastaneye başvuran 200 yaşlı bireye ulaşılmıştır. Sorulara yanıt veremeyecek düzeyde sağlık sorunu bulunan bireyler kapsam dışı tutulmuştur. Araştırma hastane polikliniklerine başvuran tüm hastaları kapsayan tanımlayıcı ve kesitsel bir araştırma olmuştur. Araştırmada hazırlanan soru formu yüz yüze görüşme tekniği ile doldurulmuştur.

Çalışma kriterlerine uygun olan bireylere çalışma hakkında bilgi verilmiş ve çalışmaya katılmayı kabul eden bireylere “Gönüllüleri Bilgilendirme Formu” ile aydınlatılmış ve onamları alınmış ve anket formuna kaydedilmiştir.

Bireylerin Sıvı Tüketim Durumunun Saptanması

Bireylerin sıvı tüketimlerini belirlemek amacıyla besin tüketim sıklığı altında bulunan günlük ortalama sıvı alımı bardak veya ml cinsinden alınarak hesaplanmıştır. Bireylerin verdiği cevaplar doğrultusunda TÜBER’e göre önerilen sıvı miktarları göz önüne alındığında 8-10 bardak

yaklaşık (1500-2000) ml'nin altında sıvı tüketenlerin yetersiz sıvı aldıkları belirlenmiştir (16).

Bulgular

Bireylerin Genel Özelliklerine İlişkin Bulgular

Bu çalışma araştırmaya katılan, Gaziantep ilinde bulunan bir hastane polikliniklerine başvuran 65+ yaşlı 200 birey (107 kadın 93 erkek) üzerinde yürütülmüştür.

Bireylerde 65-74 yaş aralığında %75,5 (kadın %79,4, erkek %70,9) olduğu, 75 ve üzeri yaş aralığında ise %24,5(kadın %20,5, erkek %29,0) olduğu saptanmıştır.

Araştırmaya dâhil edilen katılımcıların çoğunun (%39,5) ilkökul mezunu olduğu bulunmuştur. Kadınların %91,6'sı ev hanımı, erkek katılımcıların %37,6'sı emekli memur, %26,9'u esnaf, %25,8'i serbest meslek sahibi olduğunu bildirmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi 65-74 yaş aralığındaki bireylerin, %39,8'i, 75 yaş ve üzeri bireylerin ise %49,9 'u 1500 ml'nin altında sıvı tüketmiş; 75 yaş ve üzeri bireylerin diğerlerine göre daha az sıvı aldıkları belirlenmiştir.

Tablo 1: Bireylerin Yaşa Göre Sıvı Tüketim Miktarları

	65-74 Yaş Arası (n:151)		75 Yaş ve Üzeri (n:49)	Toplam (n:200)	
	n	%	n	%	n
200-600 mL	15	9,9	7	14,2 11	22
800-1200 mL	45	29,8	18	36,7 31,5	63
1500-2000 mL	43	28,4	10	20,4 26,5	53
2000-2600 mL	29	19,2	8	16,3 18,5	37
2800-3400 mL	5	3,3	3	6,1 4	8
3600-4000 mL	12	7,9	3	6,1	15
4000-5000 mL	2	1,3	0	0 1	2

Tablo 2: Bireylerin Günlük Sıvı Tüketim Sıklığı ve Miktarlarına Göre Dağılımı

Besin Tüketim Sıklığı	Her gün	Haftada 5-6 kez	Haftada 3-4 kez	Haftada 1-2 kez	15 günde 1 kez	Ayda 1 kez	Htg
Süt							
Erkek n (%)	15 (16,1)	2 (2,2)	3 (3,2)	13 (13,8)	8 (8,6)	6 (6,5)	48
Kadın n (%)	10 (9,3)	5 (4,7)	4 (3,7)	15 (14)	5 (4,7)	13 (10,3)	57
Hazır meyve suyu							
Erkek n (%)	1 (1,1)	1 (1,1)	0 (0)	4 (4,3)	5 (5,4)	7 (7,5)	75
Kadın n (%)	1 (0,9)	0 (0)	2 (1,9)	2 (1,9)	2 (1,9)	5 (4,7)	95
%100 taze meyve suyu							
Erkek n (%)	0 (0)	2 (2,2)	2 (2,2)	5 (5,4)	5 (5,4)	9 (9,7)	70
Kadın n (%)	0 (0)	1 (0,9)	1 (0,9)	4 (3,7)	2 (1,9)	8 (7,5)	91
Çay							
Erkek n (%)	88 (94,6)	2 (2,2)	0 (0)	1 (1,1)	1 (1,1)	0 (0)	1
Kadın n (%)	95 (88,8)	0 (0)	3 (2,8)	3 (2,8)	2 (1,9)	1 (0,9)	3
Bitki çayı							
Erkek n (%)	4 (4,3)	2 (2,2)	4 (4,3)	3 (3,2)	8 (8,6)	7 (7,5)	65
Kadın n (%)	3 (2,8)	0 (0)	5 (4,7)	15 (14)	7 (6,5)	7 (6,5)	70
Kefir							
Erkek n (%)	1 (1,1)	3 (3,2)	2 (2,2)	2 (2,2)	0 (0)	1 (1,1)	82
Kadın n (%)	0 (0)	1 (0,9)	1 (0,9)	0 (0)	3 (2,8)	1 (0,9)	99
Ayran							
Erkek n (%)	82 (88,2)	6 (6,5)	1 (1,1)	3 (3,2)	0 (0)	1 (1,1)	0
Kadın n (%)	90 (84,1)	6 (5,6)	3 (2,8)	3 (2,8)	0 (0)	1 (0,9)	4
Soda							
Erkek n (%)	14 (15,1)	6 (6,5)	8 (8,6)	23 (24,7)	6 (6,5)	5 (5,4)	31
Kadın n (%)	4 (3,7)	1 (0,9)	5 (4,7)	13 (12,1)	14 (13,1)	13 (11,2)	58
Gazoz							
Erkek n (%)	0 (0)	1 (1,1)	2 (2,2)	2 (2,2)	3 (3,2)	8 (8,6)	77
Kadın n (%)	1 (0,9)	0 (0)	2 (1,9)	1 (0,9)	1 (0,9)	4 (3,7)	98
Kola							
Erkek n (%)	0 (0)	0 (0)	1 (1,1)	4 (4,3)	4 (4,3)	5 (5,4)	79
Kadın n (%)	1 (0,9)	0 (0)	0 (0)	1 (0,9)	3 (2,7)	7 (6,5)	95
Şalgam							
Erkek n (%)	0 (0)	1 (1,1)	1 (1,1)	2 (2,2)	6 (6,5)	8 (8,6)	75
Kadın n (%)	0 (0)	0 (0)	1 (0,9)	0 (0)	0 (0)	1 (0,9)	105
Kahve							
Erkek n (%)	33 (35,5)	6 (6,5)	11 (11,8)	16 (17,2)	8 (8,6)	5 (5,4)	14
Kadın n (%)	20 (18,7)	6 (5,6)	3 (2,8)	22 (20,6)	11 (10,3)	8 (7,5)	37
Neçade							
Erkek n (%)	3 (3,2)	0 (0)	4 (4,3)	2 (2,2)	4 (4,3)	1 (1,1)	79
Kadın n (%)	0 (0)	0 (0)	1 (0,9)	0 (0)	1 (0,9)	0 (0)	105
Bira							
Erkek n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,1)	0 (0)	1 (1,1)	89
Kadın n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	107
Rakı							
Erkek n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,1)	0 (0)	4 (4,3)	88
Kadın n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	107
Viski							
Erkek n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,1)	0 (0)	4 (4,3)	88
Kadın n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	107
Şahap							
Erkek n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,1)	1 (1,1)	4 (4,3)	87
Kadın n (%)	0 (0)	0 (0)	1 (0,9)	0 (0)	0 (0)	5 (4,7)	101
Limonata							
Erkek n (%)	0 (0)	0 (0)	2 (2,2)	4 (4,3)	4 (4,3)	9 (9,7)	74
Kadın n (%)	0 (0)	0 (0)	1 (0,9)	2 (1,9)	7 (6,5)	11 (10,3)	86
Maden suyu							
Erkek n (%)	19 (20,4)	6 (6,5)	10 (10,8)	19 (20,4)	12 (12,9)	4 (4,3)	23
Kadın n (%)	5 (4,7)	4 (3,7)	5 (4,7)	16 (15)	12 (11,2)	6 (5,4)	60
Meyveli soda							
Erkek n (%)	3 (3,2)	0 (0)	1 (1,1)	1 (1,1)	3 (3,2)	1 (1,1)	82
Kadın n (%)	0 (0)	0 (0)	2 (1,8)	2 (1,8)	1 (0,9)	1 (0,9)	101
Enerji içeceği							
Erkek n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,1)	0 (0)	92
Kadın n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	107

Tablo 2’de belirtildiği gibi bu çalışmaya katılan tüm bireyler her gün su içtiğini belirtmiştir. Su tüketiminden sonra günlük olarak en fazla içilen içecek çaydır ve kadınların %88,8’i erkeklerin ise %94,6’sı her gün çay

tüketimi alışkanlığı olduğunu belirtmiştir. Bunu ayran-kahve-süt-maden suyu takip etmektedir. Maden suyu her gün içilen içecekler arasında beşinci sırada yer almaktadır. Yaşlı bireylerin toplam %12'si (E: %20.4, K: %4,7) her gün maden suyu tüketmektedirler.

Tartışma

Yaşlı bireylerin sıvı gereksinimlerini karşılamak için günde 8-10 bardak su tüketmeleri gerekmektedir. Vücut ağırlığı 50 ve 80 kg olan yaşlı bireyin günlük sıvı alımı 1,500-2,500 ml arasında olmalıdır (28).

Bu çalışmada günlük su tüketimine bakıldığında ise, erkeklerin çoğunluğunun (%37,6) günde 4-6 bardak su tükettiği, kadınların ise çoğunluğunun (%30,8), 7-10 bardak su tükettiği görülmüştür.

Çok fazla kafein alımı uykuyu olumsuz etkilemektedir. Yaşlı bireylerin %50'sinden fazlasında uyku bozukluğu olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (29,30).

Bu çalışmada ise su tüketiminden sonra günlük olarak en fazla içilen içecek çaydır ve kadınların %88,8'inin, erkeklerin ise %94,6'sının her gün çay tüketimi alışkanlığı olduğu saptanmıştır.

Şişelenmiş maden sularının tüketimi son birkaç yılda dünya çapında büyük ölçüde artmıştır. Konu ile ilgili yapılan istatistiklere ilişkin Amerika Birleşik Devletleri, Batı Avrupa ülkeleri ve birkaç Asya ülkesinin raporlarında maden sularının tüketiminde ciddi bir artış olduğu saptanmıştır (31).

Bağırsaklardaki işlevi, kabızlığın azaltılması, kabızlık semptomlarında ve genel bağırsak hareketlerinde iyileşme açısından maden suları içerik olarak bulundurduğu magnezyum sülfat ve sodyum sülfat yönünden zengin olduğundan, sağlığın korunması ve sürdürülmesinde önemli yere sahiptir (32, 33).

Bu çalışmada, her iki cinsiyette de soda ve maden suyu tüketimi orta seviyelerde olduğu saptanmıştır. Tüketilen sodanın da meyveli soda yerine çoğunlukla sade soda/madensuyu olduğu belirlenmiştir. Tüketim sıklığı ve miktarına dikkat edilerek yaşlıların maden suyu tüketimlerinin sağlanmasının, yaşlıların sıvı gereksinimlerine olumlu katkı sağlayacağı söylenebilir.

Sonuç Ve Öneriler

- Bu çalışmadan çıkan sonuçlara bakıldığında, yaşlılar çoğunlukla yetersiz sıvı tüketmektedirler. Yetersiz sıvı tüketimi içerisinde de olsa yaşlılarda maden sularının tüketim düzeyi orta düzeydedir.
- Özellikle toplumun risk gruplarından olan yaşlılarda sıvı tüketim düzeyinin sağlıklı bir düzeye çıkarılması sağlanmalıdır. Bunun için ilgili kurum ve kuruluşlarca gerekli çalışmalar yapılmalı, konu ile ilgili plan ve politikalar geliştirilmeli, toplumda sağlıklı sıvı tüketimi konusunda, yaşlılar başta olmak üzere, tüm bireylerde konunun önemi ile ilgili farkındalık yaratılmalıdır.

Teşekkür

Temelinde Yüksek lisans çalışmamın olduğu bu araştırmanın konusunun belirlenmesinde, planlanmasından, yürütülmesine, gerçekleştirilmesinden, sonuçlandırılmasına dek, tüm aşamalarında, her türlü bilimsel katkı ve manevi desteğini esirgemeyen danışman hocam, Sayın Prof. Dr. Yasemin BEYHAN'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

Aksoydan, E. (2006). Ankara'da Kendi Evinde ve Huzurevinde Yaşayan Yaşlıların Sağlık ve Beslenme Durumlarının Saptanması. *Turkish Journal of Geriatrics*, 9(3), s. 150–157.

American Diabetes Association. (2019). 12. Older Adults: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*, 42(Suppl.1), s.139–147.

Arnaud M. J. (2003). Mild dehydration: a risk factor of constipation?. *European journal of clinical nutrition*, 57 (Suppl 2), s.88–95.

Begum, M. N. ve Johnson C. S. (2010). A review of the literature on dehydration in the institutionalized elderly e-SPEN. *The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 5(1), s. 47–53.

Bothe, G., Coh, A., ve Auinger, A. (2017). Efficacy and safety of a natural mineral water rich in magnesium and sulphate for bowel function: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *European journal of nutrition*, 56(2), s. 491–499. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-1094-8>

Brownie S. (2006). Why are elderly individuals at risk of nutritional deficiency?. *International journal of nursing practice*, 12(2), s. 110–118. <https://doi.org/10.1111/j.1440-172X.2006.00557.x>

Craig, L. A. (2013). *The prevalence of dehydration and inadequate fluid intake in dysphagic elderly on thickened fluids in Canadian and United States long-term care facilities*. Doktora Tezi. D'youville College

Demirkan, E., Koz, M., ve Kutlu., M. (2010). Sporcularda dehidrasyonun performans üzerine etkileri ve vücut hidrasyon düzeyinin izlenmesi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(3), s. 81–92.

Dupont, C., Campagne, A. ve Constant, F. (2014). Efficacy and safety of a magnesium sulfate-rich natural mineral water for patients with functional constipation. *Clinical gastroenterology and hepatology*, 12(8), s.1280–1287. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2013.12.005>

El-Sharkawy, A. M. ve diğ. (2014). The pathophysiology of fluid and electrolyte balance in the older adult surgical patient. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 33(1), s. 6–13. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.11.010>

Ferry M. (2005). Strategies for ensuring good hydration in the elderly.

Nutrition reviews, 63(6 Pt 2), s. 22–29. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2005.tb00151.x>

Gandy, J. (2015). Water intake: validity of population assessment and recommendations. *European journal of nutrition*, 54(2), s. 11–16.

Güleç, E., (2013). *Bakımevinde Kalan Yaşlı Bireylerin Sıvı Alım Durumları ve Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Hooper, L. ve diğ. (2014). Water-loss dehydration and aging. *Mechanisms of ageing and development*, 136–137, s. 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2013.11.009>.

Jones, S. (2019). Nutritional interventions for preventing malnutrition in people with dementia. *Nursing older people*. Doi: 10.7748/nop.2019.e1144.

Karaduman A. (2002). Deri sorunları ve deri bakımı. Yaşlılıkta Kaliteli Yaşam. *Hacettepe Üniversitesi Geriatrik Bilimler Araştırma ve Uygulama Merkezi*. Ankara.

Kenkmann, A. ve diğ. (2010). Health, wellbeing and nutritional status of older people living in UK care homes: an exploratory evaluation of changes in food and drink provision. *BMC geriatrics*, 10, s. 28. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-10-28>.

Marcos, A. ve diğ. (2014) Physical activity, hydration and health. *Nutr Hosp*, 29(6), s. 1224–1239.

Mentes, J. C. ve Iowa-Veterans Affairs Research Consortium (2000). Hydration management protocol. *Journal of gerontological nursing*, 26(10), s. 6–15. <https://doi.org/10.3928/0098-9134-20001001-04>

Muz, G. ve diğ. (2017). Huzurevi ve evde kalan yaşlılarda su tüketimi ve ilişkili faktörlerin belirlenmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 74(1), s.143–150.

Ribera Casado, J.M. (2012). Nutrición en personas mayores. içinde: Carbajal Azcona, A. ve Martínez Roldán, C. (eds) *Manual Práctico de Nutrición y Salud*. Madrid: Exlibris Ediciones.

ABD ve Uluslararası Gelişmeler ve İstatistikler. (2014). Rodwan, J.G. Jr. Şişelenmiş su 2014: Yeniden Destekleme. (<http://www.bottledwater>).

org/economics/industry-statistics).

Sanders, C. L. ve diğ. (2018). Nutritional Status is Associated With Severe Dementia and Mortality: The Cache County Dementia Progression Study. *Alzheimer disease and associated disorders*, 32(4), s. 298–304. <https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000274>.

Sfera, A., Cummings, M. ve Osorio, C. (2016). Dehydration and Cognition in Geriatrics: A Hydromolecular Hypothesis. *Frontiers in molecular biosciences*, 3. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2016.00018>.

Simmons, S. F., Alessi, C. ve Schnelle, J. F. (2001). An intervention to increase fluid intake in nursing home residents: prompting and preference compliance. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(7), s. 926–933. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49183.x>.

Suhayda, R. ve Walton, J. C. (2002). Preventing and managing dehydration. *Medsurg nursing: official journal of the Academy of Medical- Surgical Nurses*, 11(6), s. 267–279.

Sukying, C., Bhokakul, V. ve Udomsubpayakul, U. (2003). An epidemiological study on insomnia in an elderly Thai population. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet*, 86(4), s. 316–324.

Türkiye Beslenme Rehberi (2015). T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1031 2. Baskı.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2018). İstatistiklerle Yaşlılar. Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, s. 1. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaber-Bultenleri.do?id=21520>.

Tufan, A., & Bahat, G. (2017). Yaşlıda Uyku Bozuklukları. Türkiye Klinikleri, *Geriatrics-Special Topics*, 3(1), s. 58–61.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World population ageing 2015*. United Nations: 2015.

Venkatapuram, S., Ehni, H. J. ve Saxena, A. (2017). Equity and healthy ageing. *Bulletin of the World Health Organization*, 95(11), s. 791–792. <https://doi.org/10.2471/BLT.16.187609>.

Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğrencilerinin Alerjen Besinler Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin ve Etiket Okuma Alışkanlıklarının Saptanması

Dilara Cunbul¹⁵, Berrak Baştürk¹⁶

Özet

Besin alerjileri ve intoleransları günümüzde beslenme alışkanlıklarının değişmesiyle birlikte oldukça yaygın görülmeye başlanan ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen reaksiyonlardır. Süt ürünleri, yumurta, balık ve buğday bazlı ürünler gibi yaygın olarak tüketilen gıdaların besin alerji ve intoleranslarına neden olduğu kanıtlanmıştır. Besin etiketinin amacı, tüketicilerin besin seçimlerini kolaylaştırmak, beslenme bilgisi sağlamak ve böylelikle halk sağlığını korumaktır. Yapmış olduğumuz bu çalışmada Beslenme ve Diyetetik bölümünde okuyan öğrencilerin besin etiketi okuma alışkanlıklarını ve alerjen bilgi düzeyini saptamak amacı ile yapılmıştır. Kesitsel olan bu çalışmada bireylerin sosyodemografik özellikleri, besin etiketi okuma alışkanlıkları, besin alerjisi bilgi düzeyi anket ile sorgulanmıştır. Araştırmaya 77'si (%77) kadın, 23'ü (%23) erkek olmak üzere 100 kişi katılmıştır. Katılımcıların alerjen besinler hakkındaki bilgi düzeylerinin yeterli düzeyde olduğunu fakat bölümlerinden yeterli bilgi almadıklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca üst sınıflara doğru alerjen besinler hakkında bilgi düzeylerinin arttığı saptanmıştır. Besin etiketi okuma alışkanlıklarına baktığımızda ise öğrencilerin etiket okuma alışkanlıklarını geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca etikette en çok dikkat ettikleri besin grubunun 'süt ve süt ürünleri' olduğunu ve 'organik' ibaresinin bulunduğu etiketleri daha sağlıklı buldukları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Besin alerjisi, besin intoleransı, besin etiketi

15 Dyt. Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü.

16 Öğr. Gör., Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Determining The Knowledge Levels and Label Reading Habits of Nutrition and Dietetics Department Students About Allergen Foods

Abstract

Food allergies and intolerances are reactions that are becoming quite common with the change of eating habits and adversely affect the quality of life. Commonly consumed foods such as dairy products, eggs, fish and wheat-based products have been proven to cause food allergies and intolerances. The purpose of the nutrition label is to facilitate consumers' food choices, provide nutritional information and thus protect public health. In this study, it was carried out to determine the nutritional label reading habits and allergen information level of the students studying in the Department of Nutrition and Dietetics. In this cross-sectional study, sociodemographic characteristics, food label reading habits, food allergy information level of individuals were questioned with a questionnaire. 100 people, 77 (77%) women and 23 (23%) men, participated in the study. They stated that the level of knowledge of the participants about allergenic foods was at a sufficient level, but they did not receive sufficient information from their departments. In addition, it was found that the level of knowledge about allergenic foods increased towards the upper classes. When we look at the nutritional label reading habits, it is seen that the students have improved their label reading habits. In addition, it was found that the food group they paid the most attention to on the label was 'milk and dairy products' and that they found the labels with the phrase 'organic' healthier.

Keywords: Food allergy, food intolerance, food labeling

Giriş

Beslenme, canlıların gereksinimlerini yerine getirmek için gerekli olan maddeleri, canlı dışı ortamdan edinme eylemlerine verilen addır. İnsanlar birbirlerinden yaş, cinsiyet, aile ve hastalıkları gibi birçok noktada farklılık gösterirler. Bu nedenle kişinin beslenmesinde ona özgü olmak zorundadır. Vücudumuzda besin alımıyla beraber beklenmedik aşırı reaksiyonlar ortaya çıkmaktadır. Alerji adı verilen bu reaksiyonlar sadece Immünoglobülin E (IgE)'nin aracılık ettiği mekanizmalarla olan reaksiyonlardır. Gıda intoleransı ise tüketilen besinin içinde bulunan maddenin sindirim sisteminde iyi ve doğru bir şekilde sindirilememesi sonucu ortaya çıkan reaksiyonlardır. Besinlerin içindeki maddelere gösterdikleri hassasiyet olarak da tanımlanır. Günümüzde bireylerde gıda kaynaklı sağlık problemlerinin birçoğu gıda alerjilerinden ve intoleranslarından kaynaklanmaktadır. Glütten içeren tahıllar, laktoz içeren süt ve süt ürünleri, balık, kabuklu deniz ürünleri, yumurta, yer fıstığı, soya, ceviz, meyve ve sebzeler, baklagiller, baharatlar ve çeşniler bu problemlere neden olan bazı gıdalardır (Özer ve Tuncel, 2016). Çocuklarda, inek sütü, yumurta, yer fıstığı ve soya fasulyesi, en yaygın alerji ve intolerans oluşturan besinler olarak belirlenmiş olmasına rağmen, yetişkinlerde benzer verilerin daha az olduğu saptanmıştır. Besin alerjisi ve intoleransı olan bireylerin tükettikleri besinlere dikkat etmeleri ve gerekiyorsa beslenme planlarından çıkarmaları gerekmektedir. Paketlenmiş ve hazır gıdalar üzerindeki etiketleri dikkatli okuyup incelemeleri gerekir.

Genel Bilgiler

Vücudumuza alınan besin maddelerinin oluşturabileceği her türlü reaksiyonlar, besin reaksiyonlarıdır. Bu reaksiyonlar ise besin alerjileri ve besin intoleransları olarak iki gruba ayrılır.

Besin Alerjisi

Besin alerjileri; genel olarak diyet proteinlerine karşı immün toleransın tepkisi sonucu ortaya çıkan sağlık sorunlarına neden olan bir reaksiyondur. Bağışıklık sisteminin, alınan besine gösterdiği olumsuz ve aşırı tepki; hafif rahatsızlıklardan yaşamı tehdit edecek boyutta sağlık sorunları-

na neden olabilmektedir. Besin alerjileri genellikle bağışıklık sisteminin bir elemanı olan Immünoglobulin E (IgE) antikorunun etkisi ile ortaya çıkmaktadır (Sicherer ve Sampson, 2018). Başlangıçta karın ağrısı, ishal, ciltte döküntü, solunum bozukluğu görülen alerji vakalarının, ilerleyen aşamalarında düşük nabız ve şok durumları meydana gelebilmektedir. Bu durum bazen hayati tehlikelere yol açabilmektedir.

Anafilaksi alerjen ile temas sonrası ani olarak ortaya çıkan ciddi, multi-sistemik bir reaksiyondur. Anafilaksi immünolojik mekanizmalarla oluşursa alerjik, diğer mekanizmalarla oluşursa non alerjik olarak tanımlanır (Ofiu, 2015). Alerjiye sebep olan besinler;

A. İmmünolojik mekanizmalar: Tip I, Tip II, Tip III ve Tip IV'le oluşan reaksiyonlar.

B. İmmünolojik olmayan mekanizmalar: Farmakolojik olarak oluşan reaksiyonlar; Kafein (çay, kahve, kola, yumuşak içki, kakao), Teobramin (çikolata, çay), Histamin (tuna, istavrit balığı), Direkt histamin salgılatanlar (çilek, deniz anası, yumurta akı, İsviçre peyniri), Serotonin, tiramin, dopamin, feniletilamin (çikolata), Tartarazine (gıda boyaları), Tiramin (peynir).

C. Metabolik gıda reaksiyonları: Laktoz, Sukroz (İnek sütü), İzomaltoz Gluten hassasiyeti, Fenil ketonuri, Seruloplazmin eksikliği, Wilson hastalığı ve Diabetes mellitus.

D. Gıdaya idyosenkratik reaksiyonlar: Boyalara (Tartarazin), Korumaya Sulfid (taze salata sosu, sirke, unlu gıdalar, patates cipsi, elma suyu, elma şarabı, bira, şarap, karides), Sodyum (Benzoat), Tat vericiler Monasodium L.glutamat (Çin restoranı sendromu).

Besin Alerjilerinde Tanı ve Tedavi Yöntemleri

Tüm besin alerjileri için standart tanı yöntemi besin yükleme testleridir (Yavuz ve Saçkesen, 2012). Besin alerjisi tanısında kullanılan deri testleri ve spesifik IgE ölçümleri, besine karşı hassas olma durumu gözlemlenmektedir. Hassas olma durumunun yanında besin tüketimi ile semptomların ortaya çıkması, IgE aracılı besin alerjisi tanısını desteklemektedir. IgE aracılı olmayan besin alerjilerinde deri ve spesifik IgE testleri negatiftir. Alerjik reaksiyon veren besinden kaçınma besin alerjisi tedavisinin kilit noktasıdır. Hastalar, belirli aralıklarla vücuda karşı

gösterdiği toleransı kontrol ettirmelidirler (Can, Altinel, Bülbül, Ayyıldız ve Hatipoğlu, 2019).

Alerjen bünyelerin anlaşılması için birçok tanı yöntemi vardır. Öncelikle kişinin anamnezinin iyi alınması gerekir. Şikâyet edilen durum, genel görünüş, beslenme alışkanlığı değerlendirilmelidir. Objektif bir değerlendirme için cilt prik testi, RAST ile IgE değerlendirmesi ve besin uyarı testlerinden yararlanılabilir (Karakılıç, Suna, Tamer ve Çopur, 2014).

Besin İntoleransları ve Nedenleri

Besin hassasiyeti (intoleransı) bir besine veya bir besin bileşenine vücudun vermiş olduğu olumsuz tepkiye denmektedir. Sindirim sisteminin vermiş olduğu yanıt kişiden kişiye göre değişmektedir. Besin duyarlılığı bir emilim ve sindirim sistemi bozukluğu sonucu ortaya çıkar.

Günlük beslenmemizde yer alan besinler duyarlılık oluşturabilmektedir. Bitkiler yapısal olarak protein, yağ ve karbonhidratlardan oluşurlar. Ayrıntılı olarak incelendiğinde farklı grup bitkiler, farklı iklim koşulları ve ekolojik ortamda yetiştiklerinden dolayı kimyasal içerik açısından farklılıklar gösterirler (Köseoğlu, 2020). Genetik olarak gelen bir problem olabileceği gibi, yaşlanma ile ilgili olarak zamanla da ortaya çıkabilmektedir. Besin intoleransı bulunan kişiler ilk başta bu sorunla nasıl baş edeceklerini bilemezler normal yaşam ve faaliyetlerinde sorun yaşayabilir, hatta bazı durumlarda çalışamaz hale bile gelebilirler.

Besin duyarlılığı, şişmanlık, zayıflamada başarısızlık, migren, akne, sebebi anlaşılamayan ödem, gaz, şişkinlik, kabızlık, kronik yorgunluk, cilt sorunları (örn: sivilceler, kaşıntı, nörodermatit, kronik egzema vb.), romatizmal hastalıklar, astım, ishal, karın ağrıları, depresyon, uyku bölünmeleri, baş ağrısı, solunum sistemi hastalıkları, kronik farenjit, sürekli nezle, epigastrik ağrılar, ağızda yaralar, Crohn hastalığı, irritabl bağırsak sendromu (IBS)/huzursuz bağırsak sendromu, kronik burun akıntısı, sık grip olma, otistik spektrum bozukluğu, sedef hastalığı ve ürtiker gibi birçok hastalığa yol açabilir (Köseoğlu, 2020).

Laktoz intoleransı, çölyak, fenilketonüri, früktoz intoleransı, galaktozemi ve favizm gibi çeşitleri vardır.

Besin Etiketi

Besin etiketi, ürünün içeriğini ve ürünün satın alınması sırasında bu bilgilerin tüketiciye anlaşılır ve kolay bir yolla aktarılmasını sağlayan materyaldir (Pride ve ark., 2013). Besin etiketinin amacı paketli olan ürünü tüketici kitleye tanıtır, bireylere beslenme bilgisi sunmaktır. Beş çeşit besin etiketi kendi içinde ayrılmaktadır. Bunlar;

- a. Uyarıcı Etiketleme:** Ambalajlı gıdalarda bulunan katkı maddelerini ve son kullanma tarihini içeren etiketleme türüdür. Kontaminantlar ve radyasyon gibi sağlığı tehdit edebilecek durumlar, bu etiket türü ile belirtilmektedir.
- b. Tanıtıcı Etiketleme:** Gıdanın ismi, imalat eden, net ağırlığı ve bileşenleri gibi temel bilgilerin ambalaj üzerinde bulundurulmasına denir. Bu bilgilerin, etiket üzerinde bulundurulması zorunludur.
- c. Öğretici Etiketleme:** Ambalajlı gıdaların kullanımı, saklanma koşulları ve ürünün besin değerini belirten bilgilerdir.
- d. Eko Etiketleme:** Ürünün kendi içerisinde bulunduğu pazarda, benzer ürünlerden çevre temizliği ve ekolojik açıdan uygunluğunun belirtilmesi için kullanılmaktadır. Kaynak tasarrufu yapılmış, çevre ve insan sağlığını tehdit edebilecek maddelerin kullanımından kaçınılmış ürünlere eko etiketleme 15 uygulanmaktadır. Böylelikle, ürünün ekolojiye karşı yaratabileceği zararın azaltıldığını etiket üzerinde belirtilmektedir.
- e. Elektronik raf etiketleme:** Ürünün adı ve fiyatını gösteren, ayrıca ürünün üretim tarihi, alım fiyatı, ağırlık vb. bilgilerinin de eklenebileceği elektronik bir etiketleme sistemidir (Seçkin, 2019).

Gereç Ve Yöntem

Bu çalışma 09.03.2022-15.04.2022 tarihleri arasında; Türkiye’de yaşayan 18-24 yaş aralığındaki Beslenme ve Diyetetik bölümünde okuyan üniversite öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan ve gönüllü olarak çalışmayı kabul eden toplam 100 (77 kadın, 23 erkek) birey bulunmaktadır. Çalışma online olarak gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmada öğrencilerin alerjen besinler hakkındaki bilgi düzeyleri ve etiket okuma alışkanlıklarının saptanması anket yöntemiyle tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan katılımcılara dört bölümden oluşan anket formu linki atılıp doldurulması istenmiştir. Anket çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Google forms yardımıyla anket verileri toplanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen tüm istatistiksel veriler ise IBM SPSS Statistics (version11.0; SPSS Inc, Chicago, IL, USA) programına aktararak değerlendirilmiştir.

Bulgular

Bu araştırma Beslenme ve Diyetetik bölümünde okuyan, yaşları 18-24 arasında değişen toplam 100 birey üzerinden değerlendirilmiştir.

Tablo 1: Katılımcıların sosyodemografik özelliklerinin incelenmesine ait bilgiler

	Değişkenler	Kişi Sayısı (n=100)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	77	77,0
	Erkek	23	23,0
Yaş	19	2	2,0
	20	6	6,0
	21	24	24,0
	22	27	27,0
	23	17	17,0
	24	24	24,0
Sınıf	Hazırlık	11	11,0
	1	8	8,0
	2	10	10,0
	3	25	25,0
	4	39	39,0
	5	4	4,0
	6	3	3,0
Medeni Durum	Bekar	90	90,0
	Evli	10	10,0
Yaşanılan Yer	Ailemle birlikte evde	63	63,0
	Öğrenci evinde, arkadaşlarımla	14	14,0
	Yurtta	9	9,0
	Öğrenci evinde, tek başıma	11	11,0
	Akrabalarımın yanında	3	3,0
Kronik Rahatsızlık	Var	6	6,0
	Yok	94	94,0

Besin Etiket Okuma	Evet	79	79,0
	Hayır	21	21,0
Besin Etiket Okumayı öğrenilen yer	Okul	49	49,0
	Aile/Arkadaş	16	16,0
	Televizyon/İnternet/Gazete	25	25,0
	Diyetisyen	8	8,0
	Doktor	2	2,0
Sık tüketilen paketli ürün	Haftada 1-3	56	56,0
	Haftada 4-7	34	34,0
	Ayda 1 kez	3	3,0
Besin etiketi okumaya engel sağlık problemi	Evet	4	4,0
	Hayır	96	96,0

Tablo 2: Katılımcıların etiket okuma alışkanlıklarına ait bilgiler

Değişkenler		Kişi Sayısı (n=100)	Yüzde (%)
Besin etiketlerini okumama nedeni	Besin etiketi üstünde yazan bilgileri anlamıyorum.	13	13,0
	Besin etiketleri ilgimi çekmiyor.	8	8,0
	İhtiyacım olmadığından dolayı.	11	11,0
	Besin etiketi üstündeki yazılar çok küçük olduğu için.	11	11,0
	Besin etiketi üstündeki bilgilerin doğru olduğunu düşünmüyorum.	11	11,0
	Aldığım ürünlerin besin içeriklerini biliyorum.	24	24,0
	Aldığım ürünlerin besin içerikleri görmekten korkuyorum.	4	4,0
	Paketin ön yüzündeki besin bilgisi benim için yeterli oluyor.	18	18,0
Etiketle dikkat edilen besin	Süt ve süt ürünleri	34	34,0
	Et ve et ürünleri	3	3,0
	Dondurulmuş besinler	15	15,0
	Konserveler	9	9,0
	Atıştırmalık çikolata, bisküvi vb	30	30,0
	Bebek mamaları	3	3,0
	Kahvaltılık gevrekler	4	4,0
	Yağlar	1	1,0
	Unlu gıdalar	1	1,0
Hangi ibareler size bir ürünün daha sağlıklı veya yararlı olduğunu düşündürme durumu	Doğal ürün	17	17,0
	Organik	39	39,0
	Az yağlı/light	4	4,0
	Katkı maddesi içermez	23	23,0
	Az tuzlu/ tuzu azaltılmış	2	2,0
	Trans yağ yoktur	5	5,0
	Şekersiz	4	4,0
	Yağı azaltılmış	1	1,0
	Hayvansal yağ içermez	3	3,0
	Vejetaryenler için uygundur	1	1,0
	Diyet ürün	1	1,0
Herhangi bir gıdaya alerji durumu	Evet	6	6,0
	Hayır	94	94,0

Tablo 3: Katılımcıların alerjen besinler hakkında bilgi düzeylerinin saptanmasına ait bilgiler

	Değişkenler	Kişi Sayısı (n=100)	Yüzde (%)
Gıda alerji ve intolerans hakkında bölümünüzde yeteri kadar eğitim alma durumu	Evet	44	44,0
	Hayır	56	56,0
Gıda alerjisi olan bir kişi reaksiyon geliştiğinde nasıl müdahale edilebileceğine dair bir eğitim alma durumu	Evet	29	29,0
	Hayır	71	71,0
Gıda alerjisi ve gıda intoleransı arasındaki farkı bilme	Evet	55	55,0
	Hayır	16	16,0
	Bilmiyorum	29	29,0
Gıda alerjisi ölümcül olabilme	Evet	80	80,0
	Hayır	4	4,0
	Bilmiyorum	16	16,0
Süt alerjisiyle laktoz intoleransı aynı anlama gelme	Evet	13	13,0
	Hayır	63	63,0
	Bilmiyorum	24	24,0
Arpa, buğday ve çavdar gluten intoleransına sebep olma	Evet	66	66,0
	Hayır	10	10,0
	Bilmiyorum	24	24,0
Yumurta sarısı beyazından daha fazla mı alerjen içerme	Evet	46	46,0
	Hayır	17	17,0
	Bilmiyorum	37	37,0
Alerjisi olan bireylerin çocuklarında aynı alerjik reaksiyonlar ortaya çıkabilme durumu	Evet	56	56,0
	Hayır	15	15,0
	Bilmiyorum	29	29,0
Kızamık ve kabakulak aşılı alerjik reaksiyona sebep olabilme durumu	Evet	50	50,0
	Hayır	10	10,0
	Bilmiyorum	40	40,0
Besinleri yüksek ısıda pişirmek alerji ve intolerans semptomlarını yok etme durumu	Evet	19	19,0
	Hayır	53	53,0
	Bilmiyorum	28	28,0
Sadece besinlere temas etmek alerjik reaksiyona sebep olma durumu	Evet	45	45,0
	Hayır	31	31,0
	Bilmiyorum	24	24,0
Süte alerjisi olan yeni doğanlar alternatif olarak soya bazlı mamalar kullanabilme durumu	Evet	53	53,0
	Hayır	16	16,0
	Bilmiyorum	31	31,0

Tablo 4: Besin Etiketi Okuma ve Sınıf Arası Farkın İncelenmesi

Değişken	Besin Etiketi Okuma	N	$\bar{x}$	Ss	t	sd	P
Sınıf	Evet	79	2,97	1,544	0,060	98	0,952
	Hayır	21	2,95	1,359			

Besin etiketi okuma ile sınıf puan ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık yoktur; $t(98)=0,060$; $p>0,05$.

Literatür Araştırması

Katılımcıların Etiket Okuma Alışkanlıkları

Besin etiketleri satın alma sürecinde bireylere bilgi sağlar ve bireylerin daha sağlıklı tercihler yapmasını sağlar. Bu nedenle bireylerin beslenme eğitimine katkı sağlayan etkili bir araçtır.

Çalışmaya katılan öğrenciler, besin etiketi okuyup okumadıklarını, besin etiketini okumama nedenlerini ve besin etiketini okumayı nereden öğrendiklerine dair soruları anket yardımıyla saptanmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmaya katılan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun yani %79'unun besin etiketi okuduğu saptanmıştır. Bu bilgiler doğrultusunda besin etiketi okumayı nereden öğrendiniz sorusuna en çok okuldan ve televizyon/internet/gazeteden öğrendikleri saptanmıştır.

Seçkin'inin yaptığı çalışmada, katılımcıların %52,28'sinin besin etiketi okuduğu, %47,72'sinin ise okumadığı saptanmıştır. Besin etiketi okumayanların okumama nedeninin, beslenme konusuna çok fazla vakit ayıramamalarından dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı zamanda, üniversite öğrencilerinin sağlık ve beslenme ilişkisi konusunda yetersiz bilgiye sahip olabilecekleri veya genç yaşta olmaktan dolayı sağlık konusuna pek önem vermeye başlamadıklarından dolayı da kaynaklanabileceğini belirtmiştir (Seçkin, 2019).Cooke ve Papadaki'nin, İngiltere'de bulunan bir üniversitenin öğrencilerine uyguladığı çalışmada, katılımcıların %63,7'si besin etiketi okumaktadır (Cooke ve Papadaki, 2014).

Yapılan çalışmanın sonucunda Seçkin'inin sonuçlarına oranla Cooke ve Papadaki'nin sonuçları bu çalışmaya daha yakın bulunmuştur.

Katılımcıların haftada ne kadar paketli gıda tüketiyorsunuz sorusuna ise %56'sı 1 ile 3 kez arası derken, %34'ü 4 ile 7 kez arası tüketim yaptıkları saptanmıştır. Fazla paketli ürün tüketimi yapmalarının nedeninin daha pratik ve zahmetsiz olmasından kaynakladığı düşünülmektedir.

Çalışmaya katılan katılımcılarının büyük bir çoğunluğunun etiket okumasını gerektiren bir sağlık probleminin olmadığı saptanmıştır. Katılımcıların okudukları bölümden dolayı sadece sağlık problemlerinden dolayı değil ilgi alanları olduğu için etiket okuma alışkanlığının olduğu düşünülmektedir.

Aygen'in katılımcıların besin etiketi okuma tutum ve davranışlarını incelediği çalışmasında, katılımcıların %19,2'si herhangi bir sağlık sorunu olmadığından besin etiketini okumadığını ifade etmiştir (Aygen, 2012).

Çalışmaya katılan öğrencilerin, besin etiketi okumama nedenlerinin başında, aldığı ürünün besin içeriğini bilmemesi (%24), paketin ön yüzündeki besin bilgisinin yeterli olmaması (%18), besin etiketi üstündeki yazan bilgileri anlamadığı (%13) ifade edilmiştir.

Güneş ve arkadaşlarının, yaptığı benzer çalışmada, katılımcıların %22,2'si besin etiketlerini dikkat çekmemesinden dolayı okumadıklarını, %1,6'sı ise küçük yazıları görmekte zorlandıklarından dolayı okumadıklarını belirtmişlerdir (Güneş ve ark., 2014). Lee-Kwan ve arkadaşları 82 katılımcıyla yapılan bir çalışmada, katılımcıların etiket okuma alışkanlıkları da değerlendirilmiş, gıda etiketini neden okumadıkları ile ilgili soru yöneltilmiştir. Katılımcılardan %36,6'sı etiketlerin çok kafa karıştırdığını ve etiket okumanın çok zaman aldığını, %29,3'ü etiketteki bilgilerin okunmasının zor olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmaya katılan tüketicilerin %61,2'si ise sadece yeni bir ürünü ilk defa satın alacaklarında etiketini okuduklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların sadece %14,6'sı paketlerdeki beslenme önerilerini dikkate aldığını, %48,8'i de paket üzerindeki etiketi okumaya 30 saniye ayırdıklarını belirtmiştir (Lee-Kwan ve ark.).

Yapılan bu çalışmanın sonucunda Güneş ve arkadaşları ve Lee-Kwan ve arkadaşlarının çalışmalarıyla yakınlık göstermemektedir. Bizim çalışmamızdaki üniversite öğrencilerinin daha farklı nedenleri olduğu saptanmıştır.

Yapılan bu çalışmada katılımcıların besin etiketi okuma durumlarını besin gruplarına göre dağılımı değerlendirilmiştir. Çıkan sonuçlar ise en çok dikkat edilen besin gruplarının süt ve süt ürünleri (%34), atıştırma ürünleri (%30) ve dondurulmuş besinler (%15) olduğu saptanmıştır.

Seçkin'in yaptığı çalışmada, katılımcıların %90,17'sinin süt ve süt ürünlerinin etiketlerine baktıkları saptanmıştır (Seçkin, 2019). Güneş ve arkadaşlarının besin etiketi ile ilgili yaptığı çalışmada, katılımcıların %94,5'i süt ve süt ürünlerinin etiketlerini okumaktadır (Güneş ve ark., 2014).

Yapılan çalışmada Seçkin ve Güneş ve arkadaşlarının çalışmasında olduğu gibi süt ve süt ürünleri besin etiketi en sık okunan besin grubu olduğu saptanmıştır.

Seçkin'in yaptığı çalışmada katılımcıların %86,81'inin dondurulmuş besinlerin etiketlerini okudukları saptanmıştır (Seçkin, 2019). Güneş ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada katılımcıların %65'i dondurulmuş besinlerin etiketlerini okuduklarını belirtmişlerdir (Güneş ve ark., 2014). Bu çalışma, yapılan diğer çalışmalarla kıyaslandığında yakınlık göstermiş olup üniversite öğrencilerinin dondurulmuş ürünleri daha fazla tüketmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmaya katılan öğrencilere hangi ibareler size bir ürünün daha sağlıklı veya yararlı olduğunu düşündürür diye sordüğümüzda büyük bir çoğunluğun besinler üzerindeki organik (%39), katkı maddesi içermez (%23) ve doğal ürün (%17) ibarelerinin olduğu saptanmıştır.

Ustaahmetoğlu yaptığı çalışmada katılımcıların %39,7'si üzerinde 'Organik' ifadesi bulunan gıdaları en güvenilir gıdalar olarak tanımlamışlardır. Yapılan bir çalışmada bireyler organik gıdanın kontrollerinin daha iyi yapıldığını, tüketicilerin organik gıdalarda gıda güvenliğinin daha iyi olduğu düşüncesiyle bu gıdaları tercih ettiği görülmüştür (Ustaahmetoğlu, 2015). Bu çalışmada olduğu gibi diğer çalışmalarda da organik ibaresinin daha sağlıklı veya yararlı olduğu düşünülmektedir.

Seçkin'in yaptığı çalışma sonucuna göre, "katkı maddesi içermez" ibaresi katılımcıların %75,30'una ürünün sağlıklı olduğunu düşündürdüğü ve ürünün satın almalarında bu ibarenin etkili olduğunu göstermiştir (Seçkin, 2019).

Katılımcıların Alerjen Besinler Hakkındaki Bilgi Düzeyleri

Çalışmaya katılan öğrencilerin evet, hayır ve bilmiyorum şeklindeki sorulara verdiği cevaplar ile alerji bilgi düzeyleri saptanmaya çalışılmıştır (Tablo 3). Verilen cevaplar doğrultusunda öğrencilerin alerjen besinler hakkında bilgi düzeyleri orta seviyede çıkmıştır.

Sınıf ve alerjen besinler hakkında bilgi düzeyleri kıyaslandığında üst sınıflara doğru bilgi düzeylerinin arttığı saptanmıştır (Tablo 4). Öğrencilerin %94'ü herhangi bir alerji veya intoleransa sahip olmadıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%56) okudukları Beslenme ve Diyetetik bölümünde gıda alerji ve intoleransları hakkında yeterli eğitimi almadıklarını belirtmişlerdir. Bilgi düzeylerini ölçmek için yönelttiğimiz sorularda, çoğunlukla sorulara doğru cevap verilirken, çekimser kaldıkları soruların oranlarında kanıksanmamak boyutta olduğu saptanmıştır.

Yumurta alerjisi çok yaygın olmasına rağmen bireylerin bu konudaki farkındalığı oldukça düşük çıkmıştır. Yumurta tek başına kullanılması yanında yanı sıra birçok besinin de yapısına katıldığı için yumurta alerjisi olan bireylerin daha dikkatli olması gerekir. Yumurta alerjisi olan çocuklara kızamık, kabakulak aşısı yaptırmak sakıncalıdır çünkü bu aşılar yumurta embriyosu kullanılarak üretilmektedir (Özdemir ve Ersavaş, 2017).

Besin öğeleri arasında alerjiye yol açan maddeler genellikle protein yapısındadır fakat bireylerin bu konu hakkında bilgisi hem bu çalışmada hem de daha önce yapılan çalışmalarda oldukça düşük bulunmuştur (Gül, 2018).

Yapılan çalışmada yönelttiğimiz yumurta sarısı beyazına oranla daha çok alerjen madde içerir mi sorusuna öğrencilerin %46'sı yanlış cevap vererek bu konuyla alakalı bilgilerinin yetersiz olduğu saptanmıştır (Tablo 3)

Sonuç Ve Öneriler

Değişen yaşam tarzı, toplumlarda ve bireylerde geleneksel beslenme alışkanlıklarının dışına çıkılması ve beslenmemizdeki değişikliklerden kaynaklı olarak besin alerjileri ve intoleransları gün geçtikçe artmaktadır. Bu hastalıklara sahip bireylerin sağlıkları ve yaşam kaliteleri de olumsuz yönde etkilenmektedir. Alerjiler ve intoleranslar bireylerde hafif semptomlar halinde görülürken şiddetli semptomlara kadar ilerleyebilmektedir. Birçok neden etkili olmaktadır. Çoğunlukla emilim ve sindirim sistemi bozukluklarından kaynaklı nedenlerden oluşmaktadır.

Özellikle bebeklik çağında gelişen alerji ve hassasiyetlere dikkat edilmelidir. Uzman kontrolünde çocuğun büyüme ve gelişmesini etkileyecek diyetlerden kaçınılmalıdır.

Bireylerde oluşan reaksiyonlar hafif veya şiddetli olma durumuna göre bireylerin kendi kendilerine tanı koymadan gerekli testleri yapıldıktan sonra reaksiyon veren bu besinleri diyetlerinden kısıtlamalı veya komple çıkarılmamalıdır. Eksik kalan besin gruplarının yerine alternatif besinler eklenmeli ve düzenli kontroller aksatılmamalıdır. Diğer türlü bir durumda yetersiz beslenmeye sebebiyet verebilmektedir. Şiddetli reaksiyonlarda ihmaller sonucu hayati tehlikeler söz konusu olabilmektedir. Aynı zamanda kişilere etiket okuma alışkanlığı kazandırılmalıdır. Günümüzde artık gıda teknolojisinde besin alerji ve intoleransı olan bireyler için alternatif ürünler üretebilmek için birçok çalışma yapıldı ve yapılmaya devam etmektedir. Glütensiz ekmek, laktozsuz süt piyasada oldukça rahat bulunabilmektedir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmada Beslenme ve Diyetetik öğrencilerinin alerjen besinler hakkında bilgi düzeyleri ölçülmüştür. Yaptığımız çalışma sonucunda bu konu hakkında öğrencilerin orta düzeyde bilgiye sahip olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda sınıflar arası bilgi düzeylerine baktığımızda son sınıflara doğru bilgi ve bilinç düzeylerinin arttığını görmekteyiz. Yapılan literatür araştırmasında da benzer sonuçlara varılmıştır.

Günümüzde tüketiciler satın aldıkları ürünlerle ilgili geçmişe kıyasla daha fazla bilgi sahibi olmak istemekte, ulaşabildikleri kaynaklardan ve sosyal çevrelerinden elde ettikleri bilgiler doğrultusunda da kararlarını şekillendirmektedir. Tüketicilerin satın aldıkları ürünlerle ilgili bilgilere internet, televizyon gibi kaynaklardan erişiminin kolaylaşması, ürünlerle ilgili bilgi kirliliğinin artması; yanlış yönlendirmelere, tüketime, kullanıma sebep olabilmektedir. Tüketiciler, almış oldukları gıda ürünlerinin sağlıklı olmasına, firmaların güvenilir olmasına günden güne daha da önem vermektedir. Tüketicilerin bu beklentileri doğrultusunda seçimlerinin şekillendiğini bilen firmalar da güvenilirliği arttırabilmek adına çalışmalar yürütmektedir.

Etiketlerde ürünün porsiyon, gramaj, enerji, besin ögesi değerleri, koruyucular gibi ürün içeriği ile ilgili bilgileri bulmak mümkündür. Bu bilgilerin satın alma davranışlarına olumlu etkileri ve doğru tercihle-

re yönlendirmeleri ile obezite, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik hastalıkların görülme sıklığının azaltılmasında etkili olduğu gösterilmiştir.

Yapmış olduğumuz çalışma sonucunda öğrencilerin büyük bir çoğunluğu etiket okuma alışkanlığı edinmeye çalışmakta olup ve bu alışkanlığı okuldan öğrendiklerini dile getirmişlerdir. Ayrıca etiketteki besin içeriklerini çok iyi bilmediklerini ve üstündeki yazıların yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Etiket okumada en çok dikkat edilen besin grubu hem bizim öğrencilerimiz arasında hemde literatürde süt ve süt ürünleri olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı şekilde bizim çalışmamızda ve literatürde etiket üzerindeki 'organik' ibaresi bireylere bir ürünün daha sağlıklı algı yarattığını görmüş olduk.

Yeni stratejilerle birlikte, genç erişkinleri alerjen besinler hakkında bilgi düzeylerini arttıracak ve etiket okumaya teşvik edecek eğitim programlarının ders içeriklerine eklenmesi önemli bir adım olacaktır.

Kaynaklar

- Aygen, F.G. (2012). Tüketicilerin Besin Etiketi İncelenmesi konusundaki Tutum ve Davranışları. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 4(3), s. 28-54.
- Can, C. ve diğ. (2019). Besin Alerjili Olguların Klinik ve Laboratuvar Özellikleri: Tek Merkez Deneyimi. *The Medical Bulletin of Sisli Etfal Hospital* 53(3), s. 296-299.
- Cooke, R. ve Papadaki, A. (2014), Nutrition label use mediates the positive relationship between nutrition knowledge and attitudes towards healthy eating with dietary quality among university students in the UK, *Appetite*, 83, s. 297-303. Doi:10.1016/j.appet.2014.08.039.
- Coulson, N.S. (2000). An application of the stages of a change model to consumer use of food labels. *British Food Journal* 102(9), s. 661-668.
- Gül, F. 2018. *Yetişkin Kadın Tüketicilerde Besin Etiketi Okuma Alışkanlıkları ve Alerjen Bilgi Düzeylerinin Saptanması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Güneş, EF., (2014). Sülfidler ve Gıda Katkı Maddesi Olarak Kullanılması. *Akademik Gıda*, 12(2), s. 114-119.
- Güneş, F.E., Aktaş, Ş. ve Korkmaz, İ.O. (2014). Tüketicilerin Gıda Etiketlerine Yönelik Tutum ve Davranışları, *Akademik Gıda*, 12(3), s. 30-37.
- Karakılıç, M. ve diğ. Gıda Alerjisi Reaksiyonları. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 28(2014), s. 73-82.
- Köseoğlu, S. Z. A. (2020). Besin İntoleransı ve Tanı Testleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), s. 616-620.
- Oflu A. T. (2015). Anafilaksi. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 16, s. 77-82.
- Özdemir, Ö. ve Ersavaş, D. (2017). Yumurta Alerjisi olan Çocuklarda Kızamık, Kızamıkçık- Kabakulak (KKK) ve Suçiçeği Aşılamaları. *Journal of Academic Research in Medicine*, (7), s. 58-62.
- Özer, M., Tuncel, N. B. (2016). Pirinç ve Pirinç Yan Ürünlerinin Glutensiz Tahıl Ürünlerinde Kullanımı. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), s. 29-44.
- Pride, W. ve Ferrell, O.C. (2013). *Foundations of Marketing*. London: Cengage Learning.

Bikarbonat İyonu ve İnsan Sağlığına Etkileri

Hümeysra Betül Yekeler¹⁷, Muhammet Emin Çam¹⁸

Özet

İnsan vücudunda homeostazın sürdürülmesinde asit-baz dengesinin sağlanması oldukça önem taşımaktadır. Bikarbonat iyonu (HCO_3^-), birçok temel metabolik süreçte yer almakta ve vücudun pH dengesinin korunmasında rol oynamaktadır. Sağlıklı bireylerde plazmada bulunması gereken bikarbonat miktarı 22-26 mEq/L arasındadır. Bikarbonat dengesizliği sonucu plazma miktarının 26 mEq/L'nin üzerine çıktığı durumlarda metabolik alkaloz, 22 mEq/L'nin altına düştüğü durumlarda ise metabolik asidoz görülür. Bikarbonat içeriği zengin olan maden sularının mide boşalma hızını artırabildiği, sindirim hormonlarının salınımını uyurabildiği ve bu sayede dispeptik sendromların tedavisine katkı sağladığı gösterilmiştir. Ayrıca bikarbonatlı maden sularının alkali yükleri sayesinde kemik metabolizmasına olumlu etkiler sağlayarak kemik erimesinin azalmasına etki ettiği kanıtlanmıştır. Sodyum ve bikarbonat içeriği yüksek maden sularının ise insülin duyarlılığını artırarak Tip 2 Diabetes Mellitus hastalığının tedavisinde olumlu sonuçlar verdiği ve post-menopozal dönemdeki kadınlarda kardiyovasküler hastalık riskine karşı koruyuculuğunun olduğu gösterilmiştir. Tüm bu etkileri sayesinde bikarbonat iyonu ve bileşikleri, çeşitli hastalıkların tedavisinde ve vücut fonksiyonlarının sürdürülmesinde hayati bir role sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Bikarbonat, maden suyu, metabolik alkaloz, metabolik asidoz, pH regülasyonu

¹⁷ Ecz.

¹⁸ Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı.

Bicarbonate Ion and Its Effects on Human Health

Abstract

Sustaining acid-base balance is critical in order to maintain homeostasis in the human body. Bicarbonate ion (HCO_3^-) is involved in many basic metabolic processes and plays a role in maintaining the pH balance of the body. The amount of bicarbonate that should be present in the plasma in healthy individuals is between 22-26 mEq/L. As a result of bicarbonate imbalance, metabolic alkalosis occurs when the plasma amount exceeds 26 mEq/L, and metabolic acidosis is observed when it falls below 22 mEq/L. It has been shown that mineral waters, which are rich in bicarbonate content, can increase the rate of gastric emptying, stimulate the release of digestive hormones, and thus contribute to the treatment of dyspeptic syndromes. In addition, it has been proven that bicarbonate mineral waters have positive effects on bone metabolism and reduce bone resorption owing to the alkaline loads they contain. Mineral waters with high sodium and bicarbonate content have been shown to increase insulin sensitivity, thereby providing positive results in the treatment of Type 2 Diabetes Mellitus and protecting against the risk of cardiovascular disease in post-menopausal women. Through all these effects, the bicarbonate ion and its compounds play a vital role in the treatment of various diseases and the maintenance of body functions.

Keywords: Bicarbonate, mineral water, metabolic alkalosis, metabolic acidosis, pH regulation

İnsan vücudunda meydana gelen tüm metabolik faaliyetler belirli bir pH sınırı çerçevesinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle homeostazın sürdürülmesinde asit-baz dengesinin sağlanması oldukça önem taşımaktadır. pH seviyesindeki dengesizlikler; hücre, doku, organ ve tüm organizmadaki biyolojik süreçler üzerinde ciddi sonuçlara neden olmaktadır. Bikarbonat (HCO_3^-) iyonu, hücre içi ve hücre dışı ortamlar arasında pH ve elektrolit dengesinin korunmasında önemli rollere sahip hücre dışı bir anyondur. Alkali yapısı sayesinde vücudun asit-baz dengesinin sağlanmasına yardımcı olmaktadır (Burke, 2013). Vücutta bikarbonat seviyesinin düzenlenmesi böbrekler aracılığıyla olmaktadır; glomerüler filtrasyona uğramış bikarbonat iyonunu yüksek oranda geri emilime uğrar. Ek olarak böbrekler hem titre edilebilir asit hem de amonyağın atılmasıyla oluşan net asit atılımıyla yeni bikarbonat üretir; %1'den az bir kısmı ise idrarla itiraz edilir. (Shrimanker ve Bhattacharai, 2022). Kana giren karbondioksitin plazmada bikarbonat iyonları halinde taşınması ve solunum vasıtasıyla vücuttan uzaklaştırılması sayesinde bikarbonat iyonları hücre hacminin düzenlenmesine katkı sağlamaktadır (Alka ve Casey, 2014).

Vücudun asit-baz dengesi çeşitli tampon sistemleri sayesinde sağlanır. Bu sistemler karbonik asit/bikarbonat tampon sistemi, primer fosfat/sekonder fosfat tampon sistemi, asit protein/proteinat tampon sistemi ve asit hemoglobin/hemoglobinat tampon sistemidir. Karbonik asit/bikarbonat ($\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$) çifti, plazma pH'ını fizyolojik bir aralıkta tutan ana hücre dışı tampon sistemidir, vücutta yaygın olarak bulunur. Karbonik anhidraz enziminin katalizör görevi gördüğü sistem, bir denge tepkimesi olan $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$ reaksiyonu ile gerçekleştirir. Normal koşullarda $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ oranı 20/1 oranında olup asit fazlalığında bu denge sola kayar ve $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$ reaksiyonu gerçekleşir; baz fazlalığında ise karbondioksit, karbonik asiti oluşturmak için suyla tepkime verir ve hızlıca bikarbonat ve hidrojen iyonlarına ayrışır. Bu tepkime kanda CO_2 taşınmasını sağlayarak ekstrasellüler sıvının pH değerini belli aralıkta tutar. Karbonik asit/bikarbonat tampon sistemi bütün memelilerin yaşayabilmesi için oldukça önemli bir mekanizmadır (Beaume vd., 2018).

Sağlıklı bireylerde plazmada bulunması gereken bikarbonat miktarı 22-26 mEq/L arasındadır. Bikarbonat dengesizliği sonucu plazma miktarının 26 mEq/L'nin üzerine çıktığı durumlarda metabolik alkaloz, 22

mEq/L'nin altına düştüğü durumlarda ise metabolik asidoz görülür (Emiralioglu, 2016). Metabolik asidozun artan asit üretimi, bikarbonat kaybı ve renal yoldan asit atılımında azalma olmak üzere 3 önemli mekanizması vardır. Bu üç patolojik mekanizmanın yanı sıra serum anyonlarındaki açıklığa göre metabolik asidoz türleri yüksek anyon açıklığı olan ve normal anyon açıklığı olan metabolik asidozlar olarak ikiye ayrılır. Yüksek anyon açıklığı asidozunun en yaygın nedenleri renal yetmezlik, diyabetik ketoasidoz, laktik asidoz ve toksik madde tüketimidir. Normal anyon açıklığı asidozunun en yaygın nedenleri ise gastrointestinal ve renal bikarbonat kaybı, klorür içeren asitlerin artmış alımıdır. Metabolik asidozun en yaygın semptomları arasında bulantı, kusma, bilinç bulanıklığı, baş ağrısı, uzun ve derin soluk alma ve hiperkalemi sayılmaktadır. Şiddetli asidoz durumunda hipotansiyon ve şok ile eşlik eden kardiyak disfonksiyon, ventriküler aritmi ve koma gelişmektedir (Kraut ve Madias, 2010). Metabolik alkaloz ise primer olarak plazma bikarbonat konsantrasyonundaki artış ile karakterizedir. Nedenleri arasında asit kaybı, alkali uygulaması ve HCO_3^- retansiyonu vardır. En yaygın semptomları, halsizlik, titreme, uyuşma, baş dönmesi, letarji, tetani ve hipokalemidir. Metabolik alkaloz, hastaneye yatırılan olgularda en fazla saptanan asit-baz bozukluğudur. Çok sayıda organ yetmezliği ile birlikte olduğunda morbidite ve mortalite artışı ile sonuçlanabildiğinden tanınması ve tedavi edilmesi önemlidir (Kılavuz ve Akçiçek, 2014).

Bikarbonat, tıbbi olarak sodyum bikarbonat şeklinde kullanılmaktadır. Sodyum bikarbonat birçok patolojinin yönetiminde ve tedavisinde kullanılan bir bileşiktir. Klinikte hiperkalemi, trisiklik antidepresan intoksikasyonu, akut ve kronik metabolik asidozda ve metabolik asidoza bağlı kardiyak arrest, laktik asidoz ve diyabetik ketoasidoz durumlarında kullanılır. Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi [Food and Drug Administration; FDA] tarafından onaylı endikasyonları ise şiddetli böbrek hastalığı, kontrolsüz diyabet, şiddetli birincil laktik asidoz ve HCO_3^- kaybı sonucu şiddetli ishal gibi çeşitli patolojilere bağlı metabolik asidoz, kardiyak iletim gecikmeleri ve QRS aralığının uzaması, durumlarıdır. Sodyum bikarbonatın akciğer mukozasındaki klor gazından kaynaklanan kimyasal yaralanmaları gidermek için nebulizasyon yolu ile kullanımı da tercih edilen bir seçenektir. Aşırı dozda salisilat zehirlenmelerinde ve kontrast maddeye bağlı nefropati durumlarında koruyucu olarak intra-

venöz (iv) kullanımı da mevcuttur (Senewiratne vd., 2022). Bunlara ek olarak mide asit salgısını nötralize ederek mide lümenindeki pH seviyesini artırması sayesinde antiasit ilaçların formülasyonlarında da tercih edilmektedir. Maternal ve fetal metabolik alkaloz riskleri nedeniyle gebelikte sodyum bikarbonat içeriği olan preperatların kullanılmaması gereklidir (Garg vd., 2022). Yapılan çalışmalarda sodyum bikarbonatın, fiziksel egzersiz ve spor aktivitelerinde ergojenik potansiyel gösterdiği, spor performansını iyileştirmeye ve yorulma süresini geciktirmeye katkı sağladığı görülmüştür (Lino vd., 2021).

Avrupa Birliği tarafından maden sularında bikarbonat içeriğinin kabul edilen minimum değeri 600 mg/L'dir (Quattrini vd., 2016). Türkiye Maden Suyu Üreticileri Derneği [MASUDER]'e göre Türkiye'de üretilen maden suları bikarbonat açısından oldukça zengindir ve yirmi tane-sinde bikarbonat düzeyi bu değerin üzerindedir (URL 1). Bikarbonatlı maden suları, idrar söktürücü özelliğe sahip olan alkali mineralli sular-dır. Söz konusu maden sularının gastrointestinal sistem fonksiyonların-da önemli etkilere sahip olduğu gösterilmiştir. Bikarbonat içeriği zengin olan olan maden sularının dispeptik hastalar tarafından tüketilmesi ile yapılan araştırmalar, bikarbonatlı maden sularının mide asit salgısını nötralize ederek mide pH seviyesini dengeleyebildiği, mide boşalma hı-zını artırabildiği, sindirim hormonlarının salınımını uyarabildiği ve bu sayede krenoterapide kullanılabileceğini göstermiştir. Sağlık deneklerde yapılan bir çalışmada, kalsiyum ve bikarbonat açısından zengin maden sularının alkali yükleri sayesinde serum ve idrar pH'ını yükselterek kemik mineralizasyonu için uygun ortam oluşturduğunu, kemik metabo-lizmasına olumlu etkiler sağlayarak kemik erimesi belirteçlerini azalttığı kanıtlanmıştır. Sülfat, bikarbonat, kalsiyum, ve magnezyum içeren ma-den sularının safra kesesi hipomotilitesini ve safra çamuru oluşumunu azaltarak safra yollarının fonksiyonel bozukluklarında terapötik aktivi-teye sahip olduğu kanıtlanmıştır. Çok sayıda yapılan çalışmalarda, bikar-bonatça zengin maden sularının total serum kolesterolü ve LDL olmak üzere kardiyometabolik risk belirteçlerini düşürerek ve HDL düzeyini artırarak kardiyovasküler hastalıkların oluşumunun önlenmesine katkı sağladığı kanıtlanmıştır. Bikarbonat ve sodyum içeriği yüksek maden sularının özelliklerini araştıran az sayıda çalışma yapılmıştır fakat ya-pılan bazı çalışmalar kadınlarda menopoz sonrası dönemde bikarbonat

ve sodyum açısından zengin maden sularının kardiyovasküler hastalık riskine karşı protektif etkileri olabileceğini ve insülin duyarlılığını artırarak Tip 2 Diabetes Mellitus hastalığının tedavisinde olumlu sonuçlar verdiğini göstermiştir. Ek olarak, sodyum bikarbonatlı maden sularının tokluk lipemi ve aldosteron düzeylerini düşürdüğü gösterilmiştir. Tüm bu etkileri sayesinde bikarbonat iyonu ve bileşikleri, çeşitli hastalıkların tedavisinde ve vücut fonksiyonlarının sürdürülmesinde hayati bir role sahiptir (Quattrini vd., 2016).

Kaynaklar

- Alka, K. ve Casey, J. R. (2014). Bicarbonate transport in health and disease. *IUBMB Life*, 66(9), s. 596-615.
- Beaume, J. ve diğ. (2018). Bicarbonate: de la physiologie aux applications thérapeutiques pour tout clinicien. *Néphrologie & Thérapeutique*, 14(1), s. 13-23.
- Burke, L. M. (2013). Practical considerations for bicarbonate loading and sports performance. *Nestlé Nutrition Institute Workshop Series*, 75, s. 15-26.
- Emiralioglu, N. (2016). Arteriyel Kan Gazı Değerlendirmesi. içinde: Aslan, A. T. ve Kiper, N. (ed.) *Çocuk Göğüs Hastalıklarında Tanı Yöntemleri*. s. 17-25. İstanbul: TÜSAD Eğitim Kitapları Serisi.
- Garg, V., Narang, P. ve Taneja, R. (2022). Antacids revisited: review on contemporary facts and relevance for self-management. *Journal of International Medical Research*. 50(3).
- Kılavuz, A. ve Akçiçek, F. (2014). Metabolik Alkaloz Tanı ve Tedavisi. *Türkiye Klinikleri Nephrology-Special Topics*, 7(2), s. 96-100.
- Kraut, J. ve Madias, N. (2010). Metabolic acidosis: pathophysiology, diagnosis and management. *Nature Reviews Nephrology*, 6, s. 274-285.
- Lino, R. S. ve diğ. (2021). Effect of sodium bicarbonate supplementation on two different performance indicators in sports: a systematic review with meta-analysis. *Physical Activity and Nutrition*, 25(1), s. 7-15.
- Quattrini, S., Pampaloni, B. ve Brandi, M. L. (2016), Natural mineral waters: chemical characteristics and health effects. *Clinical Reviews in Bone and Mineral Metabolism*, 13(3), s. 173-180.
- Senewiratne, N. L., Woodall, A. ve Can, A. S. (2022). Sodium Bicarbonate. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559139/>. (Erişim tarihi: 09.12.2022).
- Shrimanker, I. ve Bhattarai, S. (2022). Electrolytes. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541123/>. (Erişim tarihi: 09.12.2022).
- URL 1, Türkiye Maden Suyu Üreticileri Derneği, Maden Suyu Mucizesi, [http://www.masuder.org.tr/Do%C4%9FalMadenSuyu/MadenSuyuMucizesi/ tabid/1104/Default.aspx](http://www.masuder.org.tr/Do%C4%9FalMadenSuyu/MadenSuyuMucizesi/tabid/1104/Default.aspx). (Erişim tarihi: 09.12.2022)

Magnezyumdan Zengin Doğal Maden Suyunun Kuvvet Antrenmanı Sonrası Kan Belirteçleri ve Biyomotor Yetilerin Toparlanması Üzerine Etkisi

Özlem Deniz Taşbaş¹⁹, Selda Bereket Yücel²⁰, Gençer Yarkın²¹

Özet

Doğal bir içecek olan maden sularının ekonomik, kolay ulaşılabilir ve sürdürülebilir beslenmesinin bir parçası olması nedeniyle bu çalışmada toparlanma ve performans üzerine etkisini incelemek amaçlanmaktadır. Çalışmaya en az üç yıl süreyle düzenli olarak antrenmanlara katılan 20 kadın voleybolcu dahil edilmiştir. Katılımcılara 2 hafta boyunca standart diyet önerilmiştir, kan ve performans testleri uygulanmıştır. Sonraki 2 hafta boyunca haftada 4 kez kuvvet, 5 kez voleybol antrenmanı yaptırılmıştır. Antrenman sonrası çalışma grubu Kızılay Erzincan Doğal Maden Suyu, kontrol grubu Kızılay Plus Yeşil Çaylı Maden Suyu(plasebo) tüketmiştir. Son test döneminde ölçümler tekrarlanmıştır. Veriler IBM-SPSS 21.0 programında analiz edilmiştir ve anlamlılık düzeyi p -değeri $<0,05$ olarak kabul edilmiştir. Ön-son test karşılaştırmalı analizi Related-Samples Wilcoxon Testi, Gruplar arası karşılaştırmalı analizi Bağımsız gruplar Mann-Whitney U Testi kullanılarak yapılmıştır. Sonuç olarak çalışma grubundaki katılımcılarda aktif sıçrama testinde artış ve antrenman sonrası algılanan yorgunlukta azalma görülürken kontrol grubunda ön-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: kuvvet antrenmanı, maden suyu, magnezyum, voleybol

¹⁹ Marmara Üniversitesi

²⁰ Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antrenörlük Eğitimi Bölümü.

²¹ Galatasaray Spor Kulübü Kadın Voleybol Takımı Yardımcı Antrenörü ve Kondisyoneri

Effect Of Magnesium-Rich Natural Mineral Water on Blood Markers and Biomotor Recovery After Strength Training

Abstract

In this study, it is aimed to examine the effect of mineral waters, which is a natural beverage, on recovery and performance, as it is a part of economic, easily accessible and sustainable nutrition. 20 female volleyball players who participated in the training regularly for at least three years participated in the study. Participants were offered a standard diet for 2 weeks, and blood and performance tests were applied at this stage. For the next 2 weeks, strength training was done 4 times a week and volleyball training 5 times a week. After the training, the study group consumed Kızılay Erzincan Natural Mineral Water, and the control group consumed Kızılay Plus Mineral Water with Green Tea (placebo). Measurements were repeated in the post-test period. The data were analyzed in the IBM-SPSS 21.0 program and the significance level was accepted as $p\text{-value} < 0.05$. Pre-post test comparative analysis Related-Samples Wilcoxon Test, Intergroup comparative analysis Independent groups were made using Mann-Whitney U Test. As a result, the participants in the study group showed an increase in the active jump test and a decrease in the perceived fatigue after the training, but no significant difference was found between the pre-test and post-test results in the control group.

Keywords: strength training, mineral water, magnesium, volleyball

Giriş

Magnezyum (Mg), enerji metabolizmasında görev alan ve vücudumuzda 325'ten fazla enzimatik reaksiyonun kofaktörü olan önemli bir mineraldir. Bu nedenle eksikliğinde birçok fizyolojik sorun ve egzersiz performansı düşüşleri yaşanmaktadır (Zhang ve ark., 2017). Özellikle egzersiz performansı üzerine etkilerini inceleyen çalışmalara bakıldığında bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri arttıkça Mg ihtiyaçlarının da arttığı görülmüştür (Nielsen ve Lukaski, 2006).

Günlük Mg ihtiyacının karşılanmasında kabuklu yemişler, yağlı tohumlar, meyve ve sebzeler ile kepekli tahıllar önemli besin kaynakları arasında yer almaktadır. Bunlara ek olarak birçok elektroliti aynı anda alabildiğimiz doğal maden suları günlük hayatta Mg'nin en çok alındığı bir diğer kaynak olarak karşımıza çıkmaktadır.

Mg takviyelerinin kas gücü ve kramplarını önleme üzerine etkisini inceleyen çalışmalar sınırlı olsa da yapılan birçok çalışmada kas kuvvetini ve hemoglobin seviyelerini artırdığı, kan basıncını düzenlediği, koşu performansını iyileştirdiği gösterilmiştir (Çınar ve ark., 2008; Matias ve ark., 2010; Brilla ve Haley, 1992; Kass ve Poeira, 2015). Ancak bu çalışmalarda kullanılan magnezyum formları mg-malat, mg-oksit vb. preparat şeklindedir. Doğal bir içecek olan maden sularının hem sürdürülebilir beslenmenin bir parçası olmalarıyla hem de ekonomik ve kolay ulaşılabilir bir seçenek olmalarıyla elektrolit sağlamak amacıyla başvurulması gereken ilk tercih olmaları gerektiği düşünülmektedir. Ek olarak bu çalışmada kullanılan Kızılay Erzincan Doğal Maden Suyu içeriğindeki yüksek Mg seviyesi ile diğer alternatiflerden farklı olarak prepatların yaklaşık 2-3 katı kadar iyonize Mg içermektedir. Doğal maden suyu içerisinde iyonize formda olan Mg mineralinin kısa dönemde yapılan bir müdahalede dahi etki gösterebilir. Çünkü, vücuttaki toplam Mg miktarı, Mg havuzlarının durumu hakkında daha güvenilir bilgi vermesine rağmen, kandaki iyonize Mg konsantrasyonunun daha hassas bir kan belirtici olduğu varsayılmaktadır (Mooren ve ark., 2005). Ek olarak antrenman sırasında ter toluyla kaybedilen sıvı ve birçok mineral doğal maden suyu ile yerine konularak vücut hidrasyon ve elektrolit seviyelerinde toparlanma hızlı bir şekilde gerçekleşecektir (Keen ve ark., 2016).

Yöntem

Magnezyumdan zengin doğal maden suyunun kuvvet antrenmanı sonrası kan belirteçleri ve biyomotor yetilerin toparlanması üzerine etkisini belirlemek amacıyla çalışmada uygulanan yaklaşım ve yöntemler aşağıdaki gibidir.

Katılımcılar

Çalışmaya en az üç yıl süreyle düzenli olarak antrenmanlara katılan 20 kadın voleybolcu katılmıştır.

Araştırma modeli

Bu çalışmada kuvvet antrenmanı sonrası magnezyumdan zengin doğal maden suyu tüketiminin toparlanma üzerine etkisi belirlemek üzere randomize çift kör modelli ile planlanmış deneysel bir çalışmadır. Bu amaçla yapılan çalışmada uygulanacak ölçüm ve testlerin listesi Tablo 1’de ki gibidir.

Tablo 1: Araştırma Modeli

TEST GÜNÜ	UYGULANACAK ÖLÇÜMLER
Tanışma Dönemi (2 hafta)	Gönüllü Onam Formu'nun imzalanması 1 haftalık besin tüketim kaydı ve beslenme durumu saptama 1 hafta standardize edilmiş diyet program uygulanması* Sporcuların 12 TM değerlerinin her bir egzersiz istasyonu için belirlenmesi
Ön-Test Günü	24 saatlik besin tüketim kaydı Demografik bilgiler anketi Antropometrik Ölçüm Katılımcılara test önce ısınma ve esneme hareketlerinin yaptırılması Performans testleri Biyokimyasal analiz
Müdahale Dönemi	Standardize diyet uygulanması 2 hafta boyunca belirlenen süre, sıklık ve şiddette uygulanacak kuvvet antrenmanı yapılması ve her antrenman sonrasında magnezyumdan zengin doğal maden suyu ya da plasebo içecek tüketimi (çift kör)
Son-Test Dönemi	Performans testleri Biyokimyasal analiz

* *Enerji ihtiyacının; %50-55 karbonhidrat, %15-20 protein, %30-35 yağdan gelecek şekilde bireysel diyet planlaması yapılmıştır.*

Besin tüketim kaydı ve 2 haftalık standardize diyet müdahalesi uygulanarak tanışma dönemi tamamlanmıştır. Katılımcıların ön-test döneminde kan örnekleri ve performans testleri alınmıştır. Bununla birlikte antropometrik ölçümler, 24 saatlik besin tüketim kaydı ve demografik bilgiler anketi bu aşamada uygulanmıştır.

Ön-test dönemi sonrası 2 hafta boyunca belirlenen süre, sıklık ve şiddetteki kuvvet antrenmanı programı tüm katılımcılara uygulanmıştır ve her antrenman sonrası katılımcılar çift kör randomize olarak iki gruba ayrılıp bir gruba magnezyumdan zengin doğal maden suyu diğer gruba ise plasebo içecek tüketimi çift kör bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Antrenmandan hemen sonra ve 30 dakika sonraki algılanan yorgunluk miktarı katılımcılara sorulmuştur. Antrenman döneminin sonunda son-test dönemine geçilmiştir. Ön-test döneminde uygulanan kan ve performans testleri tekrarlanmıştır.

Vücut kompozisyonunun belirlenmesi

Sporcuların vücut kompozisyonlarını belirlemek amacıyla Holtain marka Skinfold Kaliper (Holtain Ltd., United Kingdom) ile deri kıvrım kalınlığı ölçümü yapılmıştır. Toplamda 7 bölgeden ölçüm alınmıştır. Elde edilen değerler Jackson-Pollack formülasyonu ile yağ yüzdesi hesaplamada kullanılmıştır. Bu yöntem deri altı yağ dokusunun vücuttaki toplam yağ miktarıyla orantılı olduğu prensibine dayanır (Jackson ve ark., 1980). Bireylerin vücut ağırlıkları TANITA BC 780 MA model tartı (Tanita MC780 MA, Tokyo, Japan) ile boy uzunlukları ise standart laboratuvar boy ölçer yardımı ile yapılmıştır. Bel-kalça çevresi ölçümleri mezura ile alınmıştır.

Kuvvet Antrenmanı

İki hafta boyunca optimum performans antrenmanı modeline göre kuvvet gelişimi için 2 basamak olan kuvvette devamlılık ve stabilizasyon evresinde haftada 4 kez kuvvet antrenmanı ve 5 kez voleybol antrenmanı yapılmıştır. Uygulanan kuvvet antrenmanı Tablo 2'deki gibidir.

Tablo 2: Kuvvet Antrenmanı Programı

Bölüm	Açıklama
Isınma	Egzersiz programı öncesi katılımcılar 5 dk süresince düşük tempolu koşarak genel olarak ısınmaya başlanması ve arkasından yine 5 dk süreyle çalışacak kas gruplarına yönelik gerdirme yaptırılarak ısınmanın tamamlanması
Esas Evre	Katılımcılar üzerinde 10 istasyonda 50–60 dk'lık egzersiz programının uygulanması. Bu istasyonlar; oturarak bacak presi, diz ekstansiyon, diz fleksiyon, göğüs presi, göğüs yükseltme, enseye çekme, omuz presi, triseps ekstansiyon, biceps fleksiyondan oluşmaktadır. 1TM (tekrar maksimum)'un %70–80 şiddette, 10 istasyonda, piramidal antrenman sistemine uygun olarak 12–10–8 tekrarlı ve her bir istasyon için üçer setlik bir program uygulanması, İstasyonlar arası 2 dk, set arası 1–1,5 dk lık dinlenme süresi verilecektir. Set ve istasyonlar arasında çalışan kas gruplarına yönelik esneme yaptırılması
Soğuma	5 dk süreyle çalışacak kas gruplarına yönelik esneme egzersizleri yaptırılarak soğumanın tamamlanması

Performans Testleri

Çalışmada uygulanacak performans testleri aşağıdaki gibidir. Belirtilen tüm performans testleri ön-test ve son-test günlerinde uygulanacaktır. Uygulanan performans testleri sırasıyla:

1. 15-m sprint testi
2. Reaktif güç indeksi
3. Aktif sıçrama yüksekliği

Testler öncesi düşük tempolu koşu ile ısınmaya başlanacak ve arkasından kas gruplarına yönelik gerdirme yaptırılarak ısınmanın uygulanacaktır. Yapılan testler arasında 3 dakika dinlenme verilecektir.

Müdahale dönemi boyunca yapılan kuvvet antrenmanlarından hemen çıkınca ve antrenmandan çıktıktan 30 dakika sonra Borg Skala'sı kullanılarak algılanan yorgunluk miktarı sorgulanmıştır (Borg, 1998).

Biyokimyasal Analiz

Biyokimyasal analizler için sporculardan elde edilecek kan örneklerinde serum Mg, Kreatin Kinaz ve CRP testler öncesi ve sonrasında çalışılmıştır.

Magnezyumdan Zengin Doğal Maden Suyu ve Plasebo İçeriği

Kuvvet antrenmanı sonrası tüketilecek doğal maden sularının içerikleri Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3: Antrenman Sonrası Tüketilecek Doğal Maden Suyu İçeriği

	Kızılay Erzincan (magnezyumdan zengin doğal maden suyu)	Kızılay Plus Yeşil Çaylı Mineralli İçecek (Plasebo)
Hacim(ml)	100	100
Mg (mg/l)	317,45	-
F (mg/l)	0,01	-
HCO ₃ (mg/l)	1317,6	-
Cl (mg/l)	123,52	-
SO ₄ (mg/l)	4,42	-
Ca(mg/l)	40,59	-
K(mg/l)	4,47	-
Na(mg/l)	108,92	-
Fe(mg/l)	0,070	-

İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Statistics 21.0 programında ile analiz edilmiştir ve anlamlılık düzeyi p değeri $<0,05$ olarak kabul edilmiştir. Ön-son test karşılaştırmalı analizi Related-Samples Wilcoxon Testi, Gruplar arası karşılaştırmalı analizi Bağımsız gruplar Mann-Whitney U Testi kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular

Çalışma ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılan katılımcıların toplam sayısının 20 olması sebebiyle normal dağılım göstermediği belirlenmiştir.

Tablo 4: Katılımcıların Özellikleri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yaş(yıl)	20	15	18	15,7	0,923
Boy(cm)	20	172	186	178,35	4,73
Ağırlık(kg)	20	53	73	63,19	5,49
Yağ oranı (%)	20	9,71	21,79	15,13	3,22

Çalışmaya en az üç yıl süreyle düzenli olarak antrenmanlara katılan $15,7 \pm 0,92$ yıl yaş $178,3 \pm 4,73$ cm boy, $63,1 \pm 5,49$ kg, vücut ağırlığında 20 kadın voleybolcu katılmıştır.

Tablo 5: Bağımsız Gruplar Karşılaştırmalı Analizi

Test	N	Sig. (p)
CMJ ön test	20	0,739
CMJ son test	20	0,739
RI ön test	20	0,853
RI son test	20	0,999
15 m sprint ön test	20	0,436
15 m son test	20	0,393
RPE ort 1	20	0,075
RPE ort 2	20	0,123
CK ön test	20	0,853
CK son test	20	0,353
Mg ön test	20	0,796
Mg son test	20	0,315
CRP ön test	20	0,315
CRP son test	20	0,393

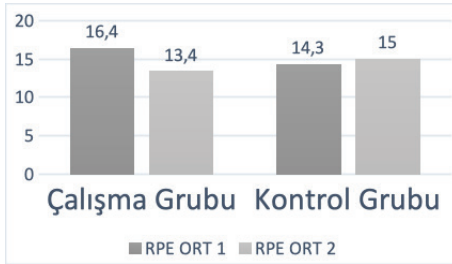
Bağımsız Gruplar Mann Whitney U Testi sonucuna göre; gruplar arası (çalışma-kontrol grubu) anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 6: Ön-Son Test Karşılaştırmalı Analizi

	Çalışma Grubu (p)	Kontrol Grubu (p)
N	10	10
CMJ	0,22*	0,59
RI	0,114	0,074
15 m sprint	0,678	0,919
RPE ort	0,007*	0,437
CK	0,285	0,878
Mg	0,799	0,838
CRP	0,237	0,593

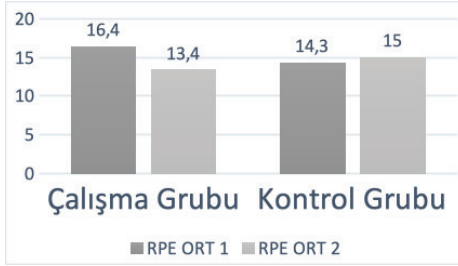
* $P < 0,05$

Ön-son test karşılaştırmalı analizi Related-Samples Wilcoxon Testi sonuçlarına göre; magnezyumdan zengin doğal maden suyu tüketen grupta aktif sıçrama yüksekliği istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir. Bununla birlikte antrenman sonrası algılanan yorgunluk istatistiksel olarak anlamlı azalmıştır.



Şekil 1: CMJ ön-son test değerleri

Aktif sıçrama yüksekliği her iki grupta da artmış olmasına rağmen, magnezyumdan zengin doğal maden suyu tüketen grupta aktif sıçrama yüksekliği istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir.



Şekil 2: RPE ön-son test değerleri

Antrenmandan hemen çıkınca değerlendirilen algılanan yorgunluk miktarı, çalışma grubunda antrenmandan 30 dakika sonra istatistiksel olarak anlamlı azalma gösterirken, kontrol grubunda tersine artmıştır.

Tartışma

Magnezyum (Mg), enerji metabolizmasında görev alan ve vücudumuzda 325'ten fazla enzimatik reaksiyonun kofaktörü olması nedeniyle egzersiz performansı için önemlidir. Bu çalışmada magnezyumdan zengin doğal maden suyunun akut olarak tüketiminin elit kadın voleybolcularda kuvvet antrenmanı sonrası antrenman kaynaklı artış gösteren kas hasarı ve inflamasyon kan belirteçleri ile serum Mg konsantrasyonlarına, bununla birlikte sporcuların performansa etki eden biyomotor yetilerin toparlanması üzerine etkisini incelemek amaçlanmaktadır.

Egzersiz sırasında Mg seviyelerinde azalma nöromusküler fonksiyonda değişikliğe yol açarak fiziksel performans düşüşüne neden olabilir (Cheng ve ark., 2010). Bu nedenle maden suyunda bulunan mineraller ve eser elementlerin performans artışını sağlayabileceği düşünülmektedir. Çalışma sonucunda aktif sıçrama yüksekliği her iki grupta da artmış olmasına rağmen, magnezyumdan zengin doğal maden suyu tüketen grupta aktif sıçrama yüksekliği istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir. Bazı kesitsel araştırmalara bakıldığında, alt ekstremitte kuvveti, diz ekstansiyon torku, maksimum izometrik gövde fleksiyonu, rotasyon ve atlama performansı

gibi bakılan birçok parametrede Mg durumu ile kas performansı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir (Zhang ve ark.,2017). Benzer şekilde yapılmış bir başka çalışmada da 4 haftalık bir müdahaleden sonra, yapılan performans testlerinde iyileşme gözlenmiştir (Çınar ve ark., 2008). Mineralli suyun egzersiz performansı üzerine etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada sporculardan 6 tanesi mineralli derin okyanus suyu, 8 tanesi karbonhidrat bazlı elektrolit solüsyonlu sporcu içeceği ve diğer 8 kişiye de içme suyu verilmiştir. Mineralli derin okyanus suyu içen sporcuların tükürük ozmolalitesine 2 kat daha hızlı ulaştıkları tespit edilmiştir ve mineralli derin okyanus suyunun karbonhidrat bazlı elektrolit solüsyonlu sporcu içeceği ve içme suyuna kıyasla egzersizde performansı optimal seviyeye çıkarmak için rehidrasyonu daha hızlı sağladığı sonucuna varılmıştır (Keen ve ark., 2016, Shirreffs ve ark., 1996).

İyi bir toparlanma, sporcunun antrenman sonrası meydana gelen yorgunluğunun en aza indirilmesi, vücut fonksiyonlarının normale dönmesi, homeostatik dengenin sağlanması, enzimatik reaksiyonların optimum seviyeye gelmesi ve enerji depolarının yenilenmesine olanak sağlayan bir süreç ile sağlanır. İyi bir toparlanma sağlanmadan, sporcuya yüklenme yapılması yorgunluğunun kronikleşmesine ve sonucunda sakatlanmalara neden olabilmektedir (Bishop ve ark., 2008). Bu sebeple sporcunun optimum performans sağlaması için antrenman kadar önemlidir (Gümüşdağ ve ark., 2015). Ön-son test karşılaştırmalı analizi Related-Samples Wilcoxon Testi sonuçlarına göre; antrenman sonrası algılanan yorgunluk istatistiksel olarak anlamlı azalmıştır. Antrenmandan hemen çıkınca değerlendirilen algılanan yorgunluk miktarı, çalışma grubunda antrenmandan 30 dakika sonra istatistiksel olarak anlamlı azalma gösterirken, kontrol grubunda tersine artmıştır.

Mg'nin günlük yeterli alım miktarı Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) verilerine göre 300 mg, günlük üst limit alım miktarı ise 350 mg olarak belirlenmiştir. Ek olarak günlük alım miktarı (RDA) değerine göre ise; erkekler için 400-420 mg ve 19 yaşın üzerindeki kadınlar için 310-320 mg şeklindedir (TÜBER, 2016). Çalışmamızda kullanılan Kızılay Erzincan Doğal Maden Suyu 100 ml de 317 mg (1 şişede 634 mg) magnezyum içermektedir. Bu değer günlük alınması önerilen miktarın yaklaşık iki katıdır. İki hafta süreyle yapılmış olan müdahale sonucunda tüketilen miktar yüksek olmasına rağmen kan serum Mg seviyeleri ol-

ması gereken sınırlar arasında korunmuştur. Birçok çalışma Mg alımının egzersiz performansına etkisini ve egzersiz sonrası Mg ihtiyacının nasıl değiştiğini araştırmıştır. Çalışmalar, bireylerin fiziksel aktiviteleri arttıkça Mg ihtiyacının da arttığı sonucuna varmıştır (Nielsen ve Lukaski, 2006). Kan serum seviyelerinde değişiklik olmamasının bu nedenle olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma bilindiği kadarıyla magnezyumdan zengin doğal maden suyunun elit voleybolcularda toparlanma ve performans üzerine etkisini inceleyen ilk çalışmadır. Ancak yüksek miktarda magnezyum içeren bu maden suyunun daha uzun süre kullanımdaki etkilerini incelemek amacıyla daha uzun süre yapılan çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç

Çalışma sonucumuza göre magnezyumdan zengin doğal maden suyunun akut tüketimi; kanda magnezyum seviyelerini değiştirmeden antrenman sonrası algılanan yorgunluk miktarını azaltmıştır. Bununla birlikte aktif sıçrama yüksekliğini artırarak performans gelişimi sağlamıştır. Çalışma sonucunda sağlanan faydalar nedeniyle özellikle sporcular için popüler olarak kullanılan bir ergojenik destek olabileceği fikri öngörülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde katkılarını esirgemeyen, çalışmanın her evresinde bizlere destek olan değerli Kızılay İçecek A.Ş. ve Kızılay Evde Sağlık ailesine teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

Bishop AP, Eric J, Krista W. (2008). Recovery from training: a brief review. *J Strengh Cond Res*, 22(3) s. 1015-1024.

Borg, G. (1998). *Borg's Perceived Exerctio and Pain Scales*. Illinois: Human Kinetics.

Brilla, L. R. ve Haley, T. F. (1992). Effect of Magnesium Supplementation on Strengh Training in Humans. *Journal of The American College of Nutrition*, 11(3), s. 326-329.

Cheng, S.-M. ve diğ. (2010). Magnesium Sulfate Enhances Exercise Performance and Manipulated Dynamic Changes in Peripheral Glucose Utilization. *European Journal of Applied Physiology*, 108(2), s. 363-369

Çınar, V. ve diğ. (2008). The Effect of Magnesium Supplementation on Glucose and Insulin Levels of Tae-Kwan-Do Sportsmen and Sedentary Subjects. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 21(3), s. 237-40.

Gümüşdağ, H., Egesoy, H. ve Cerit, E. (2015). Sporda Toparlanma Stratejileri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), s. 53-70.

Hazar, S., Erol, E. & Gökdemir, K. (2006). Kuvvet Antrenmanı Sonrası Oluşan Kas Ağrısının Kas Hasarıyla İlişkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3), s. 49-58.

Jackson, A.S., Pollock, M.L. ve Ward A. (1980). Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and science in sport and exercise*, 12(3), s. 175 -181.

Keen, D. A., Constantopoulos, E., ve Konhilas, J. P. (2016). The impact of post-exercise hydration with deep-ocean mineral water on rehydration and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 13.

Lukaski, H. C. (2001). Magnesium, Zinc and Chromium Nutrition and Athletic Performance. *Canadian Selence Publishing*, (26 Supple), s. 13-22.

Matias, C. N. ve diğ. (2010). Magnesium and Strength in Elite Judo Athletes According to Intracellular Water Changes. *Magnesium research: official organ of the International Society for the Development of Research on Magnesium*, 23(3) s. 138-41.

Mooren, F. C., Golf, S. W., Lechtermann, A. ve Völker, K. (2005). Alterations of Ionized Magnesium in Human Blood After Exercise. *Life Sciences*, 77(11), s. 1211-1225.

Nielsen, F. ve Lukaski, H. (2006). Update on the Relationship between Magnesium and Exercise. *Magnesium research: official organ of the International Society for the Development of Research on Magnesium*, 19(3), 180-189.

Shirreffs, S. M. ve diğ. (1996). Post-exercise rehydration in man: effects of volume consumed and drink sodium content. *Medicine and science in sports and exercise*, 28(10), 1260-1271.

Türkiye Beslenme Rehberi TÜBER 2015, T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1031, Ankara 2016.

Zhang, Y. ve diğ. (2017). Can Magnesium Enhance Exercise Performance?. *Nutrients*, 9(9), s. 946.

Klorür Mineralinin Fizyolojik Etkileri ve Önemi

İrem Nur Onay²², Muhammet Emin Çam²³

Özet

Klorür, kanda ve hücre dışı sıvılarda bulunan en önemli minerallerden biridir. Vücudun ana anyonu olan klorür; ozmotik basıncın, asit-baz dengesinin ve hücresel düzeyde elektriksel nötrlüğün korunmasında etkilidir. Kaslarda, periferik ve merkezi sinir sistemlerinde elektrik sinyallerinin üretilmesi, su ve sıvıların kompartımanlar arasında hareketi ve çözünen maddelerin hücre membranı boyunca taşınması gibi fonksiyonları vardır. Klorür kanalları, biyolojik membranlar boyunca klorürün pasif olarak taşınmasında görevlidir ve birçok hastalığın patogenezinde klorür kanal disfonksiyonunun yer aldığı görülmektedir. Klorür ve bikarbonat iyonlarının hücreye ters yönlü olarak giriş ve çıkış hareketi ile vücutta oksijen ve karbondioksit dengesi sağlanır. Klorürlü maden suları; su geçişini ve elektrolit salımını uyararak bağırsak hareketliliğini düzenlediklerinden dolayı gastrointestinal sistem rahatsızlıklarında kullanılabilirler. Klorür birçok hayati fonksiyonun dengesinden sorumlu olduğundan, klorür seviyesindeki bozukluklar çeşitli hastalıklarla ilişkilendirilebilir ve klinikte teşhis testlerinin önemli bir parametresidir. Klorür seviyelerinin normal değer aralığında tutulması sağlık için önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hiperkloremi, hipokloremi, homeostaz, klorür, mineral

²² Ecz.

²³ Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı.

Physiological Effects and Significance of Chloride

Abstract

Chloride is one of the most significant minerals found in blood and extracellular fluids. Chloride, the main anion of the body, is effective in maintaining osmotic pressure, acid-base balance, and electrical neutrality at the cellular level. It has functions such as the generation of electrical signals in the muscles, peripheral, and central nervous systems, the movement of water and fluids between compartments, and the transport of solutes across the cell membrane. Chloride channels are responsible for the passive transport of chloride across biological membranes. Chloride channel dysfunction appears to be involved in the pathogenesis of many diseases. Oxygen and carbon dioxide balance in the body is ensured by the reverse movement of chloride and bicarbonate ions into and out of the cell. Chlorinated mineral waters can be used in gastrointestinal system disorders due to their effects on regulating intestinal motility by stimulating water movement and electrolyte release. Since chloride is responsible for the balance of many vital functions, disturbances in the chloride levels can be associated with various diseases and chloride levels are an important parameter of diagnostic tests in the clinic. Keeping the chloride levels in the normal range is important for health.

Keywords: Chloride, homeostasis, hyperchloremia, hypochloremia, mineral

Klorür (Cl^-), nötr haldeki klor atomunun bir elektron alarak oluştuğu iyonudur. Kanda ve hücre dışı sıvılarda bulunan en önemli minerallerden biri olan klorür, serumda sodyumdan sonra en fazla miktarda bulunan elektrolittir. Vücudun baskın anyonudur ve toplam negatif iyon içeriğinin yüzde 70'ini temsil etmektedir. Yetişkin bir insan vücudunda yaklaşık 115 gram klorür bulunmaktadır. Klorürün; ozmotik basıncın korunması, asit-baz dengesinin modülasyonu, hücresel düzeyde elektriksel nötrlüğün sağlanması, kaslarda, periferik ve merkezi sinir sistemlerinde elektrik sinyallerinin üretilmesi, su ve sıvıların kompartımanlar

arasında hareketi ve çözünen maddelerin hücre membranı boyunca taşınması gibi fonksiyonları vardır (Wang, 2016; Berend vd., 2012).

Klorür kanalları, biyolojik membranlar boyunca klorürün pasif olarak taşınmasında görevli membran proteinleridir ve hemen hemen tüm ökaryotik hücrelerde bulunurlar. Bu kanallar, plazma membranında hücre hacminin düzenlenmesi, tuz ve suyun transepitelyal taşınması ve nöronlardaki elektriksel uyarılabilirliğin modülasyonu için gereklidir. Lizozomlar ve endozomlar gibi hücre içi organellerin membranında da bulunan klorür kanalları; membran transport proteinlerinin plazma zarına iletilmesi için önemli olan organel hacmi ve pH'ın düzenlenmesinde kilit bir rol oynar (Berend vd., 2012; Puljak ve Kilic, 2006). Klorür kanalları; membran elektrik potansiyelindeki değişikliklere, protein kinaz aktivasyonuna, hücre içi kalsiyum seviyelerindeki artışlara ve bir ligandın bağlanmasına bağlı olarak aktive olabilmektedir. Hücre hacmindeki artış, hücre dışı asidite, fosforilasyon derecesi ve ATP'nin bağlanması ile de klorür kanalları aktive edilebilir. Klorür kanallarının nöronların, kasların ve epitel hücrelerinin fizyolojisindeki yeri oldukça önemlidir. Klorür kanal disfonksiyonu birçok hastalığın patogeneğinde yer alan bir durumdur. Miyotoni konjenita, distrofi miyotonika, kistik fibrozis, kronik pankreatit, bronşektazi, epilepsi, kronik uykusuzluk, alkolizm, katarakt, Best hastalığı, Bartter sendromu gibi hastalıklar plazma membranındaki klorür kanalı disfonksiyonu ile ilişkilendirilmiştir. İntrasellüler membranlardaki klorür kanalı disfonksiyonunun osteopetroz ve Dent hastalığında, klorür kanal aktivitesinin stimülasyonunun ise glioma ve sıtma gelişiminde rolü vardır (Puljak ve Kilic, 2006).

Klorür ve bikarbonat iyonları, hücreye giriş ve çıkış davranışları açısından ters yönlü bir ilişkiye sahiptir. Biri hücreye girerken diğeri hücre dışına alınarak iyon dengesi sağlanır. Eritrosit membranında bulunan klorür/bikarbonat değişim kanalları, akciğer damar sisteminde ve periferik dokularda gerçekleştirilen oksijen ve karbondioksit değişim hareketini kolaylaştırır. Akciğerlerde bikarbonat tarafından tutulan karbondioksitin serbest bırakılması, klorür iyonlarının girişini ve dolayısıyla hemoglobinin oksijene olan afinitesini artıran bir konformasyonel değişikliğe neden olur. Bu fenomen "klorür kayması" olarak bilinir. Vücuttaki birçok sistemde homeostazın sağlanmasındaki katkısına ek olarak klorürün hücre döngüsü ve apoptozda etkisi olduğu öne sürülmüştür. Klorür,

hücrel immün inflamatuvar yanıtın bir bileşeni olan hipokloröz asidin (HClO) üretilmesine katkıda bulunur (Turck vd., 2019).

Vücuttaki klorürün çoğu diyetteki sofraya tuzu (NaCl) ve gıdaların içeriğindeki tuzdan kaynaklanmaktadır. Klorür konsantrasyonu, gastro-intestinal sistem ve böbrekler tarafından düzenlenmektedir. Klorürün neredeyse tamamı sindirim esnasında ince bağırsaklar tarafından absorbe olur. Klorür, mide mukozasının parietal hücrelerinden hidroklorik asit (HCl) salgılanması sürecinde rol alarak mide suyunda bulunan HCl oluşumuna katkıda bulunur. HCl salgısı; besin kaynaklı organizmaların çoğunu öldürür, ince bağırsakta bakteriyel veya fungal aşırı büyümeyi önler, safra ve pankreatik enzim salgısını uyarır. Pepsinojenin pepsine aktivasyonunu sağlayarak protein sindirimine yardımcı olur. Askorbik asit, folik asit, beta-karoten ve demirin yanı sıra bazı kalsiyum, çinko, magnezyum formlarının ve çeşitli besinlerin emilimini kolaylaştırır. Su ve sıvıların sindirim sistemine salgılanması; ince bağırsak lümeni ile mukoza arasındaki klorür, bikarbonat ve sodyum tarafından oluşturulan ozmotik gradyan sayesinde gerçekleşir (Berend vd., 2012; Turck vd., 2019). Klorürün %99,1'i böbreklerden geri emilir ve kalanı atılır. Sodyum, klorür ve bikarbonat geri emiliminden başlıca proksimal tübül sorumludur. Böbreklerdeki klorür kanalları; hücre hacminin düzenlenmesi ve sistemik pH homeostazında önemli bir role sahiptir. Vücuttaki klorür dengesi; renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi ve kortizol tarafından, sodyuma bağlı olarak düzenlenir. Yapılan çalışmalar; renin ve aldosteron sekresyonunun, sodyum klorüre verilen kan basıncı tepkilesinin klorüre bağlı olduğunu göstermektedir (Berend vd., 2012).

Klorür, birçok klinik durumda teşhis testlerinin önemli bir bileşenidir. Serum, idrar, ter ve feçeste klorür seviyeleri test edilebilir. Asit-baz ve ozmolal dengesizliklerin değerlendirilmesinde serumda ve idrarda klorür ölçümü yapılır. Kistik fibrozis, terde 60 mmol/L'nin üzerinde bir klorür konsantrasyonu ile ilişkilidir ve feçeste klorür ölçümü ile konjenital kloridore değerlendirilebilir (Berend vd., 2012). Serum klorür konsantrasyonunun normal değer aralığından (97-107 mmol/L) daha düşük olması durumuna "hipokloremi" denir. Gastrointestinal veya renal kayıp nedeniyle serum klorür seviyeleri düştüğünde, bikarbonat geri emilimi orantılı olarak artar ve metabolik alkaloz ile sonuçlanır. Metabolik alkaloz, "klora duyarlı" veya "klora dirençli" olarak sınıflan-

dırılabilir. Bu durum; metabolik alkalozun sodyum klorür veya potasyum klorür uygulanarak düzeltilmesi veya bu tedaviye dirençli olma olasılığını yansıtır. Klora duyarlı metabolik alkaloz genellikle kusma ve diüretik kullanımına bağlı olarak görülür ve metabolik alkaloz vakalarının %80'ini oluşturur. İdrar klorür konsantrasyonu değerlendirilerek klora duyarlı ve klora dirençli metabolik alkaloz arasında ayırım yapılabilmektedir. Hipokloreminin en yaygın nedenleri arasında kusma, böbrek yetmezliği, hiponatremi, hipokalemi, konjestif kalp yetmezliği ve bazı ilaçların (bikarbonat, diüretikler gibi) kullanımı vardır. Hipokloreminin fiziksel belirti ve semptomları genellikle hipokloremiye eşlik eden metabolik alkalozun belirtileriyle ilişkilendirilebilir. Alkaloz şiddetli olduğunda apati, konfüzyon, kardiyak aritmiler ve nöromüsküler irritabilite görülebilir (Berend vd., 2012; Turck vd., 2019).

Serum klorür konsantrasyonunun normal değer aralığından (97-107 mmol/L) daha yüksek olması durumuna “hiperkloremi” denir. Gastrointestinal veya renal bikarbonat kaybının neden olduğu metabolik asidoz, orantılı olarak klorür artışına neden olur. Hiperkloreminin en yaygın nedenleri arasında şiddetli diyare, hücre dışı sıvı hacminin azalması, pankreas ve safra fistülleri ve bazı ilaçların (kortizon preparatları, asetazolamid, triamteren gibi) kullanımı vardır. Metabolik asidoz genellikle anyon açığına göre sınıflandırılır. Anyon açıklı asidoz, artan organik asit (laktik ve keton asitler) düzeylerinden kaynaklanır. Bikarbonat konsantrasyonundaki azalmanın yerini klorür aldığında, metabolik asidozda anyon açığı normal kalır ve “hiperkloremik metabolik asidoz” veya “normal anyon açıklı asidoz” ile sonuçlanır (Berend vd., 2012; Turck vd., 2019).

Tüm işlenmemiş gıdalar düşük seviyelerde de olsa klorür içermektedir. Et ve balığın klorür içeriği 4 mg/g'a kadar olabilirken, meyve ve sebzeler genellikle 1 mg/g'dan az klorür içerir. İşlenmiş gıdalardaki klorür miktarı işlenmemiş gıdalara göre daha yüksektir. Endüstriyel gıda ürünlerinde tatlandırma veya gıdaların korunması için eklenen sodyum klorür, Batı diyetlerindeki klorürün ana kaynağıdır ve klorür eksikliği nadir olarak görülen bir eksikliktir (Turck vd., 2019). Vücudun klorür içeriğine katkısı olan klorürlü maden suları, baskın element olarak klorürden oluşur (> 200 mg/l) ve katyon olarak sodyum, kalsiyum ve magnezyum içerebilir. Klorürlü maden suları, suyun geçişini ve elektrolit salımını uyararak bağırsak hareketliliğini düzenlemektedirler. Gastrik boşalma ve gast-

ro-duodenal sistem aktivitesi üzerinde uyarıcı etkileri vardır. Ek olarak koleretik ve kolagog etkileriyle safra sekresyonunu ve duodenuma safra girişini artırırılar. Klorürlü maden suları gastrointestinal sistem rahatsızlıklarında kullanılabilirler. Bikarbonatlı ve klorürlü maden sularının mide fonksiyonu üzerine faydaları kanıtlanmıştır. Klorür ve sodyumun, iyot ve brom ile kombinasyonundan oluşan tuz-brom-iyot suları anti-inflamatuvar özelliğe sahiptir. Magnezyum klorür; sedef hastalığında ve alerjik kontakt dermatit alevlenmesinin tedavisinde etkilidir (Quatt-rini vd., 2016; Akçiçek vd., 2020).

Hücre dışı sıvıdaki ana anyon olan klorür, diğer iyonlar ile birlikte birçok hayati fonksiyonun dengesinden sorumludur ve klinikte teşhis testlerinin önemli bir parametresidir. Klorür kanalı ekspresyonu veya işlevindeki düzensizlikler ve anormal klorür seviyeleri, metabolik asidoz veya metabolik alkaloz gibi ciddi bir metabolik bozukluklara ve çeşitli hastalıklara yol açabilir. Klorür seviyelerinin normal değer aralığında tutulması sağlık için önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Akçiçek, A. ve diğ. (2020). *Mucize İçecek Maden Suyu*. Arıcı, M., Karasu, S., Karadağ, A. (ed.). İstanbul: Kızılay Kültür Sanat Yayınları.

Berend, K., Hendrik van Hulsteijn, L ve Gans, R.O.B. (2012). Chloride: The queen of electrolytes?. *European Journal of Internal Medicine*, 23(3), s. 203-211.

Puljak, L. ve Kilic, G. (2006). Emerging roles of chloride channels in human diseases. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1762(4), s. 404-413.

Quattrini, S., Pampaloni, B. ve Brandi, M.L. (2016). Natural mineral waters: chemical characteristics and health effects. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, 13(3), s. 173-180.

Turck, D., ve diğ. (2019). Scientific Opinion on dietary reference values for chloride. *EFSA Journal*, 17(9), s. 5779.

Wang, G. (2016). Chloride flux in phagocytes. *Immunological Reviews*, 273, s. 219-231.

Boron Levels of Bottled Natural Mineral Waters in Turkey

Armağan Begüm Özel²⁴, Şahin Yılmaz²⁵, Özlem Saçan²⁶, Refiye Yanardağ²⁷, Ayşen Yarat²⁸, Fikrettin Şahin²⁹

Abstract

Turkey is among the richest countries in terms of natural mineral waters, as it is located on the Alpine-Himalaya line, one of the most important geothermal belts in the world. Natural mineral water can also be defined as drinking water containing naturally minerals, trace elements and carbon dioxide. Recent studies have suggested that boron plays an important role in bone development, mineral and hormone metabolism, antioxidant defense system, wound healing, energy metabolism and immune system. Data about the boron content of natural mineral waters in Turkey are quite insufficient. The boron concentrations of natural mineral bottled waters in Turkey were determined by ICP-MS method. Our results indicate that mineral waters contain maximum 8 mg/L and minimum 0.2 mg/L boron. It is safe according to WHO's upper limit levels. Boron intake with natural mineral water will provide positive contribution to improve public health.

Key Words: Boron, Natural mineral water

24 Doktora Öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyokimya Anabilim Dalı.

25 Öğr. Gör., Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü.

26 Prof. Dr., İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü.

27 Prof. Dr., İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü.

28 Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Anabilim Dalı

29 Prof. Dr., Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü.

Intruduction

Natural mineral waters are obtained from natural or drilled resources of underground water. They naturally contain various minerals, trace elements, and carbon dioxide related with geological conditions. Surface waters like rain and snow infiltrate into the underground and are stored for many years. Temperature and pressure can cause moving of the stored water towards the surface naturally or it can be drilled. Because Turkey is located on the Alpine-Himalayan belt, it is rich in natural mineral waters (Figure 1, Figure 2) (T.C. Resmi Gazete, 1 Aralık 2004; Barut and Erdogan, 2011; Oruç and İzgi, 2019).



Figure 1. Alpine-Himalayan Belt (Papanikolau, 2021)

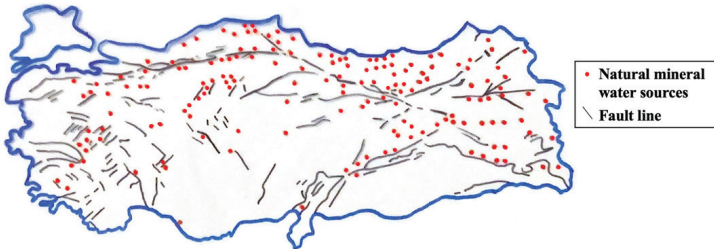
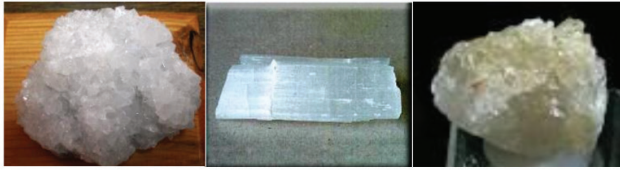
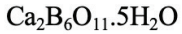
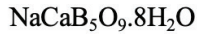
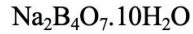
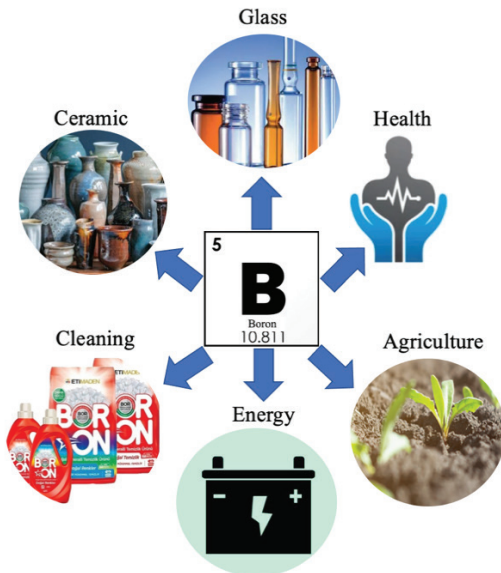


Figure 2. Mineral water sources in Turkey (URL 1)

Boron is a trace element with symbol B. Its atomic number is 5 and molecular weight is 10.81 g/mol. It is not found in elemental form in nature. It forms compounds with oxygen and other elements (Nielsen and Meacham, 2011; Khaliq et. al, 2018). Turkey has about 73 % of the world's boron reserves and colemanite, ulexite and tincal are the most abundant boron minerals in our country (Figure 3). It is used in many areas like glass, ceramic, cleaning, energy, agricultural industry (Figure 4) (Etimaden, 2021; URL 2).

**Colemanite****Ulexite****Tincal****Figure 3.** The most abundant boron minerals in Turkey (Etimaden, 2021)

It has been suggested that boron also has beneficial effect on human health. It plays an important role in many biological functions such as bone maintenance, mineral and hormone metabolism, antioxidant defense system, immune system, energy metabolism, wound healing, and brain activity and it is used also in cancer and arthritis treatment (Nielsen, 2014; Pizzomo, 2015; Nielsen and Eckhert, 2020; Rondanelli et. al., 2020).

**Figure 4.** Most Common usage areas of boron

Food and drinking water are the main sources for boron intake. Because of insufficient data, recommended dietary allowance (RDA) levels of boron have not been well established yet. However, World Health Organization (WHO) has estimated tolerable upper intake level of boron as 0.4 mg/kg per day. It equivalent to approximately 28 mg/day for a 70 kg person (WHO, 1996; Yazbeck et. al., 2005).

Because data on the boron content of natural mineral waters in Turkey are quite insufficient, determination of boron levels in natural mineral waters and evaluation of boron intake with natural mineral water will provide useful information for future studies in terms of protecting and improving public health.

Material and Method

The boron levels of 13 bottled mineral waters have been determined. Their commercial brands are different. 5 of them sourced in Bursa, 2 of them sourced in Afyonkarahisar, 2 of them sourced in Karabuk, 2 of them sourced in Manisa, 1 of them sourced in Ankara and 1 of them sourced in Giresun (Figure 5).

We determined boron levels by using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) which is a common method for measuring elements at trace levels. In ICP-MS analysis, concentrated nitric acid was added into mineral water samples. After each samples were filtered, they were placed into the autosampler unit and then data analysis was done (Kuru et al, 2020). Disposable and boron-free materials were used for avoiding contamination in all experiments.



Figure 5. Location of the mineral water sources and boron mines (URL 3)

Result And Discussion

In our study, highest boron level has been found in Afyonkarahisar-sourced mineral waters and the lowest level has been observed in Giresun-sourced mineral waters. Boron levels differ between 8 ppm and 0.2 ppm (Figure 6).

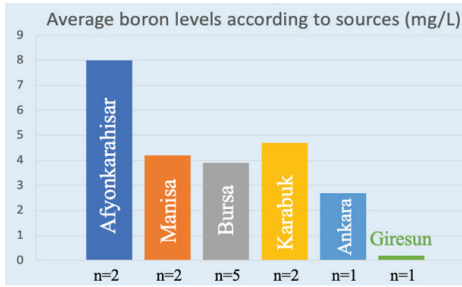


Figure 6. Average boron levels in 13 bottled mineral waters

The reason of the differences may be related with various factors such as: distance between mineral water sources and boron mines (Udagedara et al., 2014), solubility of boron compounds in boron mines (Luptáková and Derco, 2015; URL4)

The distance factor confirms Afyonkarahisar results. The mineral waters originated from Afyonkarahisar are the ones whose sources are closest to the boron mine among the mineral waters we examined, and the highest boron level has been found in them (Figure 7). But it contradicts others like Karabuk. Although it is located far from boron mines the boron levels have been found relatively high.

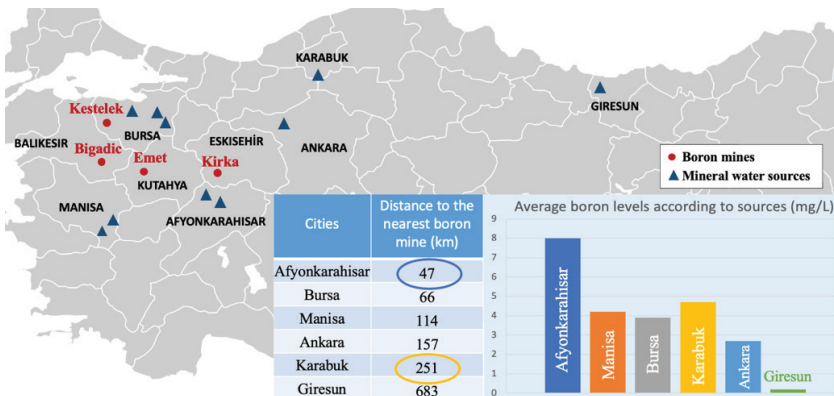


Figure 7. Distance between mineral water sources and boron mines

Solubility of boron compounds may also affect the boron levels in mineral water. Tincal is the most soluble boron compound in Turkey, and its reserves are located in Eskişehir-Kirka (Etimaden, 2021; URL 4). As the closest mineral water sources to Kirka are in Afyonkarahisar, the highest boron levels have been also measured in Afyonkarahisar (Figure 8).

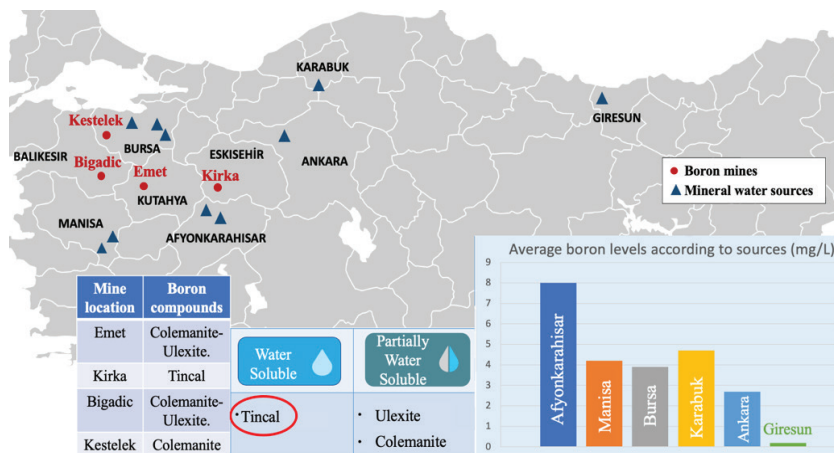


Figure 8. Solubility of boron compounds in Turkey

In addition, depth and age of groundwater, porosity and permeability of the rocks interacting with the groundwater may be other factors affecting the mineral content of mineral waters (URL 5; URL 6).

Besides to the supportive effects on human health, excessive intake of boron may cause adverse effects on human health. As we mentioned, WHO has estimated tolerable upper intake level as 0.4 mg/kg per day (WHO, 1996).

In Turkey there are some studies evaluating the amount of boron taken from water and foods. Kuru et. al., have found average boron levels as 0.2 mg/L for drinking waters since recommended water consumption is 2 liters per day, we get about 0.4 mg boron from drinking water per day in Turkey (Kuru et. al., 2020). Also, the average amount of boron taken from foods in Turkey has been found as 1.45 ± 0.4 mg/day. Therefore, daily dietary boron intake in Turkey is about 1.85 ± 0.4 mg/day ((Kuru et. al., 2019).

Our results indicate that mineral waters contain maximum 8 mg/L and minimum 0.2 mg/L boron. Since 1 bottle of mineral water is 200 mL,

we get max 1.6 mg and minimum 0.04 mg boron per bottle.

Although boron mechanism in our body has not been well-understood yet, there are many studies indicate the negative effects of boron deficiency on health (Khaliq et. al, 2018). The daily upper limit level is taken into account, mineral water consumption is safe in terms of boron levels according to our results. Its consumption supports dietary boron intake, not exceeding the daily upper limit. Thus, it may contribute to maintaining of body homeostasis.

Conclusion

The highest boron levels have been found in the mineral waters originated from Afyonkarahisar and the lowest boron levels have been found in the mineral waters originated from Giresun. Unless it is consumed more than approximately 10 bottles per day, the daily upper limit determined by the WHO cannot be exceeded by drinking mineral water in Turkey. It is safe according to WHO's upper limit levels. Boron intake with natural mineral water will provide positive contribution to improve public health.

References

- Barut, I.F., Erdogan, N. (2011). Marmara Bölgesi Termal Mineralli Kaynak Suları: Hidrokimyasal Özellikleri ve Zamana Bağlı Değişimi. *İstanbul Yerbilimleri Dergisi*, 24(1), p. 19-64.
- Doğal Mineralli Sular Hakkında Yönetmelik. (2004). *T.C. Resmi Gazete* (25657, 1 Aralık 2004).
- Khaliq, H., Juming, Z. and Ke-Mei, P. (2018). The Physiological Role of Boron on Health. *Biological Trace Element Research*, 186(1), p. 31-51.
- Kuru, R., Yilmaz, S., Sacan, O., Yanardag, R., Yarat, A. and Sahin, F. (2020). Boron Concentrations in Tap Water in Many Cities of Turkey. *Toxicological & Environmental Chemistry*, p. 1-18
- Kuru, R., Yilmaz, S., Tasli, P. N., Yarat, A. and Sahin, F. (2019). Boron Content of Some Foods Consumed in Istanbul, Turkey. *Biological Trace Element Research*, 187(1), p. 1-8.
- Luptáková, A. and Derco, J. (2015). Improving Drinking Water Quality by Remineralisation. *Acta Chimica Slovenica*, 62(4), p. 859-866.
- Nielsen, F. H. (2014). Update on Human Health of Boron. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 28(4), p. 383-387.
- Nielsen, F. H. and Eckhert, C. D. (2020). Boron. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 11(2), p. 461-462.
- Nielsen, F. H. and Meacham, S. L. (2011). Growing Evidence for Human Health Benefits of Boron. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 16(3), p. 169-180.
- Oruç, Y. and İzgi, B. (2019). Çeşitli Maden Sularında Anyon ve Katyon Miktarlarının Belirlenmesi. *Gıda*, 45(2), p. 242-252.
- Papanikolaou, D. I. (2021). *The Geology of Greece. (1st Edition)*. Switzerland: Springer.
- Pizzorno L. (2015). Nothing Boring About Boron. *Integrative Medicine (Encinitas, Calif.)*, 14(4), p. 35-48.
- Rondanelli, M., Faliva, M. A., Peroni, G., Infantino, V., Gasparri, C., Iannello, G., Perna, S., Riva, A., Petrangolini, G. and Tartara, A. (2020). Pivotal Role of Boron Supplementation on Bone Health: A Narrative

Review. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology: Organ of The Society for Minerals and Trace Elements (GMS)*, 62. Doi:10.1016/j.jtemb.2020.126577.

Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2021). *Bor Sektör Raporu*. Etimaden

Udagedara D.T., Pitawala, H.M.T.G.A., Dharmagunawardhane and H.A. (2014). Use of Heavy Metals and Trace Elements in Groundwater as a Tool for Mineral Exploration: A Case Study from Udawalawe, Sri Lanka. *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*, 11(4), p. 59-67.

URL 1, Türkiye Maden Suyu Üreticileri Derneği (t.y.), Maden Suyunun Potansiyeli. <http://www.masuder.org.tr/Do%C4%9F%9FaMaden-Suyu/MadenSuyuPotansiyeli/tabid/1105/Default.aspx>. (Erişim Tarihi: 12.11.2022)

URL 2, Etimaden (t.y.), Borun Kullanım Alanları, <https://www.etimaden.gov.tr/>. (Erişim Tarihi: 10.11.2022)

URL 3, Etimaden (t.y.). Türkiye'nin Yükselen Değeri: bor, <https://www.etimaden.gov.tr/turkiyede-bor>. (Retrieved on: 10.11.2022)

URL 4, U.S. Borax Agriculture (t.y.), Borates Mineral Solubility in Water, <https://agriculture.borax.com/USBorax/media/assets/infographics/borates-mineral-solubility.pdf?ext=.pdf>. (Retrieved on: 12.11.2022)

URL 5, American Geosciences Institute (t.y.), How Common Is Groundwater and What Affects Its Availability?, <https://www.americangeosciences.org/critical-issues/faq/how-common-groundwater-and-what-affects-its-availability>. (Retrieved on: 12.11.2022).

URL 6, National Ground Water Association (t.y.), Dissolved Mineral Sources and Significance, <https://www.ngwa.org/what-is-groundwater/About-groundwater/dissolved-mineral-sources-and-significance>. (Retrieved on: 12.11.2022)

World Health Organization. (1996). *Trace Elements in Human Nutrition and Health*. Switzerland, Geneva

Yazbeck, C., Kloppmann, W., Cottier, R., Sahuquillo, J., Debotte, G., Huel, G. (2005). Health Impact Evaluation of Boron in Drinking Wa-

ter: A Geographical Risk Assessment in Northern France. *Environmental Geochemistry and Health*, 27(5-6), s. 419–427.

Maden Sularında Olası Mikroplastik Kirliliği

Selen Akbulut³⁰, Fatih Törnük³¹, Hasan Yetim³²

Özet

Farklı ekosistemlerde mikroplastik ve nanoplastik varlığı tespit edilse de, özellikle gıdalar aracılığı ile tüketicilerin maruz kaldığı mikroplastik dozu araştırmaya açık konulardan biri olarak güncelliğini korumaktadır. Sofra tuzu, şeker, bira, bal, içme suyu, çeşme suyu, maden suyu gibi insanların günlük hayatında sıklıkla tükettiği gıda maddelerinden insan vücuduna mikroplastik geçişi olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Diyetle eklenebilecek önemli mineral kaynaklarından biri olan maden suyunda da farklı oranlarda mikroplastik kirliliği tespit edilmiştir. Örneğin; yapılan bir çalışmada mineralli sularda ortalama $8,5 \pm 10,5$ partikül/L mikroplastik tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada, ise PET (poli etilen tere ftalat) ambalajlı mineralli sularda 2646 ± 2857 partikül/L olarak mikroplastik kirliliği tespit edilmiştir. Türkiye içilebilir nitelikte mineral içeriğine sahip maden suyu kaynakları bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Ülkemizde ortalama bir bireyin 6,5 litre/yıl maden suyu tükettiği bilinmektedir. Ancak bu tüketim aynı zamanda insanların vücuduna da mikroplastik aldığı gerçeğini ortaya koymaktadır. Mevcut mikroplastik içeriğinin ve geçişinin hangi nedenlerden kaynaklandığının belirlenmesi oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Mikroplastik, kirlilik, maden suyu

30 Öğr. Gör., Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı.

31 Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalürji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.

32 Prof. Dr., Sabahattin Zaim Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.

Possible Microplastic Pollution In Mineral Waters

Abstract

Although the presence of microplastics and nanoplastics has been detected in different ecosystems, the dose of microplastics that consumers are exposed to, especially through food, remains one of the topics open to research. Studies have shown that microplastics transfer to the human body from foodstuffs that people often consume in their daily life, such as table salt, sugar, beer, honey, drinking water, tap water, mineral water. Mineral water, which is one of the important mineral sources that can be added to the diet, has also been detected at different rates of microplastic pollution. For example; In a study, an average of 8.5 ± 10.5 particles/L microplastic was detected in mineral waters. In another study, microplastic pollution was determined as 2646 ± 2857 particles/L in PET (polyethylene terephthalate) packaged mineral waters. Turkey has an important potential in terms of mineral water resources with potable mineral content. It is known that an average individual in our country consumes 6.5 liters of mineral water per year. However, this consumption also reveals the fact that people take microplastics into their bodies. It is very important to determine the reasons for the current microplastic content and transition.

Keywords: Microplastic, pollution, mineral water

Giriş

Yağmur sularının jeolojik katmanlardan süzülmesiyle yer altı suları oluşmaktadır. Su bu katmanlardan geçerken farklı nitelik ve miktardaki mineral maddelerle temas etmektedir. Bu durum suyun mineral içeriği arttıran etmenlerdendir. Yeraltında biriken suyun belirli bir periyottan sonra doğal olarak kendiliğinden ya da insanlar tarafından çıkartılmasıyla doğal mineralli su ya da maden suyu elde edilmiş olur. Çeşitli bölgelerden elde edilen maden sularının içerikleri bakımından da farklılık gösterdiği bilinmektedir. Özellikle karbondioksit ve bikarbonat oranlarında farklılık gözlenmektedir. Bu durum maden suyunun fiziksel-kimyasal özellikleri ve duyuşsal özellikleri üzerine doğrudan etki etmektedir. Özellikle mineral içeriğindeki farklılık maden sularının tüketimiyle insan sağlığını da biyoyararışlılığı yüksek minerallerin alımını arttırmaktadır (Vahapoğlu vd., 2020).

01.12.2004 tarihli ve 25657 sayılı resmî gazetede yayınlanan, Doğal mineralli sular hakkındaki yönetmelikte; mineralli suların tanımı; *‘Yerka-buğunun çeşitli derinliklerinde uygun jeolojik şartlarda doğal olarak oluşan, bir veya daha fazla kaynaktan yeryüzüne kendiliğinden çıkan veya teknik usullerle çıkartılan, mineral içeriği, kalıntı elementleri ve diğer bileşenleri ile tanımlanan, her türlü kirlenme riskine karşı korunmuş, mikrobiyolojik yönden uygun yönetmelikte belirtilen kimyasal parametrelere uygun su’* olarak tanımlanmaktadır (Anonymous, 2013).

Vücudun büyüme ve gelişme faaliyetlerinde makro ve mikro besin bileşenlerine ihtiyacı vardır. Özellikle makro mineraller ve eser miktarda da olsa vücuda alınması gereken esansiyel mineraller maden suyu içerisinde bulunmaktadır. Günlük alınması gereken miktarın 250 mg’ın üzerinde olduğu mineraller makro, 20 mg’ın altındaki mineraller ise eser element olarak adlandırılmaktadır. Sodyum, potasyum, kalsiyum gibi mineraller makro minerallere örnek olurken, demir, çinko, selenyum gibi mineraller eser elementlere örnek olarak verilebilir (Oruç ve İzgi, 2020).

İlk çağlardan beri insanlar maden sularından yararlanmıştır. Sağlık ve turizm konusunda da maden suları ticari açıdan önem taşımaktadır. Metabolizma üzerine yararı olduğu saptanan ve içilmeye elverişli ölçüde gaz içeriği olan maden suları içme suyu olarak da tüketilmektedir (Aslan vd.,

2001). Mineralli su kaynakları açısından Türkiye en zengin ülkeler arasında yer almaktadır. Bunun nedeni ise dünyanın en önemli jeotermal kuşaklarından olan Alp-Himalaya hattında bulunmasıdır. Türkiye’de mineralli su alanlarına bakıldığında Ege bölgesi, Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde önemli jeotermal kaynaklar bulunmaktadır. Ülkemizde bu kadar fazla mineralli su kaynağı olmasına rağmen tüketici tercihlerine bakıldığında maden suyu tüketimi oldukça az olarak görülmektedir. 2002 yılı tüketim verilerine bakıldığında kişi başı maden suyu tüketimi yılda 2.5 L ile 2010 yılında bu oran 6.5 L’ye ulaşmıştır. Avrupa ülkelerinde kişi başı maden suyu tüketimi 120 L / yıl olarak belirtilmiştir. Avrupa ülkeleri maden suyu tüketimi yanında bu oran oldukça düşüktür. Ancak özellikle ülkemiz gıda sanayindeki gelişmeler ile birlikte aromalı ve meyveli maden sularının piyasaya sürülmesi talebi ve tüketimi arttıran etmenlerden biri olmuştur (Kınık, 2020; Oruç ve İzgi, 2020).

Dünya çapında her geçen gün şişelenmiş su tüketimi artmaktadır. Bu durum farklı açılardan bakıldığında aynı zamanda büyük tartışmalar yaratan bir durum olmaktadır. Çevresel, enerjik, hijyenik, ekonomik ve bütün bu etmenlerin bir karışımı ile toplumlar da çok geniş bir kısım şişelenmiş suyun sağlığa daha faydalı olduğunu düşünürken bir kısım ise bu konuya şüphe ile yaklaşmaktadır. Şişelenmiş su ve su kaynaklarını tercih etmenin nedenleri arasında, güvenlik ve hijyen duygusu ve iyi bir duyuşsal niteliğe sahip olması ön planda yerini almaktadır. Hatta şişelenmiş su tüketiminin toplumda tüketmeyenlere göre sosyal bir statü kazandırdığı da düşünülmektedir (Moreno-Merino vd., 2022).

Ancak bilindiği üzere şişelenmiş içme suları ve mineralli sular genellikle tek kullanımlık plastik şişelere ambalajlanmaktadır. Sadece Avrupa’da plastik talebinin %40’ını gıda endüstrisi oluşturmakla beraber oluşan toplam plastik atığın %60’ını da gıda endüstrisinin tüketimi sağlamaktadır. Bu durum evsel tüketim sonucunda çevrede ciddi bir plastik kirliliği oluşmasına sebep olmaktadır (Cimpan vd., 2021). Avrupa Birliği tarafından 2016 yayınlanan raporda, farklı endüstri dalları tarafından oluşturulan plastik atık yüzdeleri incelendiğinde; %39.9 ile paketleme endüstrisi birinci sırada yer almaktadır. Bunu % 19.7 ile inşaat endüstrisi, % 8,9 ile otomotiv, %5,8 ile elektrik ve elektronik, % 3,3 ile tarım ve % 22,4 ile diğer endüstri dalları (sağlık, spor, mobilya vb.) takip etmektedir (Lusher vd., 2017).

Mikroplastik Kavramı

Plastik malzemeler günlük yaşantımızın vazgeçilmezi haline gelse de küresel plastik kirliliğine de önemli katkılar sunmaktadır. Plastik malzeme tüketim hacmi her on yılda bir ikiye katlayarak her geçen yıl artan bir oranda hayatımıza dahil olmaktadır (Fonseca vd., 2017; Walker vd., 2021). Gıda endüstrisinde ambalajlar; işlevsellik, kullanım kolaylığı, gıda güvenliği, yenilikçilik kazandırma ve çekici tasarım gibi amaçlara hizmet etmektedir (Ivankovic vd., 2017). Polietilen tereftalat (PET), polipropilen (PP), yüksek (HDPE) ve düşük (LDPE) yoğunluklu polietilen, polistiren (PS) ve polivinilklorür (PVC) gibi tek polimer türlerinden ya da bu plastiklerin kombinasyonlarından çok katmanlı halde pek çok ambalaj malzemesi geliştirilmiştir. Taşıdıkları fonksiyonel özelliklerinden dolayı farklı ürünlerin paketlenmesinde ve daha pek çok amaca hizmet eden plastik malzemeler kullanılmaktadır (Geueke vd., 2018).

Tüketicilere sunulan plastikler, uzun ömürlü ve güvenli olarak tasarlan- sa da özellikle tüketimden sonra imha edilmesi ve geri dönüşümü konusunda sorunlar oluşturmaktadır. Tek kullanımlık plastik malzemeler, yeniden kullanılabilir plastik gıda ambalajları dünyada büyüme gösteren pazarlarda biridir. Plastik atık üretimi, yüksek gelirli gelişmiş ülkelerde 1960'ta %1'den 2005'te >%10'a yükseldi. Tek kullanımlık plastik ambalajların en büyük kullanıcısı olan gıda ve içecek sektörü plastik kirliliğinin ele alınmasında da önemli bir rol oynamaktadır. 2015 yılı verilerine göre; plastik atıkların sadece %9'u geri dönüştürülmüş, %12'si yakıldı ve geri kalan %79'u kontrollü alanlarda veya çevreye sızmıştır. Bu nedenle, plastik atık birikiminin doğal ortamlar üzerindeki etkileri giderek artan bir endişe haline gelmiştir (Walker,2021; Phelan vd., 2022).

Atıklar denildiğinde akla gelen ilk kavram çevre kirliliğidir. Gıda atığı kavramı ise; gıdanın bozulması ve tüketilememesi gibi düşünülse de gıda ambalaj atıkları da çevreyi kirleten bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle gıda endüstrisi olarak tüketicilerin tüketimine sunulan plastik ambalajlar evsel atıkların en önemli kısmını oluşturmaktadır. Plastik temelli atıkların doğada kendi kendine çok uzun sürelerde parçalanması çevre ve insanlar için ciddi bir risk oluşturmaktadır (Erçetin ve Güneş, 2020).

Plastik atık oranının devamlı olarak artış gösterdiği dünyamızda çevreye bırakılan plastikler; güneş ışığı, rüzgâr, akışlar, canlılar ve dalga etkisiyle fiziksel etkiler sonucunda mikroplastik boyutuna indirgenmektedir. Bunun dışında çeşitli endüstriler tarafından tüketiciye sunulan ürünlerde de mikro boyutta plastik parçacıklar kullanılmaktadır. Boyutu <5 mm'den küçük olan plastik partiküllere 'mikroplastik' denmektedir. Boyutları <1 µm altında olan plastik partiküllere ise 'nanoplastik' denmektedir (Fonseca vd., 2017; Welle ve Franz, 2018; Önder vd., 2020).

Çevreye kontrolsüz olarak bırakılan plastiklerin rüzgâr, güneş ışığı, hava, akıntı dalga, canlı faaliyetleri gibi etkiler vasıtasıyla parçalanması sonucu mikroplastikler oluşmaktadır. Çevresel koşulların etkisi ile mikro ve nano boyuttaki plastik partiküller taşınım göstererek soluduğumuz hava dahil neredeyse her yerde bulunabilmektedir. Yoğun sentetik tekstil ürünlerinin kullanımı da havada yoğun bir mikroplastik liflerinin bulunmasına yol açmaktadır. Mikroplastik parçacıklar hem boyut hem ağırlık olarak çok hafif olmaları ve az yer kaplamalarından dolayı kolay taşınabilmektedir. Uzmanların oluşturduğu grup tarafından plastik partiküllerin boyutlarına göre sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Buna göre; nanoplastik (NP) (1nm-1µm), mikroplastik (1µm-1 mm), mezoplastik (1mm-1 cm) ve makroplastik (≥1 cm) olarak küçükten büyüğe sınıflandırılmıştır (Yurtsever, 2019).

Mikroplastiklerin Çevre ve İnsanlar Üzerindeki Etkileri

Bugün dünyada en az 5,25 trilyon mikroplastik parçacık olduğu tahmin edilmektedir. Bu sayı denizlerde 268.940 ton ağırlığa eş değerdir. Mikroplastikler genellikle nehir akışlarıyla denizlere ve okyanuslara taşınır. Denizlerde bulunan plastiklerin yüzde 10'unun gemilerden ve balıkçılık faaliyetlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca deterjanlar, temizlik maddeleri ve kozmetik ürünler de mikroplastik içermektedir (Öz vd., 2019).

İnsanların mikroplastiklere maruziyet durumunun incelenmesi sonucu, farklı kaynaklarla çok yüksek oranlarda mikroplastik bulunması riskinde yüksek olduğunu göstermiştir. Atık su arıtma tesisleri ve atık su ve yağmur suyu drenaj sistemlerinden çevreye mikroplastik partiküllerin verildiği yollardan biri olarak bulunmuştur. Bunun dışında; plastiklerin

ve plastik boyaların aşınması, okyanuslara terk edilmiş balık ağları, tekstil malzemelerinin aşınması sonucu oluşan mikroplastik lifler de çevreye mikroplastik geçiş yollarından sadece birkaçıdır. Tüm bu etmenler insanların ve doğadaki diğer canlıların doğrudan veya dolaylı olarak mikroplastiklere maruz kaldığını göstermektedir (Fadare vd.,2020)

Karasal ve sucul ekosistemler ve hava, toprak gibi sistemler de mikroplastik varlığı tespit edilmiştir. Tüm bu sistemlerde sürekli etkileşim içerisinde olan canlılarda mikroplastik kirliliğinden etkilenmektedir (Chauhry ve Sachdeva, 2021). 2022 yılında yapılan bir çalışmada ilk kez insan kanında mikroplastığa rastlanmıştır. 22 sağlıklı gönüllüden alınan kanın incelendiği çalışmada, polietilen tereftalat, polietilen, polistiren polimerlerinin plastik parçacıkları tespit edilmiştir. Bu çalışma insanların farklı yollarla maruz kaldıkları mikroplastığın kan dolaşımına dahil olabildiğini ortaya koymuştur (Lamorre vd.,2022).

Mikroplastiklerin Gıdalarda Bulunuşu

Yapılan pek çok çalışma karasal ve sucul ekosistemlerde mikroplastik olduğunu göstermiştir. Birçok deniz canlısı türü (balıklar, midyeler, martılar deniztarağı) ve kabuklu deniz canlıları (istiridye, midye vb.) boyutları nedeniyle mikroplastiklerin yutulmasıyla vücutlarına plastik parçacıkları almaktadırlar. Bu deniz canlılarının insanların tarafından tüketimiyle ve ayrıca mikroplastik içerdiği tespit edilen gıdaların (bira, bal, softa tuzu, şeker, yumurta, içme suyu, mineralli sular, çeşme suyu,süt, konserve balık vb.) tüketimiyle diyetle de mikroplastiklerin girişi kanıtlanmıştır (Liebezeit ve Liebezeit, 2013, 2014; Gündoğdu,2018; Schymanski vd., 2018; Hernandez vd.,2019; Zhang vd.,2019; Baalkhuyur vd.,2019).

Gıdalara hammadde veya üretim prosesleri kaynaklı mikroplastik kontaminasyonu dışında bir diğer bulaş kaynağı gıda ambalajlarıdır. Plastikleri oluşturan monomerler, ambalaj malzemelerinin üretiminde kullanılan katkı maddeleri ve kimyasal maddeler gıda ambalajlarından gıda maddelerine geçiş yapabilmektedir (Toussaint vd.,2019).

Maden Sularında Mikroplastik Kirliliği

Literatür taraması sonucunda Tablo 1’de mineralli sularda yapılan bazı çalışmalar ve bu çalışmalarda edinilen sonuçlara yer verilmiştir.

Tablo 1: Mineralli Sularda Mikroplastik Kirliliği Üzerine Yapılan Çalışmalar

Örnek	Mikroplastik Varlığı	Boyut	Polimer Tipi	Referans
Farklı şişe türlerinde ambalajlanmış 22 farklı mineralli su örneği	-Depozitolu şişeler: 118 ± 88 partikül/L -Tek kullanımlık plastik şişeler: 14 ± 14 partikül/L -Cam şişeler: 0-253 partikül/L -Karton ambalaj: 11 ± 8 partikül/L	5 ve 20 μm (örneklerin %80’inde)	PET, PP, PE, Polipolefin	Schymanski vd., 2018
Farklı şişe türlerinde ambalajlanmış 32 farklı mineralli su örneği	Tek kullanımlık/ Tekrar kullanılabilir PET şişeler: 2649 ± 2857 partikül/ L Cam şişeler: 6292 ± 10521 partikül/L	Örneklerden elde edilen mikroplastiklerin; %95’i < 5 μm %50’si < 1.5 μm	PP, PE, PET, PET+olefin ve düşük seviyede diğer plastik	Obmann vd., 2018
10 farklı markaya ait PET ambalajlı mineralli su örneği	Ortalama: 656.8 mg/L	Ortalama: 2.44 $\mu\text{m} \pm 0.66$	-	Zuccarello vd., 2019
10 farklı markaya ait PET ambalajlı mineralli su örneği	Ortalama: 8.5 ± 10.2 partikül/L	-	PET, PS, PP	Makhdoumi vd., 2021
Maden suyu kaynağından şişeleme aşamasına kadar her noktadan alınan numuneler	Ham su kaynakları: Toplam 4 kaynaktan 1 kaynak hariç diğerlerinde ortalama 97 MP /m3 Deferrize Su örnekleri: iki kaynak hariç diğer ikisinde 46-53 MP /m3 Kostik Yıkama Suyu: 489-3240 MP/ L Doldurulmuş kapatılmış şişe: 317 ± 257 MP/ L	Ham su kaynakları: 11-530 μm Deferrize Su örnekleri: 1–50 μm Kostik Yıkama Suyu: - Doldurulmuş kapatılmış şişe: 11–50 μm	Ham su kaynakları: PVC, PEST Deferrize Su örnekleri: PVC, PA, PEST Kostik Yıkama Suyu: - Doldurulmuş kapatılmış şişe: PE, PS	Weisser vd., 2021

PE: Polietilen; PS: Polistiren; PP: Polipropilen; PET: Polietilen tereftalat; PVC: Polivinilklorür, PEST: Polyester

Tablo 1 incelendiğinde; maden suyu olarak tüketicilere sunulan ürünlerde özellikle farklı ambalajlanmış ürünlerin kıyaslandığı görülmektedir. Bu durumu araştırmacılar şişelerde zamanla oluşacak bir aşınmanın maden sularına mikroplastik geçişini etkileyen en önemli etmen olacağı yönünde nitelendirmiştir (Schymanski vd., 2018). 2021 yılında Weisser

ve çalışma arkadaşları tarafından yapılan araştırmada ise ilk kez maden suyu kaynağından şişelenme aşamasına kadar her aşamada mikropplastik kontaminasyonu araştırılmıştır. Bu çalışma 4 farklı kaynaktan alınan tüm örneklerde mikropplastik kontaminasyonu olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle şişelerin kostik ile yıkanması sonucunda ciddi bir mikropplastik kontaminasyonu olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda maden suyu ambalajı seçimi yapılırken, aşınma testlerinin ve şişeleme sırasında kapak içi temizliğinin de önemi çalışmada vurgulanmıştır (Weisser vd., 2021). İran'da 11 farklı markaya ait maden sularının mikropplastik geçişinin incelendiği çalışmada ise, mikropplastiklerin imalat ve nakliye aşamasında geçiş göstereceği üzerinde durulmuştur (Makhdoumi vd.,2021).

Sonuç

Türkiye içilebilir nitelikte mineral içeriğine sahip maden suyu kaynakları bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Ülkemizde ortalama bir bireyin 6,5 litre/yıl maden suyu tükettiği bilinmektedir. Ancak bu tüketim aynı zamanda insanların vücuduna da mikropplastik aldığı gerçeğini ortaya koymaktadır.

Maden suyuna mikropplastik geçişini etkileyecek unsurlar arasında; hammadde, üretim metotları, kullanılan ambalaj malzemesi, taşıma ve depolama gibi unsurlar sayılabilmektedir. Farklı gıda kaynakları ile maruz kalınan mikropplastik ve nanoplastiklerin insan sağlığına nasıl bir etki yaratacağı ise henüz tam olarak açıklanabilmiş bir konu değildir.

Bunun yanı sıra gıda zinciri ile insanların maruz kaldığı mikropplastik içeriğinin belirlenmesi önemlidir. Özellikle dünyada ve ülkemizde deniz canlılarının mikropplastik içeriği ile ilgili sayılı çalışma yapılsa da gıdalar aracılığıyla maruz kalınan mikropplastik oranı ve hangi gıdaların daha fazla mikropplastik içerdiği ile ilgili araştırmalar kısıtlıdır. Türkiye'de maden sularında mikropplastik kirliliği tam olarak açıklanmış değildir ve araştırılmaya açık bir konu olarak güncelliğini korumaktadır.

Kaynaklar

Anonymous (2013). *Doğal Mineralli Sular Hakkında Yönetmelik*. T.C. Sağlık Bakanlığı 07 Mart 2013 tarihli ve 25657 sayılı Resmî Gazete, Ankara

Arslan, P., Samur, G., ve Ağım, M. (2001). Maden Suyu/Sodasının Üniversite Öğrencileri Arasında Tüketim Durumu ve Bunu Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma. *Beslenme Ve Diyet Dergisi*, 30(3), s. 22–28.

Baalkhuyur, F. M. ve diğ. (2018). Microplastic in the gastrointestinal tract of fishes along the Saudi Arabian Red Sea coast. *Marine Pollution Bulletin*, 131, s. 407–415.

Chaudhry, A. K. ve Sachdeva, P. (2021). Microplastics' origin, distribution, and rising hazard to aquatic organisms and human health: Socio-economic insinuations and management solutions. *Regional Studies in Marine Science*, 48, 102018.

Cimpan, C., Bjelle, E. L. ve Strømman, A. H. (2021). Plastic packaging flows in Europe: A hybrid input-output approach. *Journal of Industrial Ecology*, 25(6), s.1572-1587.

Fadare, O. O., Wan, B., Guo, L. H. ve Zhao, L. (2020). Microplastics from consumer plastic food containers: Are we consuming it?. *Chemosphere*, 253, 126787.

Fonseca, M. M. A ve diğ. (2017). The impact of microplastics on food safety: The case of fishery and aquaculture products. *FAO Aquaculture Newsletter*, (57), s.43-45.

Geueke, B., Groh, K. ve Muncke, J. (2018). Food packaging in the circular economy: Overview of chemical safety aspects for commonly used materials. *Journal of Cleaner Production*, 193, s. 491-505.

Gündoğdu, S. (2018). Contamination of table salts from Turkey with microplastics. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 35(5), s. 1006-1014.

Güneş, E. ve Erçetin, H. K. (2020). 'Plastik Mi Yenilebilir Ürünler Mi?(Plastic or Edible Products?). *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 8(1), s. 700-717.

Hernandez, L. M. ve diğ. (2019). Plastic teabags release billions of microparticles and nanoparticles into tea. *Environmental Science & Techno-*

logy, 53(21), s. 12300-12310.

Ivonkovic, A. ve diğ. (2017). Biodegradable packaging in the food industry. *Journal of Food Safety and Food Quality*, 68(2), s. 26-38.

Kınık, K. (2020). Geçmişten Günümüze Maden Suyu. içinde: *Mucize İçecek Maden Suyu*, İstanbul: Kızılay Kültür Sanat Yayınları.

Lamoree, M. H. (2022). Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. *Environment international*, 163, 107199.

Lusher, A., Hollman, P. ve Mendoza-Hill, J. (2017). Microplastics in fisheries and aquaculture: status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, (615).

Makhdoumi, P., Amin, A. A., Karimi, H., Pirsahab, M., Kim, H., & Hossini, H. (2021). Occurrence of microplastic particles in the most popular Iranian bottled mineral water brands and an assessment of human exposure. *Journal of Water Process Engineering*, 39, 101708.

Moreno-Merino, L., Aguilera, H. ve de la Losa Román, A. (2022). Are bottled mineral waters and groundwater for human supply different?. *Science of the Total Environment*, 835, 155554.

Okeke, E. S. ve diğ. (2022). Microplastics in agroecosystems-impacts on ecosystem functions and food chain. *Resources, Conservation and Recycling*, 177, 105961.

Oruç, Y. ve İzgi, B. (2020). Çeşitli Maden Sularında Anyon Ve Katyon Miktarlarının Belirlenmesi. *Gıda*, 45(2), s. 242-252. Doi: 10.15237/gida.GD19092.

Opmaan, B. E., ve diğ. (2018). Small-sized microplastics and pigmented particles in bottled mineral water. *Water research*, 141, s. 307-316.

Önder, S., Günal, Ç. ve Sepici Dinçel, A. (2020). Plastikleri Attığımızda Ne Oluyor? Mikroplastikler. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(4), s.181-186. (Erişim linki: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ucbad/issue/58834/729839>)

Öz, N., Kadizade, G. ve Yurtsever, M. (2019). Investigation of heavy metal adsorption on microplastics. *Applied Ecology and Environmental Research* 17(4). Doi:10.15666/aer/1704_73017310.

Phelan, A. A., Meissner, K., Humphrey, J. ve Ross, H. (2022). Plastic pollution and packaging: Corporate commitments and actions from the food and beverage sector. *Journal of Cleaner Production*, 331, 129827.

Schymanski, D. ve diğ. (2018). Analysis of microplastics in water by micro-Raman spectroscopy: release of plastic particles from different packaging into mineral water. *Water Research*, 129, s. 154-162.

Toussaint, B. ve diğ. (2019). Review of micro- and nanoplastic contamination in the food chain. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 36(5), 639673.

Walker, T. R., McGuinty, E., Charlebois, S., & Music, J. (2021). Single-use plastic packaging in the Canadian food industry: Consumer behavior and perceptions. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), s. 1-11.

Weisser, J., Beer, I., Hufnagl, B., Hofmann, T., Lohninger, H., Ivleva, N. P., & Glas, K. (2021). From the well to the bottle: identifying sources of microplastics in mineral water. *Water*, 13(6), s. 841.

Welle, F., & Franz, R. (2018). Microplastic in bottled natural mineral water—literature review and considerations on exposure and risk assessment. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 35(12), s. 2482-2492.

Vahapoğlu, B., Kamiloğlu, S. ve Çapanoğlu, E. (2020). Maden Suyundaki Mineraller ve Maden Suyunun İnsan Sağlığı Üzerindeki Olumlu Etkileri. içinde: *Mucize İçecek Maden Suyu*. İstanbul: Kızılay Kültür Sanat Yayınları.

Yurtsever, M. (2019). Nano-ve Mikroplastik'lerin İnsan Sağlığı ve Ekosistem Üzerindeki Olası Etkileri. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 5(2), s. 17-24.

Zhang, F. ve diğ. (2019). Food-web transfer of microplastics between wild caught fish and crustaceans in East China Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 146, s. 173-182.

Evaluation Areas of Waste in The Food Industry

Dilber Çağlar³³

Abstract

It has been seen recently that negative consequences for the concept of sustainability have increased with the waste of most of the global food. Food waste is an important issue for sustainability. According to Food and Agriculture Organization, 1.3 million tons of food is wasted like milk, fresh vegetable and fruit, meat. The amount of food waste is expected to increase in double in the next 25 years, especially due to the population growth in Asian countries. Some of the areas used in the evaluation of food waste are as follows; fruit and vegetable, olive oil, water, milk, sugar, fish and grain industries. For example, fruit and vegetable wastes are evaluated by surface culture fermentation method. Obtained samples are methane, lactic acid, citric acid, surfactant, fungi, enzymes, food ingredients, ethyl alcohol, and especially flavoring. Ethyl alcohol production is also observed from grain-containing foods obtained as a waste in the grain industry. Environmentally friendly degradable packaging materials can also be obtained from food waste. For eco-friendly packaging, orange peel, soy protein, carboxymethylcellulose, corn starch, pomegranate peel, cashew peel starch, lemon peel and potato peel, studied are some of the waste. Evaluation of food waste contributes to the prevention of environmental pollution as well as providing economic benefits. In this respect, the studies to be carried out will be a guide for industrial applications and will contribute to the development of the industry. In this article, it is aimed to examine the ways to treat food waste. While making this review, the evaluation methods which applied currently and the methods that can be applied in the near future are investigated in the scope of circular economy and sustainability in food industry.

Keywords: food waste, sustainability, circular economy

33 DİMES Gıda Sanayi ve Ticaret A. Ş.

Introduction

Food waste is an ecological, economic, and social problem. Every year some 1.3 billion tons of food are lost or wasted globally (Unakal et al.,2012). Food manufacturers such as gastronomy and catering have recently been subject to research on food management practices and especially food Waste (Teleszko and Wojdyło, 2015). Food industry wastes in Turkey 20% of the waste water and food industry waste water constitutes 9% of the other industries (Zanbak, 2002). The interest in new management methods and processes, which focus on the reuse and recovery of valuable components in food waste, has increased in recent years (Arvanitoyannis and Varzakas,2008.). Many methods have been researched and applied to reduce food waste. The collection and evaluation of industrial wastes is important both in terms of human health and economically. This review explores fruits, vegetables and other food losses and waste as natural resources of valuable components such as bioactive compounds, enzymes, flavors and potential uses are also discussed.

Material And Method

Table 1. Studies in the Literature

Wastes	Valuable Component	Recovered Valuable Components	Reference
Pomace of Tomate	Total dietary fiber	50% of the sample	Del Valle et al., 2006
Garlic Husk	Total dietary fiber	62,3% of of the sample	Kallel et al.,2014
Peel of Mango	Phenolic Compounds	Flavonal glycosides	Schieber et al.,2000
Leaves of C ranberry	Phenolic Compounds	(+) Catechin, procyanidin B1, (–) epicatechin, myricetin-3-xylopiranoside, quercetin-3-O-galactoside, dimethoxymyricetin-hexoside, methoxyquercetin-pentoside	Teleszko and Wojdyło, 2015

Table 2. Studies in the Literature

Product (Flavors and Enzymes)	Waste/substrate	Microorganism used	References
Vanillin	Carrot pomace	<i>Pycnoporus cinnabarius</i>	Asther et al.,1996, Bonnin et al.,1999, Laufenberg et al.,2003
Banana (isoamyl acetate)	Carrot pomace	<i>Ceratocystis fimbriata</i>	Fischbach et al.,2000
Amylases	Banana Waste	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Pseudomonas</i> sp	Unakal et al.,2012 Kunamneni et al.,2005
Pectinases	Apple, strawberry pomace, Pineapple peel Banana peel, lemon peel, orange peel, and waste	<i>Bacillus</i> sp., <i>Aspergillus niger</i> , <i>Penicillium citrinum</i>	Shah et al., 2005 Okafor et al.,2010 Bayoumi et al.,2008, Mrudula and Anitharaj 2011, Sandhya and Kurup 2013

Conclusion And Recommendations

In recent years, depending on the increasing production activities, the amount of industrial waste has also increased.

Based on the literature, future research and innovation in green and sustainable separation for the recovery of fruit and vegetable waste is truly beginning, bringing together various areas and sectors towards more productive and circular systems.

With the evaluation of food waste, many valuable components can be obtained and contribute to the economy. Therefore, it is important to continue these studies.

References

- Arvanitoyannis, I. S., and Varzakas, T. H. (2008). Fruit/fruit juice waste management: Treatment methods and potential uses of treated waste. *Waste management for the food industries*, New York: Elsevier Inc, p. 569-628.
- Asther, M., Lesage-Meessen, L., Haon, M., Stentelaire, C., Delattre, M., Hulle, S.V., Hennebert, G., Thibault, J.F. ve Van-Hulle, S. (1996). *Fungal biotransformation of European agricultural by-products to natural vanillin: a two-step process*. Food Ingredients Europe Conference Proceedings, Porte de Versailles, Paris, France. p 123-125.
- Bayoumi, R.A., Yassin, H.M., Swelim, M.A. and Abdel-All, E.Z. (2008). Production of bacterial pectinases from agro-industrial wastes under solid state fermentation conditions. *Journal of Applied Sciences Research*, 4(12), s. 1708-1721.
- Bonnin, E., Lesage-Meessen, L., Asther, M. and Thibault, J.F. (1999). Enhanced bioconversion of vanillic acid into vanillin by the use of 'natural' cellobiose. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 79(3), s. 484-486.
- Del Valle, M., Cámara, M. and Torija, M. E. (2006). Chemical characterization of tomato pomace. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(8), s. 1232-1236.
- Fischbach R, Laufenberg G and Kunz B. (2000). Generation of natural flavours by solid-state fermentation of food industry by-products. *Proceedings of Biotechnology*, 4, s. 266-268.
- Kallel, F., Driss, D., Chaari, F., Belghith, L., Bouaziz, F., Ghorbel, R., and Chaabouni, S. E. (2014). Garlic (*Allium sativum* L.) husk waste as a potential source of phenolic compounds: Influence of extracting solvents on its antimicrobial and antioxidant properties. *Industrial Crops and Products*, 62, s.34-41.
- Laufenberg G, Kunz B and Nystroem M. (2003). Transformation of vegetable waste into value added products: (A) the upgrading concept; (B)practical implementations. *Bioresour Technol* 87, s. 167-198.
- Mrudula S, Anitharaj R. (2011). Pectinase production in solid state fer-

mentation by *Aspergillus niger* using orange peel as substrate. *Glob J Biotechnol Biochem* 6, s. 64–71.

Okafor, U.A., Okochi, V.I., Chinedu, S.N., Ebuehi, O. (2010). Pectinolytic activity of wild-type filamentous fungi fermented on agro-wastes. *African Journal of Microbiology Research* 4(24), s. 2729–2734.

Sandhya, R. and Kurup, G. (2013). Screening and isolation of pectinase from fruit and vegetable wastes and the use of orange waste as a substrate for pectinase production. *International Research Journal of Biological Sciences* 2, s. 34–39.

Schieber, A. Ullrich, W. and Carle, R. (2000). Characterization of polyphenols in mango puree concentrate by HPLC with diode array and mass spectrometric detection. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 1(2), s161–166.

Shah, M.P., Reddy, G.V., Banerjee, R. Babu, P.R., Kothari, I.L. (2005). Microbial degradation of banana waste under solid state bioprocessing using two lignocellulolytic fungi (*Phylosticta* spp. MPS-001 and *Aspergillus* spp. MPS-002). *Process Biochem*, 40(1), s. 445–451.

Silvennoinen, K., Heikkilä, L., Katajajuuri, J. M. and Reinikainen, A. (2015). Food waste volume and origin: Case studies in the Finnish food service sector. *Waste management*, 46, s. 140–145.

Teleszko, M., Wojdyło, A. (2015). Comparison of phenolic compounds and antioxidant potential between selected edible fruits and their leaves. *Journal of Functional Foods*, 14, s. 736–746.

Unakal C, Kallur RI, Kaliwal BB. 2012. Production of α -amylase using banana waste by *Bacillus subtilis* under solid state fermentation. *European Journal of Experimental Biology* 2, s. 1044–1052.

Zanbak, C. (2002). Macro level industrial waste management problems and solution approaches in Turkey. *Tubitak Vision*, 2023, s. 1–6.

Türk Mutfağında Maden Suyunun Önemi Yeri ve Kullanımına İlişkin Örnekler

Nurgül Demet Yorgan³⁴, Gül Yılmaz³⁵

Özet

Yaşam Kaynağımız olan su, vücudumuz için hayati öneme sahiptir. Hücrelerin sağlıklı çalışması vücudun sağlığını koruması için suya ihtiyaç vardır. Beslenmemiz ve yaşamımız için sıvı alımı önem arz ederken vücudumuzun ihtiyacı olan kalsiyum, magnezyum, sodyum ve klorür gibi minerallere olan ihtiyaç da mineralli maden suyu ile sağlanabilmektedir. Mineralli maden suları, metabolizmanın gereksinimi olan asgari mineral ve sıvı ihtiyacını giderir. Mineralli maden sularında bulunan mineraller farklı birçok sağlık probleminin giderilmesinde, organların işleyişinin düzenlenmesinde ve güçlendirilmesinde de yardımcı olur. Mineralli Maden Suyu; Yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde, uygun jeolojik şartlarda doğal olarak oluşan, en az 1000 mg/L çözünmüş mineraller ve/veya eser elementler içeren ve 250 mg/L karbondioksit bulunduran, doğal yapısında radyoaktif elemente sahip olan, yeryüzüne kendiliğinden çıkan veya teknik usuller ile çıkartılan sıcak veya soğuk yeraltı sularıdır. Sıklıkla karıştırılan önemli bir husus da soda ve maden suyuna ait bilgidir. Doğal bir içecek olan maden suyu yer altında oluşan maden suyunun olduğu bölgenin mineral özelliklerini içermektedir. Sodanın içinde ise belirli bir mineral bulunmamaktadır. Midenin rahatlamasını sağlayacak olan normal suya karbondioksit gazı eklenecek elde edilen gazlı bir içecektir. Türk mutfağında geçmiş dönemlerde içecek olarak kullanılan şerbet kültürünün yanı sıra günümüzde madensuyu kullanımı ile ilgili de örneklerle rastlamak mümkündür. Bu çalışmanın amacı, Türk mutfağında çok çeşitli hamur işleri, et yemekleri, deniz ürünleri ve tatlılar gibi geniş bir yelpazede kullanılan maden suyunun yerine ve önemine değinmektir.

Anahtar Kelimeler: Maden suyu, Türk mutfağı, Türk mutfağında maden suyu kullanımı

34 Öğr. Gör., İstanbul Arel Üniversitesi, Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölüm Başkanlığı, Aşçılık Programı.

35 Doç. Dr., İstanbul Topkapı Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü.

Examples of The Importance, Place and Use of Mineral Water in Turkish Cuisine

Abstract

Water, which is our source of life, is of vital importance for our body. Water is needed for the healthy functioning of cells and maintaining the health of the body. While fluid intake is important for our nutrition and life, the need for minerals such as calcium, magnesium, sodium and chloride that our body needs can be met with mineral mineral water. Mineral mineral waters meet the minimum mineral and fluid requirement of metabolism. Minerals found in mineral mineral waters also help in eliminating many different health problems, regulating and strengthening the functioning of organs. Mineral Mineral Water; At various depths of the earth's crust, naturally occurring under suitable geological conditions, containing at least 1000 mg/L of dissolved minerals and/or trace elements, containing 250 mg/L carbon dioxide, having a radioactive element in its natural structure, coming out of the earth spontaneously or extracted by technical methods. cold groundwater. An important issue that is often confused is the knowledge of soda and mineral water. Mineral water, which is a natural drink, contains the mineral properties of the region where the mineral water is formed underground. There is no specific mineral in soda. It is a fizzy drink obtained by adding carbon dioxide gas to normal water, which will provide relief to the stomach. In addition to the sherbet culture used as a beverage in Turkish cuisine in the past, it is possible to come across examples of the use of mineral water today. The aim of this study is to mention the place and importance of mineral water, which is used in a wide range of Turkish cuisine such as a wide variety of pastries, meat dishes, seafood and desserts.

Keywords: Mineral water, Turkish cuisine, use of mineral water in Turkish cuisine

Giriş

Maden suları; kaynağına göre farklı miktarlarda, çözünmüş halde birçok mineral içermektedir. Bu minerallerin başında kalsiyum, magnezyum, sodyum ve demir gibi insan sağlığı açısından önemli mineraller gelmektedir (Sağlık Bakanlığı, 1997). Maden suyu içinde bulundurduğu bikarbonat, sülfat, klorit, kalsiyum, magnezyum, florit, demir ve sodyum gibi minerallerden dolayı insan için çok sağlıklı bir içecek olup aynı zamanda insan sağlığını destekleyicisidir (Sipos, 2009). İnsanoğlu günlük alması gereken mineral ihtiyacını doğal mineralli su (maden suyu) dan karşılayabilir (Sipos, 2009). Maden suları bileşimleri nedeni ile profilaktik olarak birçok hastalığın tedavisinde kullanılabilmektedir. Cemaatlar ve arkadaşları, postmenapozal kadınlarda yaptıkları çalışmalarında; kemik mineral kaybının azaltılmasında, kemik sağlığının korunmasında yüksek kalsiyumlu maden sularının kullanılmasının olumlu etkileri olduğunu göstermişlerdir (Arslan, 2001).

Türkiye’de maden sularının tüketimi çok fazla değildir ve maden suyu tüketim durumunu gösteren çalışma sayısı yok denecek kadar azdır (Arslan, 2001). Bununla beraber maden suyunun mutfak içerisinde kullanımına ilişkin çalışmaya rastlamak da çok zordur. Bu nedenle bu çalışma maden suyunun Türk mutfağındaki yeri ve kullanımına değinmek için yapılmıştır.

Yöntem

Çalışmada kaynak taraması yapılarak Türk mutfağında maden suyunun kullanıldığı reçeteler derlenmiştir. Alan yazında daha önce yapılmış maden suyuna ait kitap, makaleler, bildiriler taranarak veri oluşturulmuştur. Ayrıca mutfaklarda maden suyu ile yapılmış özgün reçetelere de yer verilmiştir.

Kavramlar

Maya

Maya, doğada her yerde bulunabilen, birçok çeşidi olan, tek hücreli bir mikroorganizmadır. Maya yüzde 50 oranında protein, B grubu vitaminler, demir, krom, magnezyum, fosfor, çinko ve selenyum gibi mineraller içermektedir. Maya, hamurda mevcut yaşayan tek organizmadır. Yaşayan organizma olması dolayısıyla da ısıya karşı hassastır. (Gürman, 2010). Tüm toplumlarda yaygın olarak tüketilen geleneksel besinler arasında bulunan ekmekek, bira, şarap gibi fermente ürünlerin üretiminde *Saccharomyces cerevisiae* mayası görev almaktadır. Temel fermentasyon ajanı olan bu maya türünün doğal yaşam ortamı tam olarak bilinmemektedir. Tahıl ürünlerinin fermentasyonunun ise bu maya türünün inokulum (aşı maddesi) olarak kullanılmasıyla gerçekleştirildiği belirtilmektedir (Martini, 1992). Üretilen ekmeğin kalitesi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Buğday unu ve su ile elde edilen hamurun kabartılması için uygulanan mayalama işlemi de önemli aşamalardan birisidir. Günümüzde mayalama amacıyla ticari olarak elde edilebilen yaş veya kuru ekmekek mayası yaygın olarak kullanılmaktadır. Ekmekek mayası, hamurda bulunan basit şekerleri fermentasyona uğratarak, fermentasyon sonucu oluşan CO₂ gazı ile hamurun kabarmasını, fermentasyon ürünü diğer maddelerle de hamurun olgunlaşmasını ve aroma teşekkülünü sağlayan, bileşiminde yer alan enzimler (maltaz, invertaz, zimaz ve proteaz) ile gluten proteinlerindeki molekül içi S-S bağlarının indirgenmesini katalizleyen, spor yapan hakiki mayalar sınıfından *Saccharomyces* cinsine ait yuvarlağımsı, tek hücreli mikroorganizma olan *Saccharomyces cerevisiae*'dir (Gül, 2007).

Kabartma tozu

Unlu mamullerin (ekmek, kek, pasta, vs.) temel özelliği; hafif, gözenekli, yumuşak ve hacimli (kabarık) bir yapıya sahip olmalarıdır. Hamur ürünlerinin kabarması, ister maya hücrelerinin faaliyetleri sonucu isterse kabartma tozlarının kimyasal faaliyetleri sonucu olsun hamur içerisinde çok sayıda ve küçük karbondioksit (CO₂) kabarcıklarının oluşması ile gerçekleşir (GD, 2016). Kurabiyelerin hazırlanmasında iki yardımcı gereç olarak zaman zaman karşımıza çıkar. İki ürün de kabartma işlemi

için kullanılır ama birbirlerinin yerine kullanılamazlar. Çünkü fonksiyonları çok farklıdır. Kabartma tozunun (baking powder) “double acting” denen ve iki defa işlev yapan türleri vardır. Ürünü hazırlama esnasında biraz kabartır. Ürünün fırına girmesi ile ısı yardımı ile ikinci kez kabarma işlevi görür. Kabartma tozu nem ve ısı yardımı ile kabartma işlemini yapar. Bazı tariflerde karşımıza çıkan kabartma sodası (sodyum bikarbonat=karbonat) ile hazırlanan hamurlar asla bekletilmez. Hemen pişirilir. Kabartma sodası, hamura gereğinden fazla ilave edilirse hamura acılık verir. Ayrıca kabartma sodasının kabartma işlevini yapması için ortamda aside ihtiyaç vardır. O nedenle kabartma sodasının yer aldığı tariflerde ekşi krema, yoğurt, limon veya portakal suyu gibi malzemeler bulunur. Böylece asitli malzemelerle birleşen karbonat, karbondioksit gazı ortaya çıkararak hamurun kabarmasını sağlar (Cılızoğlu, 1998).

Bulgular

Maden Suyunun Maya Yerine Kullanımı

Fırıncılık ürünlerinde kabarıklık önemlidir. Kabaran ürünler büyük hacimli, yapısal olarak elastik bir iç yapıya sahip, kesilirken kolay ayrılma ve görünüşe göre hafif olma özelliğine sahiptir. Mayalı hamur yapımı, malzemelerin hazırlanması, yoğurma, dinlendirme, şekillendirme gibi dört ana bölümden oluşur (Gürman, 2010). Suda eritildiği zaman canlanan ve hızla üreyen maya, hamur yapmada kullanılan unun içerdiği şekerleri ve karbohidratları yer. Kimyasal süreçte köpüklenen ve kabaran maya alkol ve karbondioksit üretir. Karbondioksit gazı, mayalanma sürecindeki glutenli hamurun elastiki ağ gibi tel tel saran dokusu içinde sıkışır kalır, kurtulamaz, bunun sonucu hamur hem esner hem de kabırır. Hamur pişirilirken yüksek ısı mayayı öldürür ve alkolü de yakar. Başka bir anlatımla alkol uçar. Buna karşın, hamurda sıkışmış karbondioksit gazı sıcakta daha da genişler ve pişen tarafı kabuk bağlayarak sertleşen ürünün bilinen gözenekli dokusunu oluşturur (Cılızoğlu, 1998). Türk mutfağında maya kullanılarak üretilen ürünlere ekmek çeşitleri, poğaç ve açma çeşitleri, simit çeşitleri ve çörek çeşitleri örneklendirilebilir. Bu ürünler içerisinde ekmek çeşitleri, poğaç ve pişi çeşitlerinde maya kullanımı yerine maden suyunun kullanımına rastlanmaktadır. Maden suyunun maya yerine kullanımına ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir.

Tablo 1: Maden Sulu Ekmek

Malzemeler	Hazırlanışı
1 kilo tam buğday unu	Un hariç tüm malzemeyi karıştırın ardından unu eleyerek ilave edin 30 dakika dinlendirin. İsteddiğimiz büyüklükte parçalar alıp üzerine hafif un serpelim fırın tepsisine aralıklı olarak yerleştirin üzerlerini bıçakla kesip 10 dakika tepsi mayası aldırıp önceden ısıtılmış 200 derecede 40 – 45 dakika pişirin. Sonra üzerine sofr bezi ile örtün ve en az 10-15 dakika dinlendirin.
1 şişe maden suyu	
2 buçuk su bardağı ılık su	
1 yemek kaşığı toz şeker	
1 yemek kaşığı tuz	
1 yemek kaşığı kuru maya	

(*Maden Sulu Ekmek, 2018*)

Tablo 2: Maden Sulu Poğaç

Malzemeler	Hazırlanışı
1 su bardağı ılık süt (250 ml)	Tüm malzemeyi karıştırın ardından 45 dakika dinlendirin. İstedğimiz büyüklükte parçalar alıp üzerine hafif un serpelim fırın tepsisine aralıklı olarak yerleştirin üzerlerini bıçakla kesip 15 dakika tepsi mayası aldırıp önceden ısıtılmış 180 derecede 30 dakika pişirin. Sonra üzerine sofr bezi ile örtün ve en az 10-15 dakika dinlendirin.
2 yemek kaşığı şeker	
1 tane yumurta akı	
1 şişe sade maden suyu	
Yarım çay bardağı sıvı yağ	
1 tatlı kaşığı tuz	
5,5 su bardağı un	

(*Özgün Reçete*)

Maden Suyunun Kabartma Tozu Yerine Kullanımı

Pasta, bisküvi, çörek ürünlerin hazırlanmasında kullanılan hamurlarda üç çeşit kabartma tozu kullanılır: Karbonat, kabartma tozu, amonyak tozudur. Hamurda kullanılacak olan kabartma tozları unun içerisine elenerek karıştırıldıktan sonra kullanılmalıdır. Kabartma tozları kullanırken miktarlarına dikkat edilmelidir (Cılızoğlu, 1998). Türk mutfağında kabartma tozu kullanılarak üretilen ürünlere kek çeşitleri ve kurabiye çeşitleri örneklendirilebilir. Bu ürünler içerisinde kabartma tozu kullanımı yerine maden suyunun kullanımına rastlanmaktadır. Maden suyunun kabartma tozu yerine kullanımına ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir.

Tablo 3: Maden Sulu Kek

Malzemeler	Hazırlanışı
3 adet yumurta	Karıştırma kabına yumurta ve toz şekeri alarak iyice beyazlaşıp köpük köpük oluncaya kadar çırpın. Sıvı yağ ve maden suyunu ilave ederek tekrar çırpın. Un, kabartma tozu ve vanilyayı ekleyerek son kez karıştırın. Tereyağı ile yağladığımız kalıbına kek hamurunu boşaltın. Önceden ısıttığınız 170° fırında yaklaşık 45 dk pişmeye bırakın. Pişen keki kalıptan çıkarmadan önce mutlaka dinlendirin.
1 su bardağı toz şeker	
1 su bardağı sıvı yağ	
1 su bardağı maden suyu	
3 su bardağı un (elenmiş)	
1 paket kabartma tozu	
2 paket vanilya	

*(Özgün Reçete)***Tablo 4:** Maden Sulu Kurabiye

Malzemeler	Hazırlanışı
Yarım su bardağı eritilmiş tereyağı	Tüm malzeme yoğurulur ve yumuşak hamur elde edilir. Hamurdan ceviz büyüklüğünde parçalar koparılır, istenilen şekil verilip tepsiye dizilir. Üzerlerine yumurta sarısı sürülür, isteğe bağlı susam serpilir ve 200 derece fırında üzerleri kızarana kadar pişirilir. (Yaklaşık 25 dakika)
Yarım su bardağı sıvı yağ	
Yarım su bardağı maden suyu	
1 adet yumurta (Sarısı üzerine)	
1 yemek kaşığı şeker	
1 tatlı kaşığı tuz	
2 yemek kaşığı sirke	
3 su bardağı + 2 yemek kaşığı un	

*(Özgün Reçete)***Yumuşatıcı Sıvı Olarak Kullanımı**

Yiyecek maddelerinde tat, koku, aroma ve lezzet unsurlarının önemli olduğu kadar doku unsuru da çok önemlidir. Yediğimiz ürünlerin çeşitlerine göre kimi zaman çıtır dokuda kimi zaman da yumuşak dokuda olmasını istiyoruz. Süt, yoğurt, yumurta gibi sıvı ürünleri özellikle unlu gıdalarda besleyici ve lezzet verici unsurları için kullandığımız gibi bu gıdalara yumuşak doku kazandırmak amacı ile de kullanılabilir. Türk mutfağında yoğurt ve süt kullanılarak yumuşatılan unlu gıdalara börek çeşitleri örneklendirilebilir. Bu ürünler içerisinde süt kullanımı yerine maden suyunun kullanılarak aynı yumuşak dokunun elde edildiği görülmektedir. Maden suyunun yumuşatıcı sıvı olarak kullanımına ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir.

Tablo 5: Maden Sulu Börek

Malzemeler	Hazırlanışı
5 adet yufka	İlk olarak yufkaları tepsiye yerleştirin. Tepsiyi yağladıktan sonra ilk yufkayı serin. Yufkanın kenarları tepsinin dışına sarkıtın. İçine yumurta süt ve sıvı yağ karışımından 3-4 yemek kaşığı döküp her yerine sürün. İkinci ve üçüncü yufkaya da aynı şekilde yerleştirin. Üçüncü yufkadan sonra iç harcımızı tamamen serpiştirin. K lan 2 yufkayı da üstüne kapatın. Kalan sosu üstüne dökün. Hazırlanan böreği dilimleyin. Dilimledikten sonra maden suyumuzu üzerine dökün. Yarım bir saat dinlendirdikten sonra üstüne yumurta sarısı sürün ve 180 derece fırında kızarana kadar pişirin
2 yumurta (birisinin sarısı üstüne)	
1 su bardağı süt	
1 su bardağı sıvı yağ	
1 adet maden suyu	
1 küçük demet maydanoz	
250 gram yağlı peynir	

(Özgün Reçete)

Sebze Kızartmalarında Kullanımı

Kızartma yönteminde, sebzeler doğrudan kızgın yağa atılabildiği gibi önce haşlanıp sonra da kızartılabilir. (Yüceca & Ekinciler, 2014). Türk mutfağında kızartma yöntemi ile hazırlanan sebzeler içerisinde özellikle patates ve kabak çıtır ve gevrek doku elde etmek amacı ile kızartma yöntemi kullanılır. Maden suyu bu sebzelerin çıtır bir doku kazanmasına yardımcı olmaktadır.

Tablo 6: Maden Sulu Kızartma

Malzemeler	Hazırlanışı
2 adet kabak	Öncelikle patlıcanları yıkayın ve dilediğiniz şekilde fakat ince bir şekilde doğrayın. Maden sulu sosu hazırlayana kadar tuzlu suda bekletin. Bir kaba yumurta kırın üzerine süt ekleyerek çırpın. Üzerine maden suyu, tuz ve karabiber ekleyin. Unu yavaş yavaş, karıştırarak ekleyin ve salepten biraz daha sıvı olana kadar un eklemeye devam edin. Kızartma tavanıza yağ koyun ve kızdırın. Suyunu sıktığınız patlıcanları önce una bulayın ve fazla ununu silkeleyin, sonra hazırladığınız sosa batırın ve fazla sosu süzdürdükten sonra tavaya koyun, her iki tarafı da kızaracak şekilde pişirin.
1 su bardağı süt	
1 adet yumurta	
1 çay bardağı maden suyu	
Yarım çay kaşığı karabiber	
1 su bardağından biraz fazla un	
1 çay kaşığı tuz	

(Özgün Reçete)

Köftelerde Kullanımı

Türk Mutfağının yöresel yemeklerinin başında köfteler gelir. Köfteler, ülkemizde coğrafi bölgeleri, sosyal yapıyı ve çevrenin özelliğini yansıtan yöresel ürünlerimizdir. Maden suyunun köfte içerisinde kullanımı yumuşak ve kabarık bir doku kazanmasına yardımcı olmaktadır.

Tablo 7: Maden Sulu Köfte

Malzemeler	Hazırlanışı
Yarım kg köftelik kıyma	Soğanı ve sarımsağı rendeleyip suyunu hafifçe sıkınız. Diğer malzemeleri de katıp iyice yoğurun. İsteddiğiniz gibi şekil verip dolapta 1-2 saat bekletin. Teflon tavaya yağı koyup ısıtın ve köfteleri koyup arkalı önlü kızartın.
2 yemek kaşığı dolusu galata unu	
2 yemek kaşığı zeytinyağı	
1 adet yumurta	
1 adet kuru soğan	
1 diş sarımsak	
Yarım çay bardağı soda (Maden suyu)	
Tuz, pul biber, kekik, kimyon ve karabiber	

(Özgün Reçete)

Tartışma Ve Sonuç

Yapılan araştırmalar; Türk mutfağında maya ve kabartıcı özelliği gereği maden suyundan yararlanıldığını ve başarılı sonuçlar alındığını göstermiştir. Türk mutfağı yemekleri içerisinde mayalı hamurlar, kekler ve kurabiyeler yapım aşamasında kabartıcı olarak kabartma tozu ve maya desteği ile yapılyordu. Çeşitli börek ve makarnalar yumuşatılmak amacı ile süt ile yapılyordu. Maden suyu tüm bu görevleri tek başına gerçekleştireci özelliğe sahiptir. Çok çeşitli sebze kızartmaları daha çıtır ve gevrek doku kazanabilmek adına maden suyu içerisinde bekletile bilmektedir. Maden suyunun bu özellikleri ile günümüz ev ve eğitim mutfaklarında kullanımını artmış bulunmaktadır. Maden suyu içinde bulundurduğu bikarbonat, sülfat, klorit, kalsiyum, magnezyum, florit, demir ve sodyum gibi minerallerden dolayı insan için çok sağlıklı bir içecek olup aynı zamanda insan sağlığını destekleyicisidir (Sipos 2009). İnsanoğlu günlük alması gereken mineral ihtiyacını doğal mineralli su (maden suyu) dan karşılayabilir (Sipos, 2009). Maden suyunun türk mutfağı içerisinde bulunan kullanım alanı çeşitliliği maden suyu tüketiminin arttırılabilmesi adına fırsat niteliğindedir.

Kaynaklar

- Kocaadam, B. ve Tek, N.(2016). Ekmek, Bira, Şarap ve Yoğurdun Orijinleri ve Tarihsel Süreçleri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 44(3), s. 272-279.
- Cılızoğlu, L. (t.y.). *Pasta Bıküvi Hazırlama Teknikleri ve Çeşitleri*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Bircan, D., Güray, C. T. ve Bostan, K. (2017). Farklı Yöntemlerle Ekşitilmiş Hamurlardan Ekmek Yapımı Üzerine Çalışmalar, *Aydın Gastro-nomy* 1(1), s. 1-8.
- Labaw, G.D. (1982). Chemical leavening agents and their use in bakery products. *Bakers Dig*, 56(1), s.16-21.
- Gürman, Ü. (t.y.). *Mutfak ve Yemek Temel Bilgileri*. Ankara: Alfa Yayınları.
- Dizlek, H. ve Gül, H. (2008). Kabartma Tozları ve Unlu Mamullerde Kullanımları. *Gıda*, 34(6), s. 403-410.
- Çelik, İ. ve Kotancılar, H. (1995). Kimyasal Kabartıcılar ve Furum Ürünlerindeki Fonksiyonları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(3), s. 451-459.
- Legras, J-L. ve diğ. (2007). Bread, beer and wine: Saccharomyces cerevisiae diversity reflects human history. *Molecular ecology*, 16(10), s. 2091-2102.
- Martini, A. (1992). Origin and domestication of the wine yeast Saccharomyces cerevisiae. *Journal of Wine Research* 4(3), s. 165-176.
- Arslan, P., Samur, G. ve Ağım, M. (2001). Maden suyu/ sodasının üniversite öğrencileri arasında tüketim durumu ve bunu etkileyen faktörler. *Beslenme ve Diyet Dergisi* 30(3), s. 22-28.
- Doğal kaynak maden ve içme suları ile tıbbi suların istihsalı ambalajlanması ve satışı yönetmeliği*. (1997). Sağlık Bakanlığı. Resmî Gazete.
- Yücesan, S. ve Ekinciler, T. (1973). Sebzelerin Beslenmemizdeki Yeri ve Kullanılması. *Beslenme ve Diyet Dergisi* 2(3), s. 198-207.

Farklı Tür Maden Suyu ile Muamele Edilmiş Tavuk, Balık ve Kırmızı Et Örneklerinin Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi

Zafer Ceylan³⁶, Raciye Meral³⁷, Elvan Ocak³⁸, Y. Birol Saygı³⁹,
Aslıhan Alay⁴⁰

Özet

Et ürünlerinin farklı şekillerde muamele edilerek tüketilmesi, etlerin lezzeti arttırıp, pişirme kayıplarını önlediği için, gastronomi uygulamalarında tüketici taleplerini oldukça artırmaktadır. Çalışmamızda hayvansal proteinli ürünler olan tavuk eti, balık eti ve kırmızı et örneklerinin üç farklı maden suyu (Beypazarı, Kızılay ve Sırma) markaları ile muamele edilerek +4 °C'de 5 gün muhafaza edilip, depolamanın 1., 3. ve 5. günde duyusal analiz, renk analizi ve pH analizi yapılarak kalite parametreleri incelenmiştir. Balık etinde Sırma maden suyu ile muamelede pH, Kızılay maden suyu ile muamelede b* değerinin azalması önemli bulunmuştur, tavuk etinde Sırma maden suyunun ve Kızılay maden suyunun pH değerini etkilediği ve Kızılay maden suyunun duyusal özelliklere etkisi önemli bulunmuştur. Kırmızı et örneğinde ise pH değerinde dalgalanmalar olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak maden suyunun et örneklerinde bazı kalite parametrelerini etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maden suyu, proteinli gıdalar, gastronomi, marinasyon

36 Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü.

37 Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.

38 Prof. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.

39 Prof. Dr., Topkapı Üniversitesi, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü.

40 Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.

Investigation of Some Quality Parameters of Chicken, Fish, and Red Meat Samples Treated With Different Types of Mineral Water

Abstract

Protein foods form the basic structure of nutrition, have positive effects on health, and when not consumed, they can cause biological activities to be damaged or even to come to a standstill. Consumption of meat products by treating them in different ways increases the taste and prevents cooking losses, thus increasing consumer demands in gastronomy applications. In our study, chicken meat, fish meat and red meat samples, which are animal protein products, were treated with three different brands of mineral water (Beypazarı, Kızılay and Sirma) and stored at +4 °C for 5 days, after which the sensory receptors were stored on the 1th, 3th and 5th days of storage analysis, color analysis and pH analysis were made and the quality parameters were examined. In fish meat, pH value in the treatment with Sirma mineral water and b* value decrease in the treatment with Kızılay mineral water were found to be significant. It was determined that there were fluctuations in pH value in the red meat sample. As a result, it has been determined that mineral water affects some quality parameters in meat samples.

Keywords: Mineral water, protein foods, gastronomy, marination

Giriş

Canlıların yaşam faaliyetlerini sürdürebilmeleri için beslenmeleri gereklidir. Beslenme, canlının büyümesi, gelişmesi, sağlıklı olması için gerekli besin öğelerinin vücutta kullanılması olarak tanımlanabilir. Temel besin gıdalarından biri olan protein, vücudumuzu oluşturan hücremizin vazgeçilmez bir yapı malzemesidir. Proteinler aminoasilerden oluşan yapılardır. Günlük yaşam sağlığı, büyüme, dokuların onarımı ve neredeyse tüm biyolojik süreçler için proteinli gıdaların tüketimi oldukça önemlidir (Demir, 2017; Loveday, 2019; Ünsal, 2019).

Protein, bütün hayvansal ve bitkisel besinlerde bulunabilen bir maddedir. Genellikle hayvansal kaynaklı proteinler insan sağlığı için daha önemlidir ve vücutta kayıba uğramadan kullanılırlar. Bu nedenle kırmızı et, tavuk eti ve balık eti gibi proteinli gıdalar günlük beslenmede insan sağlığının olumlu yönde ilerlemesi için oldukça önemli besinlerdir. Dengeli beslenmede en önemli durum, insan vücudunun temeli için ihtiyaç duyulan proteinin en az % 50'lik kısmının hayvansal gıdalardan sağlanmasıdır (Gürlük ve Turan, 2008; Ünsal, 2019).

Protein içeriği yüksek olan gıdaların sindirilebilmesi ve güvenli tüketilebilmesi için pişirilmesi gereklidir. Bu nedenle et ve et ürünleri birçok farklı şekilde pişirilerek tüketilmektedir. Ayrıca et ürünlerinin kalitesini uzun süre koruyabilmek ve aroma vermek için bitkiler ile muamele veya tütsüleme teknolojisi gibi teknolojiler et ürünlerini işlemede kullanılabilir. Bu olgunlaştırma işlemlerinden biri de, marinasyon adı verilen uygulamadır. Çeşitli hayvan etlerinin yumuşatılması, gevrekleştirilmesi, lezzet ve aromasının arttırılması için katkı maddeleriyle hazırlanmış sıvı ile muamele edilip mutfaklarda kullanılan yöntemle marinasyon denir. Et ürünlerinin güvenli ve lezzetli tüketimi için marinasyon işlemi uygulanabilmektedir. Marinasyon işlemi; sirke, şarap, fermente süt ürünleri, meyve suları, şeker, baharat, tuz, yağ, asitler ve aroma bileşenleri kullanılarak yapılan bir tekniktir. Bu işlemiyle et ürünlerinin duyuşal özelliklerinin gelişmesi uzun zamandır kullanılan bir yöntemdir (Çiçek ve Bulgan, 2013; Demir, 2017; Ergezer ve Gökçe, 2004; Kahraman ve Ark., 2010; Karam ve Ark., 2019; Şengün ve Ark., 2019; Tănnavots ve Ark., 2018).

Marinasyon etin raf ömrünü uzatır ve marinasyon işleminden sonra et yapısındaki bağ doku proteinleri ve miyofibriller proteinler denature

olur. Marinasyon ile hücre içi pH değeri düşerek daha güvenli ve kaliteli et elde edilir. Marinasyon sonucu etlerin pH dereceleri düştükçe; etlerin parlaklığının artması, su tutma kapasitesinin artması, et proteinlerinin çözünürlüğünün artması gibi etkiler meydana gelmektedir. Marinasyon ile etin dokusal ve koku özelliklerinde iyileşmeler meydana gelmekte ve pişirme verimliliği de artmaktadır. Ayrıca marinasyon ile başka bir hazırlık işlemine gerek kalmadan pişirilmeye hazır ürün elde edilmektedir (Cho ve Choi, 2021; Meneses ve Teixeira, 2022; Karam ve ark., 2019; Şengün ve ark., 2019; Tănăvots ve ark., 2018).

Farklı muamele şekilleri içeren gastronomi uygulamaları, tüketiciler arasında büyük bir ilgi görmektedir. Marine edilmiş ürünler, tüketicilerin tat ve lezzet deneyimini arttırarak ürünün tercih edilmesini arttırmaktadır ve sonuç olarak daha lezzetli, sulu ve yumuşak ürünler üretilmektedir (Kahraman ve Ark., 2010; Meneses ve Teixeira, 2022). Marinasyonun, beslenme üzerinde oldukça etkili olan ve özellikle de hayvansal proteinli gıdaların günlük tüketimi üzerine olumlu etkilerinin olduğu açıktır. Bu hayvansal ürünlerin çeşitli yöntemlerle marine edilerek pişirilmesinin, tüketici beğenisi üzerine pozitif etkisinin olduğu bildirilmektedir. Bu bağlamda, maden suları, mutfak uygulamalarında etleri yumuşatmak, etlerin pişirme sürelerini kısaltmak ve etin lezzetini arttırmak için kullanılmaktadır. Bu uygulama temelinde; bu çalışmanın amacı, maden suyunun, farklı et türlerinin pH, renk ve duysal yönden nasıl etkileyeceğini belirlemektir. Bu çalışmada, üç farklı maden suyu markası ile marine edilmiş, tavuk, balık ve kırmızı et örnekleri +4 °C'de muhafaza edilmiş ve soğukta depolama boyunca, marine edilmiş etlerde bazı kalite parametrelerinin değişimi belirlenmiştir.

Materyal Ve Metot

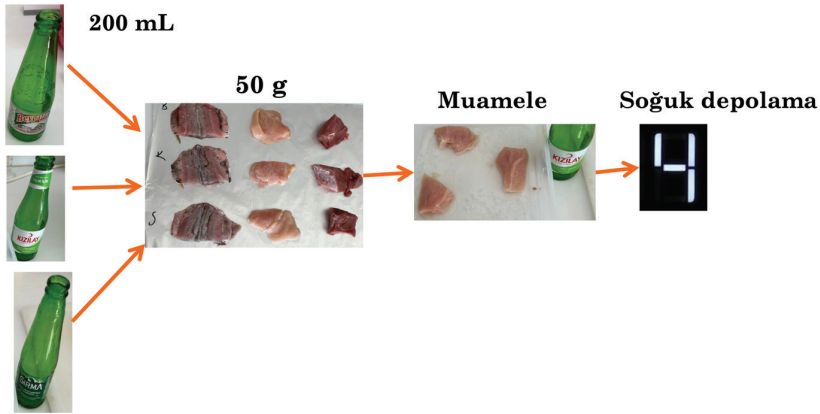
Materyal

Baş, iç organ ve kemiklerinden ayrılıp fileto haline getirilen balık örnekleri, tavuk etinin göğüs kısmı, biftek şeklindeki kırmızı et, marinasyon işlemi için kullanılmıştır. Tavuk eti, balık ve kırmızı et numuneleri, marinasyonda kullanılacak olan Beypazarı maden suyu, Kızılay maden suyu ve Sırma maden suları Van piyasasından temin edilmiştir.

Metot

Marinasyon

50±2 g tavuk eti, balık eti filetosu ve kırmızı et numuneleri, derin bir kap içerisine alınmış ve etler, örneklerin üzeri tamamen kaplanacak şekilde 200 ml maden suyu (Beypazarı, Kızılay, Sırma) ile 30 dk ayrı ayrı muamele edilmiştir. Ardından süzülüp +4 °C'de 5 gün depolanmış ve depolanmanın 1., 3. ve 5. günlerinde duyusal analiz, renk analizi ve pH analizleri gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Şekil 1'de tüm örnekleri temsil edecek şekilde tavuk etinin marinasyon işlemi verilmiştir.



Şekil 1: Tavuk eti örneğinin marinasyonu

Duyusal Analiz

Et örneklerinin yüzdesi 0-9 arası skorlar kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede 0 en düşük, 9 ise en yüksek değer göstergesi olarak belirlenmiştir. 4'ten düşük bir değer, insan tüketimi için kabul edilemez olarak tanımlanmıştır. Et örneklerinin (balık, tavuk ve kırmızı et) koku, doku, renk ve genel puanları eğitimli panelistler (n=10) tarafından değerlendirilmiştir. Panelistler için tüm numuneler farklı sembollerle kodlanmış ve birbirlerinden etkilenmeyecek şekilde analizi değerlendirmeleri sağlanmıştır (Meilgaard ve ark., 1999). Tablo 1'de panelistlerin duyusal analizde kullandıkları form verilmiştir.

Tablo 1: Panelistlerin kullandığı duyuşal analiz formu

Analiz Günü	Tarih	İsim	Cinsiyet/Yaş
Koku			
Renk			
Doku			
Genel Değerlendirme			
9 puan mükemmel, 4 ve altı kabul edilmez			

Renk Analizi

Her grubun farklı noktalarından üç kez tekrar ile ölçülen L^* , a^* ve b^* değerlerini belirlemek için Konika Minolta kolorimetre (Model CR-400, Japonya) cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz öncesinde cihazın kalibrasyonu beyaz ve siyah plaka ile yapılmıştır. CIELab sisteminde L^* değeri siyahtan beyaza açıklığı 0 ile 100 arasında, a^* değeri (+) kırmızıdan (-) yeşile, b^* değeri de (+) sarıdan (-) maviye doğru ifade edilir (Nakano ve ark., 2018).

pH Analizi

Balık, tavuk ve kırmızı et numunelerinin değeri Thermo Scientific Model Orion Star A 214 (Beverly, MA, U.S.A) pH metre ile ölçülmüştür. 10 g homojenize edilen balık, tavuk ve kırmızı et örnekleri 200 ml distile su ile ayrı ayrı karıştırılmıştır. Hazırlanan solüsyona pH elektrot aleti batırılarak nihai değeri kaydedilmiştir ve işlem üç tekerrürlü yapılmıştır (Ceylan, 2018).

İstatiksel Analiz

Çalışmada elde edilen veriler JMP (MODEL 9.0.2 SAS Institute, Inc., Cary, ABD) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler ANOVA-Duncan testiyle belirlenerek $p < 0.05$ önem seviyesinde değerlendirilmiştir.

Bulgular Ve Tartışma

Duyusal Analiz

Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suyu örnekleri ile muamele edilmiş balık eti örneklerinin depolama günlerindeki duyuşsal analiz skorlarında meydana gelen değışiklikler, Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Farklı maden suları ile muamele edilmiş balık eti örneklerinin depolama günlerinde duyuşsal analiz sonuçları

		1. Gün	3. Gün	5. Gün
Beypazarı	Renk	9.00±0.00 ^{aA}	6.33±2.08 ^{aB}	4.33±0.57 ^{aB}
	Koku	9.00±0.00 ^{aA}	6.66±2.30 ^{aAB}	4.66±0.57 ^{aB}
	Doku	9.00±0.00 ^{aA}	8.00±1.00 ^{aA}	4.33±0.57 ^{aB}
	Genel Değerlendirme	9.00±0.00 ^{aA}	7.00±0.73 ^{aA}	4.66±0.57 ^{aB}
Kızılay	Renk	9.00±0.00 ^{aA}	6.66±1.52 ^{aB}	4.66±0.57 ^{aC}
	Koku	9.00±0.00 ^{aA}	6.66±1.52 ^{aB}	4.66±1.15 ^{aB}
	Doku	9.00±0.00 ^{aA}	8.33±0.57 ^{aB}	4.00±0.00 ^{aC}
	Genel Değerlendirme	9.00±0.00 ^{aA}	7.33±1.15 ^{aB}	4.00±0.00 ^{aC}
Sırma	Renk	9.00±0.00 ^{aD}	7.00±1.00 ^{aB}	4.00±0.00 ^{aB}
	Koku	9.00±0.00 ^{aD}	7.33±2.08 ^{aC}	4.33±0.57 ^{aC}
	Doku	9.00±0.00 ^{aD}	8.00±0.00 ^{aC}	4.00±0.00 ^{aC}
	Genel Değerlendirme	9.00±0.00 ^{aD}	7.66±0.57 ^{aC}	4.00±0.00 ^{aC}

A-B: Aynı satırda büyük harf ile gösterilen ortalamalar, aynı örnekte farklı depolama günleri arasındaki farklılığı gösterirken, a-b: aynı sütunda küçük harf ile gösterilen ortalamalar; aynı depolama gününde farklı örnekler arasındaki farklılığı gösterir (P<0.05).

Üç farklı maden suyu ile muamele edilen balık eti örneklerinin, depolamanın 1. gününde en yüksek skor olan ve panelistler tarafından “mükemmel” kabul edilebilen, 9 puanı aldığı görülmüştür. Depolamanın ilerlemesiyle renk, doku, koku ve genel değerlendirme olarak ifade edilen duyuşsal analiz skorlarında azalma meydana gelmiş ($p<0.05$) ve farklı maden suları ile muamele edilen balık örneklerinin bütün duyuşsal analiz skorlarının, depolamanın 5. gününde “kabul edilemez” olarak tanımlanan 4 puan sınırına ulaştığı belirlenmiştir. Bu depolama gününde yapılan duyuşsal analiz sonuçlarına göre, Kızılay maden suyu ile muamele edilen balık eti örneklerinin, doku ve genel değerlendirme skorları, Sırma maden suyu ile muamele edilen balık eti örneklerinin ise renk,

doku ve genel değerlendirme skorları kabul edilemez olarak tanımlanmıştır. Ancak farklı maden sularının, farklı depolama günlerinde, analiz skorları üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Duyusal analiz, önemli bir raf ömrü kriteridir ve depolamanın bitmesi için dikkate alınması gerekmektedir (İnanlı ve ark., 2010).

Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suyu ile muamele edilmiş tavuk göğüsü örneklerinin duyusal analiz sonucunda görülen değişimler, Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Farklı maden suları ile muamele edilmiş tavuk eti örneklerinin depolama günlerinde duyusal analiz sonuçları

		1. Gün	3. Gün	5. Gün
Beypazarı	Renk	9.00±0.00 ^{aA}	7.66±1.52 ^{aB}	4.33±0.57 ^{abB}
	Koku	9.00±0.00 ^{aA}	6.66±2.51 ^{aB}	4.66±0.57 ^{aB}
	Doku	9.00±0.00 ^{aA}	6.66±2.51 ^{aB}	4.33±0.57 ^{aB}
	Genel Değerlendirme	9.00±0.00 ^{aA}	7.00±2.64 ^{aB}	4.66±0.57 ^{aB}
Kızılay	Renk	9.00±0.00 ^{aA}	8.66±0.57 ^{aA}	5.66±1.15 ^{aB}
	Koku	9.00±0.00 ^{aA}	7.66±2.30 ^{aA}	4.66±1.15 ^{aB}
	Doku	9.00±0.00 ^{aA}	8.00±1.00 ^{aA}	5.33±1.52 ^{aB}
	Genel Değerlendirme	9.00±0.00 ^{aA}	7.66±1.52 ^{aB}	5.33±1.52 ^{aB}
Sırma	Renk	9.00±0.00 ^{aD}	7.66±1.52 ^{aA}	4.00±0.00 ^{bB}
	Koku	9.00±0.00 ^{aD}	7.66±2.30 ^{aA}	4.66±0.57 ^{aB}
	Doku	9.00±0.00 ^{aD}	8.00±1.00 ^{aA}	4.33±0.57 ^{aB}
	Genel Değerlendirme	9.00±0.00 ^{aD}	8.00±1.73 ^{aA}	4.33±0.57 ^{aB}

A-B: Aynı satırda büyük harf ile gösterilen ortalamalar, aynı örnekte farklı depolama günleri arasındaki farklılığı gösterirken, a-b: aynı sütunda küçük harf ile gösterilen ortalamalar; aynı depolama gününde farklı örnekler arasındaki farklılığı gösterir ($P<0.05$).

Tavuk eti için, maden suyu muamelesi sonuçlarında en yüksek koku, renk, doku ve genel değerlendirme skorlarının Kızılay maden suyu ile elde edildiği belirlenmiştir. Depolamanın son günü olan 5. günde, Kızılay maden suyu ile muamele edilen örneklerin “kabul edilemez” skoruna gelmediği belirlenmiş, diğer maden suyu uygulamalarında ise “kabul edilemez” sınırına ulaşıldığı ortaya konmuştur. Sırma maden suyu muamelesi ile depolamanın son günündeki renk değerinin en düşük değeri aldığı ve aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0.05$) saptanmıştır. Diğer duyusal analiz parametrelerinde ise istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Çalışmada kullanılan kırmızı et örneklerinin Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suları ile muamele edilmesi sonucunda elde edilen duyuşsal analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Farklı maden suları ile muamele edilmiş kırmızı et örneklerinin depolama günlerinde duyuşsal analiz sonuçları

		1. Gün	3. Gün	5. Gün
Beypazarı	Renk	9.00±0.00 ^{aA}	8.33±0.57 ^{aA}	5.00±1.00 ^{aB}
	Koku	9.00±0.00 ^{aA}	8.00±1.73 ^{aA}	5.00±1.00 ^{aB}
	Doku	9.00±0.00 ^{aA}	8.66±0.57 ^{aA}	4.66±0.57 ^{aB}
	Genel Değerlendirme	9.00±0.00 ^{aA}	8.33±1.15 ^{aA}	5.33±0.57 ^{aB}
Kızılay	Renk	9.00±0.00 ^{aA}	6.66±1.52 ^{aB}	5.00±1.00 ^{aB}
	Koku	9.00±0.00 ^{aA}	7.33±2.88 ^{aAB}	4.66±1.15 ^{aB}
	Doku	9.00±0.00 ^{aA}	8.00±1.73 ^{aA}	5.00±1.00 ^{aB}
	Genel Değerlendirme	9.00±0.00 ^{aA}	7.33±2.88 ^{aAB}	5.00±1.00 ^{aB}
Sırma	Renk	9.00±0.00 ^{aD}	7.66±1.52 ^{aAB}	5.33±1.52 ^{aB}
	Koku	9.00±0.00 ^{aA}	7.66±2.30 ^{aA}	4.66±1.15 ^{aB}
	Doku	9.00±0.00 ^{aA}	8.00±1.00 ^{aA}	4.33±0.57 ^{aB}
	Genel Değerlendirme	9.00±0.00 ^{aD}	8.00±1.73 ^{aA}	5.00±1.00 ^{aB}

A-B: Aynı satırda büyük harf ile gösterilen ortalamalar, aynı örnekte farklı depolama günleri arasındaki farklılığı gösterirken, a-b: aynı sütunda küçük harf ile gösterilen ortalamalar; aynı depolama gününde farklı örnekler arasındaki farklılığı gösterir ($P < 0.05$).

Kırmızı et örnekleri için maden suyu uygulamaları incelendiğinde; depolama süresince, farklı markalı maden suları ile muamele edilen örneklerin duyuşsal analiz puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Depolamanın ilk gününde bütün örneklerin, en yüksek skor olan ve mükemmel olarak tanımlanan 9 puanı aldığı görülmüştür. Depolamanın 5. gününde, Beypazarı maden suyunda renk, koku ve genel değerlendirme puanlarının, 4 puan sınırına, Kızılay maden suyunda ise renk, doku ve genel değerlendirme skorlarının bu sınıra ulaşmadığı belirlenmiştir. Sırma maden suyunda ise renk ve genel değerlendirme parametrelerinin 4 skoruna ulaşmadığı ancak istatistiksel olarak da farklı maden suları arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Aynı maden suyunun farklı depolama günlerinde duyuşsal analiz parametre skorlarının düştüğü ve bu düşüşlerin istatistiksel olarak önemli oldukları saptanmıştır. Tavuk eti örneklerinde doku, renk, genel değerlendirme gibi duyuşsal özellik parametrelerinin maden suyu uygulamasıyla etkilendiği çalışmamızda

görülmüştür. Erdem ve Bilgin, (2005) yaptıkları çalışmada, sade, baharatlı ve tuzlanmış istavrit balığını 4 °C'de depolayarak, balıkların bazı kalite parametrelerini incelemişlerdir. Bu araştırmacılar, baharatlı ve sirkeli ürünün, tuzlanmış üründen daha iyi duyuşsal analiz skorları aldığını tespit etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada, kimyon, sarımsak, maydanoz ve limon karışımı ile muamele edilen hamsi filetolarının, duyuşsal özellikleri incelenmiş ve gruplar arasında önemli farklılıklar olmadığı ancak depolama boyunca, duyuşsal analiz parametrelerinin düştüğü görülmüştür (Trabelsi ve ark., 2021). Bir başka çalışmada erik ve elma suyunun tavuk eti ile muamele edilmesi sonucunda, etlerin duyuşsal analiz parametreleri incelenmiştir. En yüksek duyuşsal analiz genel beğeni puanının, elma suyunun 14°Bx konsantrasyonunda olduğu belirlenmiştir (Erge ve ark., 2018). Farklı bir çalışmada NaCl, KCl ve MgSO₄ tuzları kullanılarak muamele edilen sığır etinde duyuşsal parametreler incelenmiştir. Analiz sonunda sadece MgSO₄ tuzunun üçte bir kısmının tüketime uygun olduğu tespit edilmiştir (Perisic ve ark., 2013). Başka bir çalışmada, preslenmiş yağlar ve aromatik bitkiler ile muamele edilen sığır etinin duyuşsal özellikleri incelenmiş, sonuç olarak 120 saat zeytinyağı ve biberiye yağı ile muamele edilen örneklerde, duyuşsal analiz sonuçlarının en yüksek değerleri aldığı tespit edilmiştir (Vişan ve ark., 2021).

Renk Analizi

Çalışmada Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suları ile muamele edilen balı eti, tavuk eti ve kırmızı et örneklerinin renk analiz sonuçları sırası ile Tablo 5, 6 ve 7'de verilmiştir.

Tablo 5: Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suyu ile muamele edilmiş balık eti örneklerinde renk analizi sonuçları

		1. Gün	3. Gün	5. Gün
Beypazarı	L*	30.77±1.04 ^{aA}	31.10±0.35 ^{aA}	32.11±0.78 ^{aA}
	a*	11.46±1.32 ^{aA}	11.45±2.45 ^{aA}	12.05±6.14 ^{aA}
	b*	5.35±1.09 ^{aA}	5.07±1.98 ^{aA}	8.18±2.01 ^{aA}
Kızılay	L*	31.46±0.56 ^{aA}	32.49±0.90 ^{aA}	31.78±0.98 ^{aA}
	a*	13.02±2.95 ^{abA}	6.32±2.46 ^{aB}	-1.44±2.44 ^{bC}
	b*	6.76±2.37 ^{aA}	-2.09±2.99 ^{aB}	-13.94±3.08 ^{bC}
Sırma	L*	32.51±0.99 ^{aA}	31.98±0.67 ^{aA}	32.07±0.44 ^{aA}
	a*	13.47±1.15 ^{aA}	10.13±3.47 ^{aA}	13.00±4.98 ^{aA}
	b*	8.97±0.35 ^{aA}	-0.15±5.77 ^{aA}	9.62±1.34 ^{aA}

A-B: Aynı satırda büyük harf ile gösterilen ortalamalar, aynı örnekte farklı depolama günleri arasındaki farklılığı gösterirken, a-b: aynı sütunda küçük harf ile gösterilen ortalamalar; aynı depolama gününde farklı örnekler arasındaki farklılığı gösterir($P<0.05$).

Farklı maden suyu uygulamasının, aynı ve farklı depolama günlerinde L^* değerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmadığı saptanmıştır. Depolamanın 5. gününde, Kızılay maden suyu uygulaması ile a^* değerinde önemli bir düşüş belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 1. gününde, Beypazarı maden suyu uygulanan örneklerin b^* değerinin, diğer maden suyu markalarına göre daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Kızılay maden suyu uygulaması ile farklı depolama günleri boyunca b^* değerinin önemli bir şekilde düştüğü ve bu düşüşün istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür.

Tablo 6: Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suyu ile muamele edilmiş tavuk eti örneklerinde renk analizi sonuçları

		1. Gün	3. Gün	5. Gün
Beypazarı	L^*	34.58 ± 0.73^{aA}	32.64 ± 0.62^{bA}	33.77 ± 1.74^{aA}
	a^*	15.51 ± 0.65^{aB}	15.01 ± 0.23^{aB}	17.29 ± 0.23^{aA}
	b^*	12.37 ± 0.80^{aA}	8.02 ± 4.45^{aA}	11.70 ± 1.38^{aA}
Kızılay	L^*	35.09 ± 1.07^{aA}	32.46 ± 0.54^{bB}	34.33 ± 1.90^{aAB}
	a^*	15.79 ± 0.18^{aB}	14.59 ± 0.06^{aC}	17.00 ± 0.59^{aA}
	b^*	12.48 ± 1.03^{aA}	8.94 ± 2.01^{aB}	12.27 ± 1.13^{aA}
Sırma	L^*	36.09 ± 1.10^{aA}	33.89 ± 0.04^{aA}	35.57 ± 1.71^{aA}
	a^*	15.38 ± 0.17^{aA}	11.93 ± 0.46^{bB}	16.24 ± 0.58^{aA}
	b^*	12.97 ± 0.69^{aA}	10.47 ± 0.92^{aB}	13.40 ± 1.33^{aA}

A-B: Aynı satırda büyük harf ile gösterilen ortalamalar, aynı örnekte farklı depolama günleri arasındaki farklılığı gösterirken, a-b: aynı sütunda küçük harf ile gösterilen ortalamalar; aynı depolama gününde farklı örnekler arasındaki farklılığı gösterir($p<0.05$).

Tablo 6' da tavuk eti örneklerinin renk değerleri üzerine farklı maden suyu markalarının etkisi gösterilmektedir. Depolamanın 3. gününde L^* değeri, Sırma maden suyu uygulanan örneklerde diğer örneklerden daha düşük değer almış ve aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kızılay maden suyu uygulaması ile L^* değerinde depolama ile önemli değişimler görülmüştür. Depolamanın 3. gününde Sırma maden suyu uygulanan örneklerin a^* değeri önemli oranda düşmüştür. Beypazarı

maden suyu uygulanan örneklerde, depolama ile a^* değerinin arttığı ve bu artışın istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir. Kızılay maden suyu uygulanan örneklerin a^* değerinde önce azalma sonra artış meydana gelmiştir. Farklı maden suyu uygulanan örneklerin, b^* değerinde anlamlı farklılıklar oluşmamıştır. Kızılay ve Sırma maden suyunun, farklı depolama günlerinde b^* değerinde dalgalanmalar meydana getirdiği ve bu dalgalanmaların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Kırmızı et örneklerinde, farklı maden suyu muamelesi ile L^* değerinde önemli bir farklılık oluşmadığı belirlenmiştir (Tablo 7). Depolamanın 1. gününde a^* değerinde farklı maden suyu uygulamalarındaki sonuçlar, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Depolamanın 5. gününde Kızılay maden suyu muamelesi uygulanan kırmızı et örneklerinde b^* değerinin en düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 7: Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suyu ile muamele edilmiş kırmızı et örneklerinde renk analizi sonuçları

		1. Gün	3. Gün	5. Gün
Beypazarı	L^*	32.00±1.32 ^{aA}	30.99±0.87 ^{aA}	32.50±1.71 ^{aA}
	a^*	15.46±1.00 ^{abA}	8.97±6.16 ^{aA}	13.35±4.33 ^{aA}
	b^*	8.43±2.06 ^{aAB}	4.10±4.01 ^{aB}	11.02±0.42 ^{aA}
Kızılay	L^*	32.22±1.64 ^{aA}	31.01±0.62 ^{aA}	31.38±0.15 ^{aA}
	a^*	11.64±3.36 ^{baB}	5.89±4.19 ^{aB}	15.20±2.42 ^{aC}
	b^*	5.18±5.26 ^{aA}	-11.04±1.28 ^{bb}	6.40±2.99 ^{aA}
Sırma	L^*	32.18±0.98 ^{aA}	31.06±1.42 ^{aA}	32.52±1.23 ^{aA}
	a^*	16.72±0.50 ^{aA}	14.49±0.64 ^{aB}	15.29±0.68 ^{aB}
	b^*	9.63±1.09 ^{aA}	6.54±0.74 ^{aB}	9.18±1.86 ^{abAB}

A-B: Aynı satırda büyük harf ile gösterilen ortalamalar, aynı örnekte farklı depolama günleri arasındaki farklılığı gösterirken, a-b: aynı sütunda küçük harf ile gösterilen ortalamalar; aynı depolama gününde farklı örnekler arasındaki farklılığı gösterir ($P < 0.05$).

Çalışmada balıketi örneklerinin b^* değerinin Kızılay maden suyu uygulaması ile düştüğü görülmüştür. Et ürünlerinde b^* değeri lipit oksidasyonunun göstergesi olarak kabul edilir (Sohn ve ark., 2005) ve çalışmamızda muamele ile zamanla b^* değerinin azaldığı belirlenmiştir. Balık etinde L^* , a^* ve b^* değerleri bozulma ile artan parametrelerdir (Lu ve ark., 2010) Kızılay maden suyu ile a^* değerinin düştüğü görülmüştür. Yıldırım ve Çiçek, (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, tavuk eti örneklerinin kiş-

niş ve sarımsak oleoresinleri ile kınış+sarımsak oleoresinleri muamelesi sonucunda yapılan renk analizinde, L^* ve b^* değerinde istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı a^* değerinde ise önemli bir farklılık bulunduğunu belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada tavuk göğüsü ve bagetlerde ananas meyve suyunun farklı sürelerde muamele edilmesi sonucunda renk analizi yapılmıştır. Sonuç olarak baget tavuk etinde a^* değerinin yüksek çıktığı tespit edilmiştir (Kadioğlu ve ark., 2019). Aktaş ve Kaya (2001) tarafından yapılan bir çalışmada, sığır eti, NaCl , CaCl_2 tuzları, laktik asit ve sitrik asit çözeltileri ile muamele edilmiş ve 24 saat sonra örneklerin renk parametreleri incelenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde en yüksek L^* değeri CaCl_2 uygulanan örneklerde, en düşük L^* değeri ise laktik asit uygulanan örneklerde tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada sığır eti üzerine organik asitlerin etkisi ile renk parametreleri incelenmiştir. Çalışma sonuçlarında muamelelerden L^* değerinin olumlu, a^* değerinin olumsuz etkilendiği, b^* değerinin ise etkilenmediği tespit edilmiştir (Kahraman ve ark., 2010).

pH Analizi

Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suyu uygulamalarının balık eti, tavuk eti ve kırmızı et örneklerinin depolama boyunca pH analizi sonuçlarına etkisi sırası ile Tablo 8, 9 ve 10'da sunulmuştur.

Tablo 8: Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suyu uygulamalarının balık etinde pH üzerine etkisi

	1. Gün	3. Gün	5. Gün
Beypazarı	6.72±0.00 ^{aA}	6.53±0.15 ^{aA}	6.58±0.00 ^{aA}
Kızılay	6.60±0.00 ^{aA}	6.70±0.00 ^{aA}	6.72±0.00 ^{aA}
Sırma	6.59±0.00 ^{aA}	6.54±0.00 ^{aA}	6.39±0.05 ^{aB}

A-B: Aynı satırda büyük harf ile gösterilen ortalamalar, aynı örnekte farklı depolama günleri arasındaki farklılığı gösterirken, a-b: aynı sütunda küçük harf ile gösterilen ortalamalar; aynı depolama gününde farklı örnekler arasındaki farklılığı gösterir ($P < 0.05$).

Farklı maden suyu uygulamalarının balık eti pH'sı üzerinde etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Sırma maden suyu uygulamasının depolama günleri ile pH değerini önemli oranda düşürdüğü ($p < 0.05$) belirlenmiştir. Diğer maden suyu uygulamalarının, depolama günlerindeki değişimlerinin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9: Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suyu uygulamalarının tavuk etinde pH üzerine etkisi

	1. Gün	3. Gün	5. Gün
Beypazarı	6.15±0.00 ^{ab}	6.25±0.02 ^{aA}	6.16±0.00 ^{ab}
Kızılay	6.19±0.01 ^{ba}	6.14±0.00 ^{bB}	6.06±0.01 ^{bC}
Sırma	6.03±0.00 ^{cC}	6.10±0.00 ^{bB}	6.16±0.00 ^{aA}

A-B: Aynı satırda büyük harf ile gösterilen ortalamalar, aynı örnekte farklı depolama günleri arasındaki farklılığı gösterirken, a-b: aynı sütunda küçük harf ile gösterilen ortalamalar; aynı depolama gününde farklı örnekler arasındaki farklılığı gösterir (P<0.05).

Tavuk etlerinde, depolamanın 1. gününde en düşük pH değerinin Sırma maden suyu uygulanan örnekte olduğu ortaya konmuştur (Tablo 9). Depolamanın 3. gününde en yüksek pH değerinin Beypazarı uygulamasında olduğu ve istatistiksel olarak bu farkın, diğer grup uygulamalarına göre önemli olduğu belirlenmiştir. Depolamanın son günün en düşük pH sonucunun Kızılay maden suyu uygulamasında olduğu ve örnekler arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir. Beypazarı maden suyu uygulamasında depolama günleri ile pH sonuçlarında önemli dalgalanmalar ($p<0.05$) belirlenmiştir. Kızılay maden suyu uygulamasının, depolama boyunca pH değerini düşürdüğü, Sırma maden suyu uygulamasının ise pH değerini arttırdığı belirlenmiştir.

Tablo 10: Beypazarı, Kızılay ve Sırma maden suyu uygulamalarının kırmızı et örneklerinin pH üzerine etkisi

	1. Gün	3. Gün	5. Gün
Beypazarı	5.89±0.00 ^{aA}	5.81±0.01 ^{aB}	5.61±0.02 ^{bC}
Kızılay	5.67±0.00 ^{ba}	5.58±0.00 ^{bB}	5.57±0.01 ^{bB}
Sırma	5.64±0.00 ^{cA}	5.72±0.00 ^{ba}	5.73±0.04 ^{aA}

A-B: Aynı satırda büyük harf ile gösterilen ortalamalar, aynı örnekte farklı depolama günleri arasındaki farklılığı gösterirken, a-b: aynı sütunda küçük harf ile gösterilen ortalamalar; aynı depolama gününde farklı örnekler arasındaki farklılığı gösterir (P<0.05).

Tablo 10. Kırmızı et örneklerinin pH değişimlerini göstermektedir. Depolamanın 1. gününde Sırma maden suyu ile muamele edilen örneğin en düşük pH değerine sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolamanın

3. gününde en düşük pH değerinin, Kızılay maden suyu ile elde edildiği saptanmıştır. Depolamanın son gününde ise en yüksek pH, Sırma maden suyu uygulanan örnek olmuştur. Depolamanın ilerlemesiyle Sırma maden suyu uygulanan örneklerin pH değerlerinde meydana gelen değişimlerin, istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) belirlenirken, Kızılay ve Beypazarı maden suyu uygulanan örneklerde meydana gelen değişimin, önemli olduğu ($p<0.05$) saptanmıştır.

Çalışma sonuçları maden suyu uygulamalarının et örneklerinin pH değerini etkilediği görülmüştür. Sırma maden suyunun balık etinde pH'yı düşürdüğü, tavuk etinde arttırdığı, Kızılay maden suyunun tavuk etinde pH değerini azalttığı, Beypazarı maden suyunun kırmızı et örneklerinde pH değerini azalttığı belirlenmiştir. Marinasyon uygulamalarının etlerde pH değerini düşürerek, etlerin parlaklığını ve su tutma kapasitesini arttırdığı bilinmektedir (Kahraman ve ark., 2010). pH değerinin artması ise bozulmanın göstergesi olarak kabul edilmektedir (Arslan, 2020; Çarbuğa, 2019; Karpińska-Tymoszczyk ve ark., 2020; Yavuzer, 2018). Farklı çalışmalara bakıldığında; bir çalışmada çörek otu yağı ile muamele edilen balık eti örneklerin 9 gün boyunca pH değrleri incelenmiştir. Depolama süresi ile tüm grupların pH sonuçlarında dalgalanmalar görülmüş ve bu dalgalanmalar önemli bulunmuştur (Arslan, 2020). Rimini ve ark., (2014) tarafından yapılan çalışmada, kekik ve portakal yağı ile muamele edilen tavuk etinde pH analizi yapılmış ve sonuçlar incelendiğinde tüm gruplar için pH sonuçlarında önemli bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada farklı sirke türleri ile muamele edilen sığır eti örnekleri 4 °C'de 2 saat bekletildikten sonra pH analizi sonuçları incelenmiş ve sirke uygulamalarının, sığır etinde pH değerini düşürdüğü saptanmıştır (Fencioğlu ve ark., 2022).

Sonuç

Bu çalışmada elde edilen verilere göre, balık etinde maden suyu muamelesi sonrası, markalar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Kızılay maden suyu uygulamasının, lipit oksidasyonunun göstergesi olan b* değerini düşürdüğü ve Sırma maden suyunun pH değerini azalttığı görülmüştür.

Maden suyu uygulamalarının tavuk etinde; renk, doku ve genel değeriendirme parametrelerini etkilediğı ve en yüksek değerielerin, Kızılay maden suyu ile elde edildiğı belirlenmiştir. Sırma maden suyu uygulamasının, tavuk etinde pH'yı olumsuz yönde, Kızılay maden suyu uygulamasının ise olumlu yönde etkilediğı belirlenmiştir. Kırmızı et örnekleri incelendiğinde, Beypazarı maden suyu uygulamasının pH'yı düşürerek, sonucu olumlu yönde etkilediğı belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Aktaş, N. ve diğ. (2003). The Influence of Marination with Different Salt Concentrations on the Tenderness, Water Holding Capacity and Bound Water Content of Beef. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 27(5), s.1207-1211.
- Aktaş, N. ve Kaya, M. (2001). The Influence of Marinating with Weak Organic Acids and Salts on The Intramuscular Connective Tissue and Sensory Properties of Beef. *European Food Research and Technology*, 213(2), s. 88-94.
- Arslan, G. (2020). Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus Mykiss*) Filetolarının Kimyasal ve Duyusal Kaliteleri Üzerine Çörek Otu Yağının Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(2), s. 183-189.
- Ceylan, Z. (2018). Farklı Günlerde Soğuk Muhafazadan Çıkarılan ve Farklı Sıcaklıklarda Pişirilen Balıkların Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(3), s. 317-324.
- Cho, W., H. ve Choi, J., S. (2021). Sensory Quality Evaluation of Superheated Steam-Treated Chicken Leg and Breast Meats with a Combination of Marination and Hot Smoking. *Foods*, 10(8), s. 1924.
- Choe, J. ve Kim H., Y. (2019). Comparison of Three Commercial Collagen Mixtures: Quality Characteristics of Marinated Pork Loin Ham. *Food Science of Animal Resources* 39(2), s. 345-353.
- Çarbuğa, Ü. (2019). *Marinasyon İşlemlerinin Sığır Eti Üzerindeki Kimyasal, Duyusal ve Tekstürel Etkilerinin Belirlenmesi*. Doktora Tezi .Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çiçek, Ü. ve Bulgan, A. (2013). Et ve Et Ürünlerinde Heterosiklik Aminler. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2013(1), s. 25-32.
- Demir, H. (2017). Yüksek Proteinli Diyetlerin Metabolizma Üzerine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1(2), s. 61-66.
- Erdem, M., E., Bilgin, S. ve Çağlak, E. (2005). Tuzlama ve Marinasyon Yöntemleri ile İşlenmiş İstavrit Balığı'nın (*Trachurus Mediterraneus*, Steindachner, 1868) Muhafazası Sırasındaki Kalite Değişimleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(3), s. 1-6.
- Erge, A., Cin, K. ve Şeker, E. (2018). Erik ve Elma Suyunun Tavuk Eti Marinasyonunda Kullanılması. *Gıda*, 43(6), s. 1040-1052.

Ergezer, H. ve Gökçe, R., (2004). Kanatlı Etlerin Marinasyon Tekniği ile İşlenmesi. *Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(2), s. 227-233.

Fencioglu, H. ve diğ. (2022). The Effects of The Marination Process with Different Vinegar Varieties on Various Quality Criteria and Heterocyclic Aromatic Amine Formation in Beef Steak. *Foods*, 11(20), s. 3251.

Gürlük, S. ve Turan, Ö. (2008). Dünya Gıda Krizi: Nedenleri ve Etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), s. 63-74.

Kadioğlu, P. ve diğ. (2019). Technological and Textural Properties of Spent Chicken Breast, Drumstick and Thigh Meats as Affected by Marinating with Pineapple Fruit Juice. *British Poultry Science*, 60(4), s. 381-387.

Kahraman, T. ve diğ. (2010). Bazı Organik Asitlerle Yapılan Marinasyon İşleminin Sığır Et Kalitesi Üzerine Etkisi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi*, 36(2), s. 25-31.

Karam, L. ve diğ. (2019). Combined Effects of Thymol, Carvacrol And Packaging on The Shelf- Life of Marinated Chicken. *International Journal of Food Microbiology*, 291, s. 42-47.

Karpińska-Tymoszczyk, M. ve diğ. (2020). The Effect of Low-Temperature Thermal Processing on The Quality of Chicken Breast Fillets. *Food Science and Technology International*, 26(7), s. 563-573.

Lu, F. ve diğ. (2010). Cinnamon and Nisin in Alginate- Calcium Coating Maintain Quality of Fresh Northern Snakehead Fish Fillets. *LWT-Food Science and Technology*, 43(9), s. 1331-1335.

Loveday, S., M. (2019). Food Proteins: Technological, Nutritional, and Sustainability Attributes of Traditional and Emerging Proteins. *Annual Review of Food Science and Technology*, 10(1), s. 311-339.

Meneses, R. ve Teixeira, P. (2022). Marination as a Hurdle to Microbial Pathogens and Spoilers in Poultry Meat Products: a Brief Review. *Applied Sciences*, 12(22), 11774.

Meilgaard, M., Vance Civille, G. ve Thomas Carr, B. (1999). Sensory Evaluation Techniques, Third Edition. içinde: Meilgaard, M. C., Carr, B. T. ve Civille, G. V. (ed.) *Sensory Evaluation Techniques, Third Edition*. Boca Raton: CRC Press.

Nakano, M. ve diğ. (2018). Chemical properties and colors of fermenting materials in salmon fish sauce production. *Data in Brief*, 16, s. 483-488.

Perisic, N. ve diğ. (2013). Characterizing Salt Substitution in Beef Meat Processing by Vibrational Spectroscopy and Sensory Analysis. *Meat Science*, 95(3), s. 576-585.

Rimini, S. ve diğ. (2014). The Use of Thyme and Orange Essential Oils Blend to Improve Quality Traits of Marinated Chicken Meat. *Poultry Science*, 93(8), s. 2096-2102.

Sohn, J. ve diğ. (2005). Lipid Oxidations in Ordinary and Dark Muscles of Fish. Influence on Rancid Off-Odor Development and Colour Darkening of Yellowtail Flesh During Ice Storage. *Journal of Food Science*, 70, s. 490-496.

İnanlı, A. ve diğ. (2010). Marine Edilmiş Hams Balığının (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) Kimyasal Bileşimi ve Farklı Soslarda Duyusal Değerlendirilmesi. *Journal of Fisheries Sciences*, 4(4), s. 455.

İlgü, E. ve Güneş, H. (2002). Siyah-Alaca Irkından Erkek Sığırların Özel İşletme Koşullarındaki Besi Performansları Üzerinde Araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 28(2), s. 313-335.

Şengün, I., Y., Göztepe, E. ve Öztürk, B. (2019). Efficiency of Marination Liquids Prepared with Koruk (*Vitis Vinifera* L.) on Safety and Some Quality Attributes of Poultry Meat. *LWT*, 113, 108317.

Tănăvot, A. ve diğ. (2018). Effects of Mustard-Honey, Apple Vinegar, White Wine Vinegar and Kefir Acidic Marinades on The Properties of Pork. *Veterinarija Ir Zootechnika*, 76(98).

Trabelsi, N. ve diğ. (2021). Marinated Anchovies (*Engraulis encrasicolus*) Prepared with Flavored Olive Oils (Chétoui Cv.): Anisakicidal Effect, Microbiological, and Sensory Evaluation. *Sustainability*, 13(9), s. 5310.

Ünsal, A. (2019). Beslenmenin Önemi ve Temel Besin Öğeleri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), s. 1-10.

Vişan, V. ve diğ. (2021). Influence of Marination with Aromatic Herbs and Cold Pressed Oils on Black Angus Beef Meat. *Foods*, 10(9), s. 2012.

Yavuzer, E. (2018). Ceviz Yeşil Kabuğu Özütü ile Hazırlanan Buzun Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus Mykiss*) Filetolarının Kalite Özelliklerine Etkisi. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 4(3), s. 146-153.

Yıldırım, G. ve Çiçek, Ü. (2021). Kışniş ve Sarımsak Oleoresini ile Marine Edilmiş Tavuk Etlerinin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 10(3), s. 154-164.

Hayvansal Süt Alternatifleri: Bitkisel Sütler

Özgür Devrim Ablay⁴¹

Özet

İnek sütü, besin değeri nedeniyle uzun yıllardır vazgeçilmez bir gıda olarak kabul edilmiştir. Dünyanın bazı bölgelerinde süte sınırlı erişim, aminoasitlerin düşük bulunabilirliği, laktoz intoleransı, süt alerjisi, farklı yaşam tarzlarının da etkisi ile beraber geleneksel süte göre daha ucuz, eşdeğer alternatifler araştırılmaya başlanmıştır. Son yıllarda yapılan araştırmalar ile birlikte içecek endüstrisinde daha besleyici ve fonksiyonel hayvansal süt alternatifleri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar ışığında ürünlere işlevsellik kazandırmak için fonksiyonel bileşiklere sahip bitkisel kaynaklar doğrudan gıdaya eklenmiş ya da gıda içerisinden bu hedef bileşenler çeşitli işlemler ile ayrılmıştır. Hayvansal sütler, içerdikleri makro (yağ, protein ve karbonhidrat) ve mikro besinler (kalsiyum, selenyum, riboflavin, B12 vitamini) sayesinde yararlı ve önemli gıdalar olarak bilinmektedir. Bir insanın süt tüketimi sayesinde bu yararlı makro ve mikro bileşenleri vücuda kazandırılmaktadır. Bitkisel bazlı sütlerin üretim süreci için bazı zorluklar bulunmaktadır: stabilizasyonlarını arttırmak gerekmektedir, bazı çeşitlerinin alerjen olması ve tat noktasında geliştirilmeleri gerekmektedir. Yeni teknolojiler ve araştırmalar ile beraber bu sorunlar çözüme kavuşturulmaktadır. Bunun yanı sıra bitkisel bazlı sütler, hayvansal sütler göre düşük protein ve kalsiyum içermelerine rağmen; laktozsuz, kolesterolsüz ve düşük kalori içermeleri sayesinde de diyetlerde hayvansal sütler yerine tercih edilmektedir. Ayrıca vegan beslenme yaklaşımı ve tüketici eğilimleri doğrultusunda bitkisel bazlı sütler olan talep ulusal ve uluslararası pazarda gün geçtikçe artmaktadır. Şu an için pazarda en yaygın kullanılan bitkisel sütler şunlardır; yulaf sütü, badem sütü, fındık sütü, hindistancevizi sütü, soya sütü vb. Bu derlemede, bitkisel bazlı süt çeşitlerinden, son yıllardaki tüketim trendlerinden, tüketici eğilimlerinden, kullanım alanlarından, avantajlarından ve dezavantajlarından bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: bitkisel bazlı sütler, hayvansal sütler, fonksiyonellik, vegan eğilimler

41 DİMES GIDA San. ve Tic. A.Ş.

Animal Milk Alternatives: Plant Based Milks

Abstract

Cow's milk has been considered an indispensable food for many years due to its nutritional value. With limited access to milk, low availability of amino acids, lactose intolerance, milk allergy, and the effect of different lifestyles in some parts of the world, cheaper, equivalent alternatives to conventional milk have begun to be investigated. In recent years, many studies have been conducted on more nutritious and functional animal milk alternatives in the beverage industry. In the light of these studies, plant sources with functional compounds were added directly to the food or these target components were separated from the food by various processes in order to add functionality to the products. Animal milks are known as useful and important foods thanks to the macro (fat, protein and carbohydrate) and micronutrients (calcium, selenium, riboflavin, vitamin B12) they contain. Thanks to a person's consumption of milk, these useful macro and micro components are gained to the body. There are some difficulties for the production process of plant-based milks: they need to increase their stabilization, some varieties need to be allergen and need to be improved in taste. These problems are being solved with new technologies and researches. In addition, although plant-based milks contain low protein and calcium compared to animal milks; It is preferred instead of animal milk in diets, thanks to its lactose-free, cholesterol-free and low-calorie content. In addition, in line with the vegan nutrition approach and consumer trends, the demand for plant-based milk is increasing day by day in the national and international markets. Currently, the most commonly used herbal milks in the market are; oat milk, almond milk, nut milk, coconut milk, soy milk etc. In this review, plant-based milk varieties, consumption trends in recent years, consumer trends, usage areas, advantages and disadvantages are mentioned.

Keywords: plant based milks, cow's milks, functionality, vegan trends

Giriş

Süt besleyici ve koruyucu bir gıdadır. Diğer gıdalara oranla daha fazla yaşamsal besin öğeleri içerir. Bu yüzden beslenme fizyologları tarafından temel gıda maddesi olarak kabul edilmektedir. Süt, makro ve mikro bileşenler içerir.

Makro

Yağlar

Proteinler

Karbonhidratlar

Mikro

Kalsiyum

Selenyum

B12 Vitamini

Riboflavin

Sütün insan vücuduna birçok yararı bulunduğu gibi birtakım olumsuz yanları da bulunmaktadır;

Sütün Yararları

- Kemiklerin ve dişlerin sağlıklı gelişimi
- Yetişkinlerde kalp-damar hastalıklarının önlenmesi
- Kalsiyum, Potasyum ve D vitamini kaynağı
- Önemli bir protein kaynağı

Sütün Olumsuz Yanları

- İshal-Kabızlık
- Laktoz İntoleransı
- Süt Alerjisi
- Sütteki yabancı madde kalıntıları (Antibiyotik, tarımsal mücadele ilacı vb.)

Literatür Araştırması

Bitkisel Sütlere Olan İlgisi

Dünya çapında son yıllarda bitkisel sütlere olan ilgi artış göstermeye başlamıştır. Bununla beraber bazı bölgelerde hayvansal sütlere olan erişimin sınırlı olması, laktoz intoleransının bilinirliğinin artması, zaman içerisinde yaşam tarzının değişmesi ile beraber vegan tüketimin yaygınlaşması, hayvansal gıdaların ekolojik zararları ve birtakım etik gerekçeler gibi nedenler bitkisel süt arayışının temelini oluşturmuştur (Reyes-Jurado, 2021).

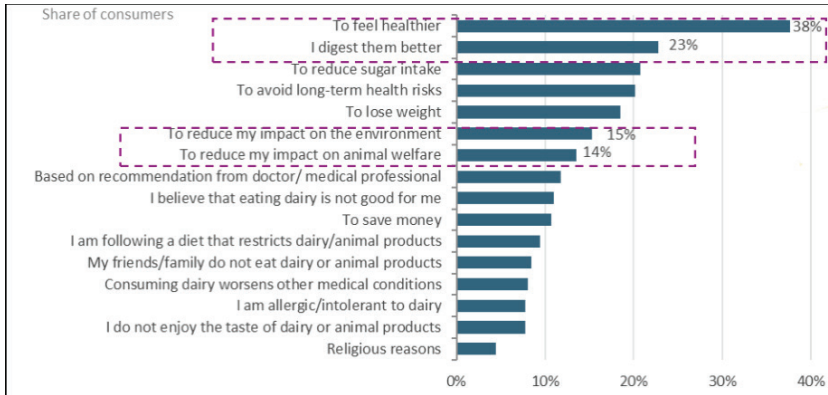
Resim 1. Bitkisel sütlerin tercih edilme nedenleri.



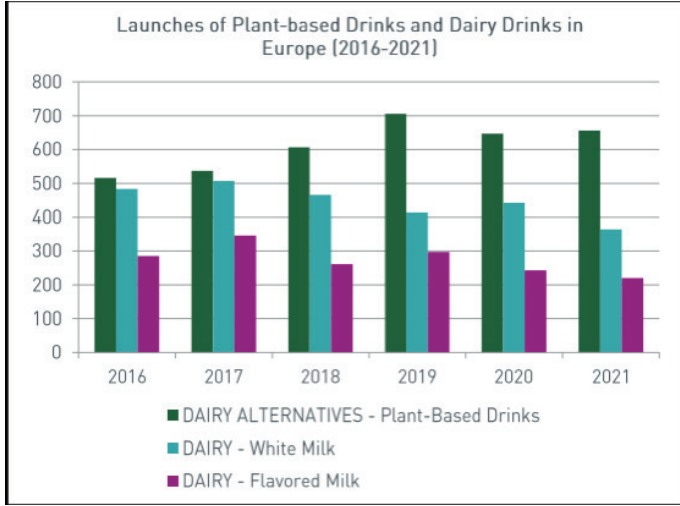
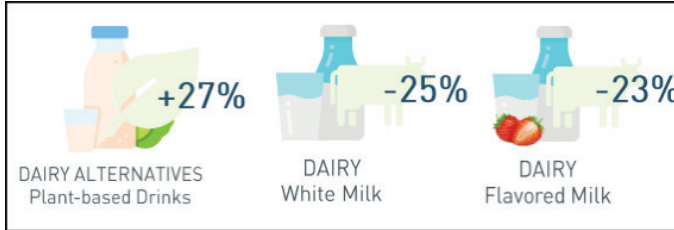
Kaynak: D. Berry. State Of The Industry: Dairy. (6 Aralık 2018) Alındığı Yer: Food Business News

Resim 1’de görüldüğü gibi, 2022 yılında yapılan bir araştırmada tüketicilerin bitkisel sütleri tercih etme sebepleri başlıca sağlıklı olması, sindirilebilir olması, çevreye verilen zararı azaltması ve hayvan refahıdır.

Resim 2. Bitkisel sütlerin tercih sebepleri.



Resim 3 ve 4’te görüldüğü gibi, NPD’S Verilerine göre 2016-2021 yılları arasında bitkisel sütlerde yaklaşık %27 büyüme, süt ve aromalı süt kategorilerinde ise %25 lik bir düşüş görülmüştür. Covid sebebi ile 2020 yılında pazarda genel bir düşüş yaşanmıştır.

Resim 3. 2016-2021 yılları arasında Bitkisel Bazlı içeceklerin dağılımı**Resim 4.** NPD'S verilerine göre bitkisel bazlı sütler, süt ve aromalı sütlerin değişim yüzdeleri.

Bitkisel Süt Çeşitleri

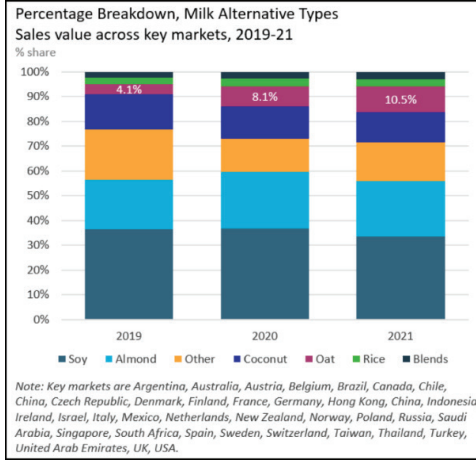


Bitkisel süt alternatifleri tahıl bazlı, tohum bazlı, kuru yemiş bazlı gibi sınıflandırılabilir. Bu bitkisel sütlerden en yaygın olanları ise şunlardır; badem sütü, soya sütü, yulaf sütü, fındık sütü, hindistancevizi sütü, pirinç sütü vb.

Yapılan başka bir araştırmada ise, 2019-2021 yılları arasında bazı ülkelerin satış yüzdeleri açısından bitkisel süt çeşitlerinin dağılımı görülmektedir.

- %35 Soya sütü,
- %20 Badem sütü,
- %12 Hindistan cevizi sütü vd.

Resim 6: 2019-2021 yılları arasındaki bitkisel süt çeşitlerine ait satış yüzdeleri



Badem Sütü



Badem, toplam kuruyemiş tüketiminde büyük bir paya sahiptir (Sathe ve ark. 2002). Badem besleyiciliği yüksek ve önemli bir E vitamini kaynağıdır (25.87 mg/100 g a- tocopherol). Vücutta sentezlenemeyen ve alınması gereken E vitamini ihtiyacı badem sütü ile karşılanabilir. Bununla beraber prebiyotik ve antioksidan bileşenler bakımından oldukça zengindir.

Badem sütünün tüketiciler tarafından tercih edilme nedenleri; tadının güzel olması, sağlıklı olması, şeker içeriğinin düşük olması ve zengin vitamin-mineral içeriğine sahip olmasıdır.

Soya Sütü



Soya sütü diğer bitkisel sültere kıyasla daha uzun süredir hayatımızda yer almaktadır, ilk olarak 2000'li yılların başında Çin'de kullanımı olduğu bulgulanmıştır (Sethi ve ark., 2016). Soya sütü-

nün, esansiyel tekli ve çoklu yağ asidi içeriği yüksek olduğundan kalp ve damar hastalıklarına iyi geldiği bilinmektedir (Omoni and Aluko, 2005). Soya sütü diğer bitkisel sültere kıyasla protein içeriği çok yüksek bir alternatiftir (Krans, 2017).



Yulaf Sütü

Yulaf sütü sahip olduğu özellikler nedeni ile son yıllarda tüketimi artış gösteren bir bitkisel süttür. Yulaf, diyet lifi ve yüksek besin değeri sayesinde hipokolestrolemik ve kanser önleyici yararlar sahiptir. Bunun yanı sıra, iyi bir aminoasit den-
gesine sahip kaliteli bir protein kaynağıdır (Sethi ve ark., 2016). Glutensiz ve çölyak diyetinde kullanılmaktadır (Zhang et al. 2007; Deswal et al. 2014).



Fındık Sütü

Fındık sütü başta oleik asit olmak üzere tekli doymamış yağ asitlerince zengin bir kaynaktır. Ayrıca fitosteroller ve tokoferoller gibi biyoaktif bileşenlerce zengin ve demir, çinko, magnezyum, fosfor gibi mineraller bakımından zengin bir kaynaktır (Oliveira vd., 2008).



Hindistan Cevizi Sütü

Hindistan cevizi sütü yüksek yağ içeriğine sahiptir. Hindistan cevizi sütü demir, kalsiyum, potasyum, magnezyum ve çinko gibi vitamin ve mineraller açısından zengindir. Ayrıca önemli miktarda C ve E vitamini içerir (Seow ve Gwee 1997). Anne sütünde bulunan ve beyin gelişimini desteklemekle ilişkili olan doymuş bir yağ asiti olan laurik asit içerir (Belewu ve Belewu 2007).

Tablo 1: Bitkisel bazlı süt ürünleri beslenme tablosu (Aydar ve Ark., 2020)

Süt Çeşidi	Karbonhidrat (g/100g)	Protein (g/100g)	Yağ (g/100g)	Lif (g/100g)
Badem sütü	0.08-4.50	0.80-1.70	1.06-8.89	0.58-1.25
Soya sütü	4.78-5.00	2.36-8.71	2.35-4.35	0.70
Yulaf sütü	2.75	0.78	0.28	0.80
Fındık Sütü	3.23-3.99	0.65-4.17	1.55-4.02	0.40
Hindistancevizi sütü	6.60	3.28-3.60	30.13-34.70	0

Tablo 1’de görüleceği üzere bitkisel süt alternatif çeşitleri birçok açıdan yarar sağlamaktadır. Badem sütü, soya sütü ve yulaf sütü lif açısından zenginken; Hindistan cevizi sütü yağ içeriği yüksek bir alternatiftir. Soya sütü ise protein içeriği bakımından diğer çeşitlere göre iyi bir alternatiftir.

Sonuç

Bitkisel sütlerin hayvansal sütlerle oranla bir takım stabilite ve duyu tat anlamında sorunları olabilmektedir. Duyusal anlamda bitkisel sütlerde kumsu olarak da tanımlanabilecek olumsuz off-notlar bulunmaktadır. Stabilite süresince bu olumsuz tat daha da artabilmektedir. Bitkisel sütlerin stabilitesi, süt içerisinde dağılmış olan partiküllerin boyutu ile ilgilidir. Bu yapı, yağ globülleri, proteinler, nişasta granülleri ve hammaddelerden gelen katı parçaların oluşturduğu kolloidal bir sistemdir. Bu yapıların boyutlarını küçültmek ürünlerin stabilitesini arttırmakla ilişkilendirilebilir. Yüksek basınçlı homojenizasyon, vurgulu elektrik alan, ultrasonik homojenizasyon gibi yenilikçi çalışmalar ile bu sorunların giderilmesi araştırılmaktadır (Paul ve ark., 2019). Bunun yanı sıra hem stabiliteyi hem duyu tat anlamında iyileştirmeyi sağlamak amacı ile stabilizörler, emülgatörler eklenebilir.

Bitkisel bazlı sütler, büyümekte ve halen gelişmekte olan bir alandır. Bununla beraber akademik ve endüstri boyutunda çalışmalar da devam etmektedir. Önümüzdeki yıllarda bu pazarın daha da büyüyeceği ve çeşitleneceği öngörülmektedir. Unutmamak gerekiyor ki çevresel etkiler ve hayvan refahı gibi konular çok yönlü yaklaşımlar ile çözüme kavuşabilecektir. Dolayısıyla bitkisel sütlerin sağladığı faydaları en etkili şekilde avantaja dönüştürmek gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma “Hayvansal Süt Alternatifleri: Bitkisel Sütler” konulu kongre sunumunun bir parçasıdır. Yazar, projeye verdikleri değerli desteklerden dolayı Dimes Gıda San. ve Tic. A.Ş.’ye teşekkür eder.

Kaynaklar

Aydar, E. F., Tutuncu, S. ve Ozcelik, B. (2020). Plant-based milk substitutes: Bioactive compounds, conventional and novel processes, bio-availability studies, and health effects. *Journal of Functional Foods*, 70, 103975.

Belewu, M.A. ve Belewu, K.Y. (2007). Comparative physicochemical evaluation of tiger nut, soybean and coconut milk sources. *International Journal of Agriculture and Biology* 5(5), s. 785 -787.

Deswal, A., Deora, N.S. ve Mishra, H.N. (2014). Optimization of enzymatic production process of oat milk using response surface methodology. *Food Bioprocess Technol* 7(2), s.610 -618.

D. Berry. State Of The Industry: Dairy. (6 Aralık 2018). Alındığı Tarih: 6 Mayıs 2021. Alındığı Yer: Food Business News.

Krans, B. (2017). *Comparing Milks: Almond, Dairy, Soy, Rice, and Coconut*. Healthline.com. Erişim İzni: 27 Ekim 2017. www.healthline.com/health/milk-almond-cow-soy-rice.

Omoni, A.O. ve Aluko, R.E. (2005). Soybean foods and their benefits: potential mechanisms of action. *Nutrition Reviews*, 63(8), s. 272 -283.

Paul, A. A. ve diğ. (2019). Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1–19. Doi: 10.1080/10408398.2019.1674243.

Reyes-Jurado, F. ve diğ. (2021). Plant- based milk alternatives: Types, processes, benefits, and characteristics. *Food Reviews International*, s. 1-32.

Sathe, S.K. ve diğ. (2002). Biochemical characterization of amandin, the major storage protein in almond (*Prunus dulcis* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(15), s. 4333–4341.

Sethi, S., Tyagi, S. K. ve Anurag, R. K. (2016). Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 53(9), s. 3408–3423. Doi:10.1007/s13197-016-2328-3

Seow, C.C. ve Gwee, C.N. (1997). Coconut milk: chemistry and te-

chnology. *International Journal of Food Science & Technology* 32(3), s. 189–201.

Zhang, H. ve diğ. (2007). Nutritional properties of oat-based beverages as affected by processing and storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(12), s. 2294–2301.

2023 Yılı Gıda ve İçecek Trendleri, İnovasyonun Önemi

Biröl Saygı⁴²

Özet

Başarılı girişimciler, işleri kapsamında en önemli trendleri nasıl takip edeceklerini bilirler. Bazı işletmeler trendler yaratır ve trendleri takip eder ve bazı işletmeler trendleri ne üretir ne de takip eder. Önemli olan işletmenizin ne olmasını, takipçi veya lider olmasını mı istersiniz. Tarih, çevrelerine göre adaptasyonu çok iyi olmayan işletmelerin ortadan kalktığını göstermektedir. Sektör, pazar ve çevre zamanla değişmektedir. Yani, işletmenin zamanla kendini değiştirmesi gerekmektedir. Bu nedenle, bir girişimci olarak işle ilgili trendleri takip etmek gerekmektedir. İlginçtir ki, işletmeler tek başına sıcak trendler yaratamaz. Sıcak trendler oluşturmak istenirse işletmenin müşterilerini ve müşterilerinin ihtiyaçlarını anlamaları önemlidir. Bu tür eğilimleri yaratmayı başarırlarsa, pazar lideri olmayı başaracaklardır. Trendleri takip etmek daha iyi tahmin yapmanıza yardımcı olacak, şimdi neler olduğunu ve yarın neler olacağını bileceksiniz, trendler takipçi değil lider olmanıza yardımcı olacak, trendler daha iyi iş fikirleri almanıza yardımcı olacak, size en önemli erken uyarıların ne olduğunu ve işletmenizde neleri geliştirmeniz gerekeceğini anlatacaktır. İnovasyon ise şirketlerin günümüzde olmazsa olmazı olup farklılaşmanın en önemli unsurudur.

Anahtar Kelimeler: Gıda ve İçecekler, Trendler, Gıda ve Teknoloji, Gıda ve İçekte Gelecek, Küresel Biling

42 Prof. Dr. İstanbul Topkapı Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü.

Food and Beverage Trends in 2023, Importance of Innovation

Abstract

Successful entrepreneurs know how to follow the most important trends in their business. Some businesses create and follow trends, and some businesses neither produce nor follow trends. What matters is what you want your business to be, whether you want it to be a follower or a leader. History shows that businesses that are not very well adapted to their environment disappear. The industry, market and environment change over time. That is, the business needs to change itself over time. Therefore, as an entrepreneur, it is necessary to follow business trends. Interestingly, businesses alone cannot create hot trends. It is important for the business to understand its customers and their needs if they want to create hot trends. If they manage to create such trends, they will succeed in becoming the market leader. Following trends will help you predict better, you will know what is happening now and what will happen tomorrow, trends will help you become a leader rather than a follower, trends will help you get better business ideas, it will tell you what the most important early warnings are and what you need to improve in your business. Innovation is indispensable for companies today and is the most important element of differentiation.

Keywords: Food and Beverages, Trends, Food and Technology, Future in Food and Beverage, Global Consciousness

2022, çoğumuzun umduğu gibi “yeni normale” uyum sağlamak yerine hem eski hem de yeni bir dizi karmaşık endişeyle dolu bir yıl olmuştur. COVID, sağlık ve iklim değişikliği gibi artık tanıdık endişelere ek olarak, jeopolitik çatışmalar ve artan enflasyon, artan öngörülemezlik duygusuna katkıda bulunmuştur.

İnsanların pandemi sırasında kaybedilen zamanı telafi ettiği ve rakiplerinin yeni ürünler ortaya koyduğu 2023’ün «artan bir kaos» dönemi olacağını tahmin edilmektedir. Devam eden belirsizlik sırasında markalar, insanların temellerini bulmalarına, ruh sağlığını desteklemelerine ve yaşam tarzı ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olan yiyecek ve içecek seçenekleri sunma fırsatlarına sahiptir (Crove, 2022).

Zihni Ve Bedeni Beslemek İçin Yiyecekleri Kullanmak

Çoğumuz günlük hayatımızda kaygı (vücudun strese tepkisi) yaşıyoruz. Bu «kaygı kültürü» gelişen sorunlarla ilişkili korkudan daha fazlasıdır. Kaygı kültürünün, hızla değişen bir dünyanın artan sorunları ve tanımlanmamış çözümleriyle uğraşmamızın özelliği haline geldiği belirtilmektedir (FlavorSum, 2022; KTCHN, 2022).

Yiyecekler kaygıyı hafifletmede nasıl bir rol oynayabilir? Küresel tüketiciler zihinsel ve duygusal sağlıklarını iyileştirmek için yiyecek ve içecek seçeneklerine yönelmektedir. Neredeyse tüm yiyecek ve içecek kategorilerinde stres giderici ve ruh halini iyileştiren bileşenlere sürekli odaklanmayı bekleyebiliriz. Beyin sağlığı, bağırsak sağlığı ve bağışıklık desteği gibi sağlıkla ilgili diğer faydalar da önemli olacaktır (FlavorSum, 2022; Innova, 2022; Saygı, 2019).

Mood İyileştirici Bitkiler: Tüketicilerin %36’sının işlevsel yiyecek ve içeceklerin ruh halini iyileştirebileceğine veya iyileştirebileceğine inanmasıyla, mantar ve kenevir gibi ruh halini iyileştiren bitkilere ilgi artmaktadır. Ashwagandha şu anda ruh halini yükselten konumlandırmalarda en sık kullanılan botaniktir, aslan yeleşi en işlevsel mantardır ve safran en hızlı büyüyen bitki veya baharat olmaya devam etmektedir. İzlenecek diğer bitkiler ise bellek ve kaygı desteği için Bacopa (son beş yılda +%95,6 YBBO), anksiyete, stres ve depresyon desteği için Maca (+%74,6) ve uyku, kaygı ve iştah desteği için melisa (+%73,4) olmaktadır (FlavorSum, 2022).

Fonksiyonel İçecekler: 129,3 milyar dolarlık küresel fonksiyonel içecek pazarı, 2022'den 2030'a kadar %8,94 YBBO ile büyüyebilir. Bu ürünlerle ilgi artmaktadır. ABD'li yetişkinlerin %56'sı amaca yönelik içecekler aramaktadır. Kombucha, kefir gibi fermente içecek seçeneklerini mağaza raflarında daha fazla görülmesi beklenmektedir. Kombu çayı satışlarının 2027 yılına kadar Kuzey Amerika'da 2 milyar doları aşarak %15'lik bir YBBO sağlayacağı, technavio, Kuzey Amerika kefir satışlarının yıllık bileşik yaklaşık %8'lik bir büyüme oranıyla 2026 yılına kadar yaklaşık 900 milyon dolara ulaşacağını tahmin edilmektedir. İnsanlar bağırsak-beyin eksenini hakkında daha fazla öğrenmekte ve markaların bağırsak sağlığı, bağışıklık desteği ve gelişmiş vitamin ve mineral emilimi gibi sağlık iddialarını destekleyen eğitim sağlayacağı tahmin edilmektedir (FlavorSum, 2022).

Gıda ve Teknolojinin Kesişimi

Teknoloji, yemek pişirme ve alışverişin daha etkili bir parçası haline gelmektedir. Sosyal medyadan yeni tarifleri arıyoruz. Ardından, mutfaklarımızda alışveriş listesini başlatabilen ve pişirme sıcaklıklarını otomatik olarak ayarlamak için yemek tarifi uygulamalarına bağlanan cihazlara sahip akıllı cihazlarla konuşuyoruz. Amerikalılar, salgın öncesi seviyelere kıyasla %51 daha sık yemek pişirmektedir. Bireylerin sosyal medyada buldukları bir tarifi kullanma olasılıkları, televizyonda gördükleri tariflere göre (Sosyal Zincir) beş kat daha fazladır. Dünya çapındaki akıllı mutfak aletleri endüstrisinin tahmini değeri 13,18 milyar dolardır (FlavorSum, 2022; Innova, 2022).

Sosyal Medya Etkisi: Sosyal medya platformları, birçok kişinin evde yeni tarifler denerken daha özgüvenli hissetmesine yardımcı olmuştur. Milyonlarca kez izlenen popüler yemekler veya dünyadan ilham alan tatlar, gerçek dünyada bir etki yaratmaktadır. 2021'in başlarında, popüler bir Tik Tok makarna tarifi, ABD marketlerinde beyaz peynir kıtlığına neden olmuştur. "Dijital" ve "gerçek" gıda dünyaları arasındaki ilişki derinleşmeye devam edecek ve diyalogun parçası olan markalar daha güçlü bağlantılar kuracaktır (FlavorSum, 2022).

Çevrimiçi alışveriş: Pandemi sırasında çevrimiçi market alışverişi hızlanırken, mağaza içi ve çevrimiçi arasındaki ilişki karmaşıktır. Son on iki ayda, internetten yiyecek satın aldıklarını söyleyen Amerikalıların oranı düşmüştür. Ancak biraz daha fazla insan artık market alışverişlerinin “çoğunu” veya “neredeyse tamamını” çevrimiçi yaptıklarını söylemektedirler. Enflasyonun artması ve market bütçelerinin o kadar uzamaması nedeniyle, plansız veya ani satın alımları azaltmak için alışveriş öncesi planlamada ve çevrimiçi alışverişte artışlar görebiliriz. Markalar için dürtüden uzaklaşmak, yenilik haberlerini mağaza yerine dijital olarak (ve doğru kanallarda) yayınlamak anlamına gelmektedir (FlavorSum, 2022).

Küresel Bilinç

Küresel sorunlara yönelik farkındalık artıyor ve daha fazla insan bilinçli yiyecek ve içecek seçimleri yapıyor. İster bitki bazlı bir seçenek seçiyor ister ileri dönüştürülmüş malzemeler arıyor olsun, alışveriş yapanlar, sürdürülebilirlik ve çevresel hedefleriyle uyumlu yiyecek ve içecek aramaya devam edecektir. ABD’li gençlerin %70’i sürdürülebilir eylemlerinin bir fark yaratabileceğini söylerken, %56’sı iklim değişikliği konusunda endişelenmektedir. Kanada’daki yetişkinlerin %56’sı mağazalardan yiyecek ve içecek satın alırken yiyecek israfını dikkate almaktadır. Bitkisel bazlı gıda tüketicilerinin yaklaşık %90’ı vejeteryan veya vegan değildir (Crove, 2022; FlavorSum, 2022; Innova, 2022).

Enflasyon Farkındalığı: Artan fiyatlar hane halkının mali durumunu olumsuz etkilerken, alışveriş yapanlar market bütçelerini tasarruf etmenin yollarını arayacaklardır. Tasarruf stratejileri, gruplandırma ve anlaşmalar yoluyla değer bulmayı (%52), daha az dışarıda yemek yemeyi (%39), mağaza markalarını seçmeyi (%36), mağaza değiştirmeyi (%31) ve marka değişikliklerini (%17) içerecektir (FlavorSum, 2022).

Bitkisel Bazlı Seçenekler: Bazı insanlar satın almaktan vazgeçmeye istekli olsa da diğerleri hala sürdürülebilir seçenekler için prim ödemeye isteklidir. Bitkisel bazlı seçenekler satın alan çoğu müşteri, sağlık ve çevresel nedenlerle seçim yapmaktadır. Bitkisel bazlı gıdalarla ilişkili bazı sağlık yararları arasında iltihabı, kanser ve diyabet riskini azaltmak yer almaktadır. Sürdürülebilirlik inançlarını gelecek nesle aktarmak isteyen

ebeveynler, süt ürünü olmayan puding poşetleri ve peynir çubukları gibi çocuk dostu bitkisel bazlı seçenekler arayacaktır (Crove, 2022).

Markalar, hobilere ve ilgi alanlarına dayalı sosyal medya beslemeleri, haftalık seçeneklerle yemek dağıtım kitleri ve kişisel stil hizmetleri gibi taktiklerle yanıt vermektedir. İnsanlar ayrıca yiyecek ve içecek seçimlerini alışkanlıklarına ve hedeflerine uyacak şekilde uyarlıyor, ev içinde ve dışında özel bir yemek yeme deneyimi arıyorlar. “Dikkatli tüketim” fikri, popüler ruh sağlığı ve zindelik uygulamalarından ilham almaktadır (FlavorSum, 2022; KTCHN, 2022).

Diyet Kültüründen Sağlığa

Pandeminin kültürel sohbeti 1980’lerin ve 1990’ların agresif diyet kültüründen bugün gördüğümüz protein trendleri gibi işlevsel sağlığa kaydırmıştır. Tüketiciler için, özellikle Gen Z gibi daha genç demografidekiler için bu, protein ve bağışıklığı güçlendirici ve bitkisel bazlı gıdalar aramak anlamına gelmektedir. Ancak eğilimler de kararsızdır (Bolton, 2022).

Bitkisel bazlı gıdalar söz konusu olduğunda, bir trendin yaşam döngüsünde genellikle abartılı reklamları takip eden, iyi fikirlerin ve markaların ortalıkta dolandığı ve daha az alakalı olanların bir kenara bırakıldığı dönemi görmekteyiz. Gıda hizmetindeki bitkisel bazlı eğilimlerin devam edip etmeyeceğinin olası bir durgunluğa bağlı olduğu ve bir durgunluğun başlangıç markalarına ayakta kalmaları için aynı miktarda girişim sermayesi sağlayıp sağlamayacağı gelecek tablosunu oluşturacaktır. Ayrıca bitkisel bazlı kategorinin sığır eti ve burgerlerin ötesine geçmesini beklenmektedir. Tüketiciler, perakende raflarında daha da fazla bitkisel bazlı tavuk, deniz ürünleri ve alternatif süt ürünleri görebilirler (Innova, 2022).

Alkolsüz içecekler söz konusu olduğunda, alternatif sütler alana hâkim olmaya devam etmekte olup yulaf sütü hızla varsayılan seçenek haline gelmektedir. “Sıfır şeker” alkolsüz içecekler de geleneksel diyet seçeneklerinin yerini almaktadır. Atıştırmalık için, kategoride inanılmaz bir yenilik görülmektedir (Bolton, 2022).

Tüm nesiller boyunca yayılan bir sağlıklı yaşam trendi, zihinsel ve beyin sağlığını destekleyen gıdalara olan taleptir. Her nesilden tüketici, sağlıklı bir zihni destekleyen yiyecekler istemektedirler. Sağlık trendleri hakkında bilinmesi gereken en önemli şey, tüketicilerin sağlıklı beslenmek istemeleridir. Ama bunu onlar için kolay bir karar haline getirilmelidir. Tüketiciler sağlıklı yiyecekler istemekte, ancak hoşgörülü ve sağlıklı seçenekler kadar iştah açıcı ve çekici olmaları gerekmektedir (Innova, 2022).

Daha az tuz: Sodyum alım seviyelerini düşürmeye yönelik yönergeler, önümüzdeki yıl sektörde hâkim olmaya devam edecektir. Bu yaklaşım, sodyum alımının ortalama tüketiciler üzerindeki etkisi hakkında artan bir halk sağlığı farkındalığına işaret etmektedir. Yüksek sodyum alımı, nüfus yaşlandıkça hipertansiyon, kalp krizi ve inme gibi uzun vadeli yıkıcı sağlık etkilerine sahip olabilir. Tüketilen sodyumun yaklaşık %70'i paketlenmiş, hazırlanmış ve restoran yemeklerinden gelmektedir. Geniş bir yüzey alanına ve daha düşük kütle yoğunluğuna sahip olan ayırt edici kristallerinin, küp şeklindeki granül tuzdan daha iyi yapışma, harmanlanma kabiliyeti ve çözünürlük sağlaması gibi yeni tuz formatları devreye girecektir. Çoğu şirket, ürünlerini yeniden formüle etmek için girişimlere başladı. Ama karmaşıklıyor. Buradaki zorluk, yönergeleri karşılarken müşteri tat ve doku beklentilerini karşılamaktır (Bolton, 2022).

Satın alınabilirlik: 2023 için bariz, ancak genellikle gözden kaçan bir yaklaşan trend, satın alınabilirliktir. Dünyanın çoğu yerinde enerji ve gıda maliyetlerindeki artışlar, ortalama tüketicileri, özellikle gıdaya yaklaşımları olmak üzere ev harcamalarını yeniden düşünmeye zorlamaktadır. Tüketicilerin gıda harcamalarına yaklaşımlarındaki değişimin en son durgunluk sırasında yaşananlara benzerdir. Araştırma verileri hem tüketiciler hem de işletmeler için “satın alınabilirliği” önemli bir faktör olarak göstermektedir. Örneğin, satın alınabilirliğe yönelik tüketici ilgisi geçen yıl %70 artarken, ticari ilgi aynı dönemde %26 artmıştır. Veriler, satın alınabilirliğin hem tüketiciler hem de işletmeler için önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Ancak şu anda tüketiciler için daha da önemlidir (Bolton, 2022).

Sonuç olarak, tüketiciler bütçelerini olabildiğince zorlamaktadır. Bu da belirli gıdaların alım satımını azaltmak ürünler ve fiyatlarda önemli dalgalanmalar görülmeye devam ederken hem satın alınabilirlik hem de paranın karşılığının, gelecek yıl tüketiciler için parola olması beklenmektedir.

Gelecekte Gıda Ve İçecek Tüketici Talep Eğilimleri

Uzay, iklim değişikliği, zihinsel performans ve bunalmış tüketiciyi merkeze alarak 2023'te ve önümüzdeki birkaç yılda tüketicilerin yiyecek ve içecek taleplerini etkileyeceğine inanılan 2023 küresel yiyecek ve içecek trendleri önümüzdeki beş yıl dikkate alınarak aşağıda özetlenmiştir (ADM, 2022; Anon, 2022; Innova, 2022);

1. *Hava şartlarına dayanıklılık*: İlk tüketici talep eğiliminin, tüketicilerin sıcak hava dalgalarına, sıfırın altındaki sıcaklıklara ve feci hava olaylarına dayanmasına yardımcı olan yiyecek ve içecek formülasyonları olacağı tahmin ediliyor. Markalar, tüketicilerin gezegenin daha tehlikeli havasının sert etkileriyle başa çıkmasına yardımcı olmak için yenilikler yaparken, oyunun adı uyum ve beceriklilik olacaktır. Kutup girdaplarından sıcak hava dalgalarına kadar tüketiciler, vücutlarının değişen aşırı sıcaklıklara dayanmasına yardımcı olan ürünler arayacaklardır. Yıkıcı sel ve diğer havayla ilgili afetler sırasında kullanımı kolay beslenme sağlamak için yiyecek ve içecek inovasyonlarından da yararlanılacaktır. Bu arada, 2023'te enerji tasarrufuna yönelik gerçek talep, aşırı hava koşullarında elinizin altında enerji tasarruflu yiyecek ve içecek bulundurmanın faydalarına yönelik yeni bir takdiri artıracaktır. Daha güçlü UV ışınları, cilt sağlığına faydaları olan fonksiyonel yiyecek ve içecekler için talep yaratırken, markalar tedarik zinciri sorunlarıyla yüzleşirken rafta dayanıklı formatlar hayat kurtarıcı olacaktır. Ana akım ihtiyaçların ötesinde, markalar özel diyetler, çocuklar ve yaşlılar için acil durum yiyecek ve içecekleri geliştirecek, evcil hayvan maması markaları ise sevgili evcil hayvanlarımızın şiddetli hava koşullarına dayanmasına nasıl yardımcı olacaklarını keşfetmek için iyi iş çıkaracaktır.

2. *Keskin kalmak*: İkinci trend, tüketicilerin işte, evde ve oyunda zihinsel performanslarını optimize etmelerine yardımcı olan yiyecek ve içecek formülleridir. Odaklanma ve üretkenlik, tüketicilerin arayacakları bir sonraki zihinsel ve duygusal esenlik işlevleridir. Tüketiciler, bilişsel kapasiteyi etkileyen, stres seviyelerini yöneten ve beyin fonksiyonlarını optimize eden yiyecek ve içecek arayacaklardır. Meyveler, sebzeler ve baklagiller gibi bitki bazlı içerik maddeleri ve kafein (ölçülü olarak) gibi tanıdık enerji verici bileşenlerden elde edilen beyin güçlerini destekleyen markaları görmeyi bekleyiniz. Ancak, tüketicilere

B vitaminlerinden nootropiklere kadar çeşitli doğal ve fonksiyonel bileşenlerin bilişsel sağlık vaatlerini yerine getirdiğini kanıtlamak için araştırmaya ihtiyaç duyulacaktır. Bağırsak-beyin eksenini ile ilgili yeni araştırma ve patentler, pro, pre ve postbiyotiklerin sindirim sağlığına olan faydalarının bilişsel sağlığı nasıl desteklediğini vurgulamak için fırsatlar yaratacaktır. Bilim destekli bu gelişmeler, ürünler gibi lif açısından zengin gıdaların parlamasını sağlayacaktır.

3. *Uzay*: Dünya daha fazla kaosa dayandıkça, bir sonraki eğilim, uzayın bir iyimserlik, yenilik ve bağlantı kaynağı olacağı yönündedir. Çok da uzak olmayan bir gelecekte, uzay daha az tuhaf ve daha somut hale gelecektir. Gerçeklerden kaçmayı merkeze alan yiyecek ve içecek pazarı, ilhamını uzaydan ilham alan teknolojilerden ve uzay yolculuğu bulgularından (ay minerallerini ve sıfır yerçekimi yemeklerini düşününüz) dünyevi yeniliklerden alacaktır. Uzayın keşfedilmemiş yeniliği, dünyanın olduğu haliyle hayal kırıklığına uğramış Z kuşağı için özellikle lekesiz bir çekiciliğe sahip olacak, ancak markalar, uzayın Gen Alpha'nın hayatlarında sahip olacağı ilham verici rolü de göz önünde bulundurmalıdır. Kaynak verimli tarım ve toz protein de dahil olmak üzere yeni teknolojiler gün ışığına çıkarak yiyecek ve içecek markalarına uzaydan ilham alan daha geniş bir yelpazede temalar sunacaktır. Astronotlar, derin uzayda çok yıllı görevleri kolaylaştırabilecek yiyecek ve içecek çözümlerine ihtiyaç duyuyor ve bu buluşlar Dünya'da pekala yararlı olabilir.
4. *Minimalist mesajlaşma*: Bu son trend, gıda üreticilerinden aşırı bilgi yükünden yorulan tüketicilere açık ve basit iletişimdir. Müşterilerle iletişim kuran markalar söz konusu olduğunda, netlik ve basitlik kazanan bir formül olacaktır. Tüketiciler paket üzerindeki avantajlarına odaklanan ve hikaye anlatımını web siteleri, sosyal medya ve pazarlama için saklayan markalar ararken, iletişim temel satış noktalarına göre kolaylaştırılacak. Doğal içerikleri ve önemli sağlık faydalarını vurgulayan temiz tasarımlara sahip ürünler, aşırı bilgi yükünden kaçmak isteyen alışveriş yapanları memnun edecektir. Önümüzdeki on yılda, tüketicilerin satın almalarına ilham vermek, onları eğitmek ve onaylamak için daha fazla sanal çözüme bel bağladığını görmeyi beklenmektedir. Markalar, hikayelerinin ve avantajlarının, önceden belirlenmiş tercihlerini karşılamayan öğeleri filtrelemek için akıllı asis-

tanlarına, akıllı buzdolaplarına veya sonunda meta veri deposundaki küratörlü mağazalara güvenen tüketicilere ulaşmasını sağlamak için e-ticaret sitelerinde bilgi paylaşacaktır.

2023 Mücadele Yılı

Yiyecek ve içecek dünyası, son birkaç yıl içinde adil bir değişim payına sahipti. Pandemi sırasında, yemek takımları ve eve teslimatın popülaritesi hızla artarken, talep gıda hizmeti yerine perakende lehine dramatik bir değişim geçirdi. Bugün, küresel ekonomi bir akış halinde ve şirketler yeni bir paradigma altında uyum sağlamayı ve faaliyet göstermeyi öğreniyor. Bu arada teknoloji gelişmeye devam ediyor ve hem hayatımızı nasıl yaşadığımız hem de markaların zorlukların üstesinden gelme ve yenilik yapma biçimleri açısından daha merkezi hale geliyor. Hala çok fazla belirsizlik olsa da aynı zamanda tüm gıda ve içecek sektörlerinde büyüme fırsatları olduğu için kesinlikle heyecan verici bir dönem, ancak başarıya ulaşmak için oyundaki çeşitli faktörlerin keskin bir şekilde anlaşılması gerekecektir.

Bu nedenle, 2023'e hazırlanma çabalarında yardımcı olmak için, sektörün dikkatinin odaklanması gereken beş trendden oluşan liste oluşturulmuştur (Aptean, 2022; Innova, 2022).

1. *Artan Maliyetler*: Hammadde kıtlığı veya enflasyon nedeniyle, yiyecek ve içecek üreticileri daha yüksek işletme maliyetleriyle uğraşmak zorunda kalmaktadır. Bu da tüketiciler için daha yüksek perakende fiyatlarına yol açmaktadır. Araştırmalar, enflasyonun en önemli dış baskı olduğu ve yüksek işletme maliyetlerinin önümüzdeki beş yılda en büyük etkiyi yaratacağı öngörülmüştür.
2. *Tedarik Zinciri Kesintileri*: Evde kalma emirleri ve sınırların kapatılması artık insanların ve malların hareketini kısıtlamazken, tedarik zincirindeki aksamalar gıda ve içecek sektörünü olumsuz etkilemeye devam etmektedir. İster dağıtım tarafındaki çalışan ister kıtlık nedeniyle tedarikçi değiştirmek zorunda kalmanın getirdiği zorluklar olsun, birçok üretici potansiyel zorluklar karşısında daha fazla esnekliğe ihtiyaç duymaktadır. Ele alınmazsa sorunlu olma olasılığı en yüksek olan mevcut boşluklar arasında, tedarik zinciri görünürlüğü ve es-

neklığının eksikliği, uyum sağlama ve değişikliklere etkili bir şekilde tepki verme öngörüsü ihtiyacı ile birleştiğinde en üst noktayı paylaşmıştır. Arz ve talebi önceden uyumlu hale getirmenize yardımcı olan üretim çizelgeleme özellikleri ve öngörülemeyen durumlarda birincil planınız ve yedekleriniz dahil olmak üzere çoklu üretim senaryoları oluşturma esnekliği ile bu cephede gerçekten fark yaratabilir. Enflasyon, yiyecek ve içecek üreticileri için en büyük dış baskı olarak kabul ediliyor ve daha yüksek işletme maliyetlerinin önümüzdeki beş yılda en büyük etkiye sahip olacağı tahmin ediliyor.

3. *Büyük Veri*: Bilginin değeri her zaman takdir edilmiş ve “bilgi güçtür” sözü bunun bir kanıtıdır. Ancak gıda ve içecek markaları bu alanı büyülemek için bir fırsat olarak görmektedir. Büyük veri, gıda ve içecek kuruluşları üzerinde en büyük etkiye sahip teknolojiler listesinde de üst sıralarda yer almakta olup bulut tabanlı ağlar ve uygulamalar gibi diğer önemli gelişmelerle öne çıkmaktadır. Kavramın doğası gereği teknolojiye bağlıdır. Verilerden en iyi şekilde yararlanmak için ihtiyaç duyulan güçlü raporlama ve analitik için, gıda ve içecek endüstrisi için oluşturulmuş iş zekası yazılımları istenecektir.
4. *Sürdürülebilirlik*: Gıda ve içecek endüstrisinin daha sürdürülebilir hale gelmesi yönündeki baskı tamamen yeni bir gelişme değil, ancak tüketicilerin markaların daha çevreci ve daha hesap verebilir olma talepleri arttıkça hız kazanmaktadır. Daha sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi için en önemli motive edici faktör müşteri talepleri-ken, daha sürdürülebilir hale gelmek için en yaygın kullanılan strateji tedarik zinciri boyunca israfı ve bozulmayı azaltmaktır. Sürdürülebilirlik, risk azaltma için en önemli odak noktasıdır ve müşteri talepleri, gıda ve içecek endüstrisinde sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi için ana motivasyon kaynağıdır (Crove, 2022).
5. *Değişen Tüketici Zevkleri*: Yeni ürünlerin, çeşitlerin ve hatta ambalaj türlerinin çoğalması, tüketicilerin isteklerinin değiştiğini ve üreticilerin buna göre yanıt verdiğini gösteriyor. En popüler ve sürekli genişlemeye hazır olan nişlerden biri, belirli diyetler (keto ve glütensiz gibi) için uygun olanlar ve daha genel bağışıklık ve ruh halini artırıcı etkileri olanlar da dahil olmak üzere sağlık yararları olan yiyecek ve içecek öğeleri olacaktır. Araştırmalar, tüketici talep ve tercihlerindeki değişikliklerin, yüksek işletme maliyetlerinin hemen ardından, yiye-

cek ve içecek endüstrisi üzerinde önümüzdeki beş yıl içinde en büyük ikinci etkiye sahip olan trend olarak seçildiğini görebiliriz. Uygun bir şekilde, üreticiler ve işleyiciler için çalışan yanıtlayanlar bunu dağıtımıcılar için çalışanlara göre daha yüksek olarak derecelendirdiler. Çoğu dağıtım işletmesinin neyi taşıyıp teslim ettiğini her zaman tam olarak belirleyemediği düşünüldüğünde bu anlaşılabilir bir durumdur.

Lezzet Trendleri

2023'ün en iyi içecek lezzet trendleri, yenilikçi hoşgörüyü odaklanmaktadır. İçecek inovasyonu ile değer yaratmanın her zamankinden daha fazla yolu vardır. Tüketiciler, tadı güzel olan, susuzluklarını gideren, sağlık hedeflerini destekleyen, yaşam tarzlarına uyan, anlamlı deneyimler sağlayan ve değerleriyle uyumlu ürünler istemektedirler. İçecek ortamı, kategoriler, tüketici segmentleri ve durumlarda belirli pazarlara özel faydalar sağlamak için hızla gelişmektedir. Ancak her yönden gelen verilerle, ileride ne olacağını doğru bir şekilde tahmin etmek şöyle dursun, şu anda içecekler için neyin işe yaradığına dair net bir resim elde etmek zordur (Innova, 2022).

Gelecek içecek aroması trendlerinin kodunu çözmek sektör için çok önemlidir. Tüketiciler içecekleri yeni yollarla hayatlarına soktukça, bu içeceklerle ilgili deneyimlerinden beklentileri de değişmektedir. Pazar, daha karmaşık tüketicileri daha derinlemesine bağlantılı yollarla karşılamak için sürekli olarak uyum sağlamalıdır (Saygı ve Shipman, 2021; KTCHN, 2022).

Daha fazla içecek tüketicisi her zamankinden daha fazla seçeneklerin tadını çıkarmak istemektedir. Tüketicilerin değişen ve bazen rekabet eden arzularını ve değerlerini karşılamaya yönelik devam eden çaba, yeni bir hoşgörülü içecek inovasyonu dalgasını körüklemektedir. Soru şu değildir, tüketiciler 2023'te içeceklerin tadını çıkaracak mı? Bunun yerine, hangi içecekleri ve neden tüketeceklerine bakılmalıdır.

Satın alımlarda en büyük paya (%62) sahip olan Millennials'ın tercihindeki ana etken lezzettir. Yine de birçok Y kuşağı, içeceklerin aşırı derecede tatlı olduğunu düşünüyor ve Y kuşağı içenlerin %30'undan fazlası, şeker oranı çok yüksek olduğu için genellikle kaçındıklarını bildirmek-

tedir. Milenyum kuşağı, yiyecek ve içecek trendlerini erken benimseyen kişilerdir, bu nedenle gelecekte ne olacağına işaret etmek için onların tercihleri incelenmelidir. Daha az şeker yeterli değildir. Tüketiciler, tatlılığı dengeleyen ve kendileri için daha iyi içerikler içeren malzemeler istemektedirler (KTCHN, 2022).

İçeceklerin, doğal bileşenlerin algılanan sağlık yararlarına dayanan doğal bir lezzet profilini korurken, ince bir tatlılık getirmek için bitkisel ve botanik içerikleri uygun aromalar ile eşleştirilmelidir. Bitkisel içerikler, içeceklerinde daha fazla macera arayan tüketicilere de değer katabilir.

Hoşgörülü içecek arayanlar, özellikle genç tüketiciler, yeni deneyimler aramakta, ancak bunalmak istememektedirler. 2023'te bu beklentileri karşılamak için markalar, fazla "orada" olmadan maceralı bir deneyim sunan ürünler yaratmaya odaklanmalıdır. Bu dengeyi sağlamak, aşinalık yönüyle yeni lezzet kombinasyonları gerektirmektedir. Çiçekler ve bitkiler gibi ayırt edici unsurları daha geleneksel tatlarla birleştirmenin, markalara bir macera havası sunarken dengeli bir içeceği korumalarına yardımcı olabilir.

Nostaljik reçeteler yenilenecektir. Tüketiciler yeni lezzetleri ve malzemeleri kabul ettiklerinin sinyallerini verirken, eski bir klasiği yeniden canlandırmak için yükselen lezzet trendlerini kullanarak nostaljik olanı değiştirebilir. Otlar ve bitkiler gibi malzemeler daha yaygın hale gelmektedir. 2017-2021 yılları arasında bitkisel özler içeren içeceklerde %46 artış görülmüştür. Mevcut malzemelerin çeşitliliğini düşündüğünüzde (zencefil veya acı biber) bu alandan çıkabilecek yaratıcılık ilham vericidir. Tatların ve şımartıcı içeceklerin heyecan yaratmak için yaklaşan trendlerle kesiştiği bir başka alan da alkolsüz içeceklerdir (KTCHN, 2022).

Tüketiciler, içeceklerle ilişkilerini kendi şartlarına göre yeniden tanımlamalarına olanak tanıyan bir dizi ürün aramaktadır. Daha geniş bir tat içeriği yelpazesine ek olarak, tüketicilerin daha az istenmeyen tatlılık ile daha doğal tatlar gibi diğer kategorileri şekillendiren trendleri ve teknolojiyi birleştirmek için yeni ürünleri arayacaklardır. Tüketiciler, içeceklerin tadını çıkarırken, aynı düzeyde hoşgörü, sağlık, rahatlık ve inceliklere erişmek istemektedirler. Tüketicilerin güncel bir içecek deneyimi beklentilerine ayak uydurmak için sektörün hızla ilerlemesi gerekecektir. İçecek ortamı geliştikçe markalar, tüketicilerine maksimum değer

sunmalarını sağlayacak trendleri keşfetmeye ve bir adım önde olmaya meraklı kalmalıdır. Tüketici trendlerine uyum sağlamak, 2023 ve sonrasında başarılı içecek inovasyonunu hayata geçirmek için kritik öneme sahiptir (Matthijssen, 2022).

Bir Sonraki Yiyecek ve İçecek Yeniliğiniz Trend Olacak mı?

Önümüzdeki 10 yıl içinde küresel yiyecek, içecek ve yiyecek hizmeti sektörlerini şekillendirecek üç temel trend bulunmaktadır. Tüketicilerin, kendilerinininki kadar gezegenin sağlığını da göz önünde bulundurarak, diyetlerinde bitkilere daha fazla öncelik verdiği görülmesi beklenmektedir. Reddedilen tahıl parçalarından yapılan biradan organik mantar atıklarından yapılan kaplara kadar, gıda atıkları daha sürdürülebilir tüketim ve yeniliğin yolunu açacaktır (Crove, 2022; Thefoodpeople, 2022).

Tüketiciler, sağlık testi hizmetlerini, yapay zekâ özellikli uygulamaları ve artan kişisel veri toplamayı kullanarak kendilerini neyin benzersiz kıldığını daha iyi anlayacaklardır. Bu arada, tüketicilerin daha uzun yaşaması beklendiğinden, birçok diyetlerinin uzun vadeli bilişsel sağlığa nasıl fayda sağlayabileceğini öğrenmek isteyecektir.

Moleküler dünyanın ayak izlerini takip eden markaların yeni ürünler yaratmak, üretim süresini kısaltmak ve güvenilirliği teyit etmek için bilim ve teknolojiyi kullandığını görmeyi bekliyoruz. Bu arada, Afrika ve Hindistan'dakiler gibi yeni içerik yetiştirme bölgeleri ve yüzen çiftlikler de dahil olmak üzere tarımsal yenilikler, küresel gıda güvensizliğinin üstesinden gelmek için ortaya çıkacaktır. Sağlık, teknoloji ve güven konularının önümüzdeki yıllarda formülasyon, paketlenme, pazarlama ve daha fazlasına nasıl ilham vereceğini tartışılmaktadır (KTCHN, 2022; Thefoodpeople, 2022; Matthijssen, 2022).

1. *Değişim:* Önümüzdeki on yılda tüketiciler, çevre sorunları, etik iş uygulamaları, halk sağlığı ve diğer önemli nedenlerle liderliğe ve kanıtlanabilir değişikliğe aç olacaktır. Tüketiciler, harekete geçen ve önemli toplumsal sorunları iyileştiren markaları ödüllendirecektir. Önümüzdeki 10 yılda kazanan şirketler, yeni bilinçli tüketim çağını körükleyen şirketler olacaktır. Yarının bilinçli tüketicileri, çevre dostu ambalaj ve ürünler ararken aynı zamanda diyetlerini nasıl daha sürdürülebilir

hale getireceklerine dair rehberlik de arayacaklardır (Crove, 2022).

2. *Akıllı diyetler*: Geleceğe baktığımızda, daha fazla tüketici, diyetlerini ve sağlık rejimlerini kişiselleştirmelerini sağlayacak kişisel sağlık testi kitleri aracılığıyla biyolojileri hakkında derinlemesine bilgi edinebileceklerdir. Bu araçların analizi, tüketicilere, beyin ve duygusal esenlik de dahil olmak üzere sağlıklarının her yönünü ele almak için atmaları gereken adımlar hakkında bilgi verecektir. Sonuç olarak, önümüzdeki on yılda başarılı olmak için markaların daha kişiselleştirilmiş ürün teklifleri sunması, akıllı ev çözümleri geliştirmesi ve tüketicilere ruh hali ve beyin sağlığını ele almalarında yardımcı olması gerekecektir.
3. *Yüksek teknoloji basatlar*: Bilim, verimi artırmak ve iklim değişikliğiyle mücadele etmek için gıda tedarik zinciriyle iç içe geçecektir. Laboratuvarlarda yetiştirilen gıdaların sürdürülebilir, sağlık ve maliyet faydalarını kutlamak, tüketicileri doğayla özdeş alternatifler konusunda eğitmek açısından çok önemli olacaktır. Ancak yiyecek ve içecek endüstrisi, bu yeni, modern çözümlerin hikâye anlatımında doğanın ve insanların rolünü yükseltmek zorunda kalacaktır. Bilim adamlarının çiftçiler kadar ayrılmaz bir rol oynadığı bir gelecekte güven inşa etmek için bilginin şeffaflığı çok önemlidir. İster laboratuvarlarda ister tarlada yetiştirilmiş olsun, gıdanın arkasındaki insanları savunmak, tüketicilerde güven oluşturma'nın zamansız bir yolu olmaya devam edecektir.

İnovasyon için bir sonraki fırsatınız nedir? İster pazarlama içgörülerini arıyor ister formülasyon konusunda yardım arıyor olun, tüketici ihtiyaçları ile uyumlu ve marka bağlılığına ilham veren harika tade sahip ürünler yaratmanıza yardımcı olacak uzmanlık gerekmektedir.

Kaynaklar

ADM, (2022). *Global Consumer Trends Driving Market Growth*, 18 s. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.adm.com/4aa461/globalassets/insights-and-innovation/global-consumer-trends/2023-trends/2023-global-consumer-trends-downloadable-aset-compressed.pdf (Erişim Tarihi: 21.11.2022)

Anon, (2022). *Food and drink consumer demand trends for 2023*, https://www.foodprocessing.com.au/content/business-solutions/article/food-and-drink-consumer-demand-trends-for-2023-571064164 (Erişim Tarihi: 20.11.2022)

Aptean, (2022). *5 Food Industry Trends for 2023 That Demand Your Attention*, https://www.aptean.com/en-BE/insights/blog/food-industry-trends-2023 (Erişim Tarihi: 21.11.2022)

Bolton, K. I. (2022). *Looking forward to 2023 trends*, Food & Beverage Insider, https://www.foodbeverageinsider.com/market-trends-analysis/looking-forward-2023-trends (Erişim Tarihi: 14.11.2022)

Crowe, E. (2022). *What Are the Top Specialty Food Trends for 2023?*, https://progressivegrocer.com/what-are-top-specialty-food-trends-2023 (Erişim Tarihi: 11.11.2022)

FlavorSum, (2022). *Food & Beverage Market Trends For 2023: Part 1*, https://blog.flavorsum.com/food-and-beverage-trends-2023-part-1 (Erişim Tarihi: 12.11.2022)

Innova, (2022). *Top Ten Trends for the Food and Beverage Industry in 2023*, Prepared Foods, https://www.preparedfoods.com/articles/127425-top-ten-trends-for-the-food-and-beverage-industry-in-2023, (Erişim Tarihi: 10.11.2022)

KTCHN, (2022). *These are the Food Trends 2023*, https://www.ktchnrebel.com/foodtrend-report-2023/ (Erişim Tarihi: 1.11.2022)

Mintel, (2022). *Global Food and Drink Trends*, mintel.com

Saygı, Y. B. (2019). 2019 İçecek Sektörü Trendleri ve günümüz Risk Dünyasında Her şeye Hazır Olmak. *Drink Techmarket İçecek ve Teknolojileri Dergisi, Haziran-Temmuz* (137), s. 52-54.

Saygi, Y. B. ve SHIPMAN, Z. D. (2021). Factors Affecting Food Selection and New Trends in Consumer Food Behaviour. *Eurasian Universities Union, EURAS Journal of Engineering and Applied Sciences, EJEAS*, 1(1), s. 37-52.

Thefoodpeople, (2022). Trends Whats Hot 22-23, <https://thefood-people.co.uk/infographics/trends-whats-hot-22-23> (Erişim Tarihi: 3.11.2022)

Matthijssen, V. (2022). The Future of Food, The trends that are shaping the Industry, Deloitte, 24 s.

Gençler Kızılay Maden Suyu Markasını Nasıl Konumlandırıyor? Bir Odak Grup Çalışması

Pınar Seden Meral⁴³

Özet

Türkiye’de maden suyu tanınan, sevilen, sağlıklı ilişkilendirilen ve yaşam boyu tüketilmesi yararlı olan bir içecek olmasına karşın, tüketimin artmasının önündeki en önemli engellerden biri maden suyunun özellikle genç hedef kitle nezdindeki konumlandırmasının olmaması ve piyasa bulunan maden suyu markalarının da kendilerini diğer markalardan belirgin şekilde ayırtıracak, farklılığını ve temel marka vaadini yansıtacak bir konumlandırmaya sahip olmamasıdır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’nin ilk maden suyu markası olarak 1868’den beri faaliyet gösteren Kızılay’ın, genç tüketicilerin zihninde nasıl konumlandırıldığını araştırmaktır. Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmanın verileri, olgubilim yaklaşımına en uygun olan veri toplama tekniklerinden biri olan odak grup görüşmesi tekniği ile 2022 Kasım ayı içerisinde 18-30 yaş aralığındaki 37 kişinin katılımıyla yapılan dört odak grup görüşmesinden elde edilmiş olup, verilerin analizinde betimsel analiz tekniği uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kızılay, Maden suyu, Marka, Marka konumlandırma, Odak grup

How Do Young People Position The Kizilay Mineral Water Brand? A Focus Group Study

Abstract

Although mineral water in Turkey is a well-known, loved, health-related beverage that is beneficial to be consumed throughout life, one of the most important obstacles to the increase in consumption is the lack of positioning of mineral water, especially among the young target audience, and the fact that mineral water brands in the market distinguish themselves from other brands. Mineral water brands do not have a positioning that will distinguish them and reflect their difference and basic brand promise. The aim of this study is to investigate how Kızılai, which has been operating since 1868 as Turkey's first mineral water brand, is positioned in the minds of young consumers. In this study, the phenomenological approach, one of the qualitative research methods, was used. The data of the study were obtained from the focus group interview technique, which is one of the most suitable data collection techniques for the phenomenological approach, and from four focus group interviews held in November 2022 with the participation of 37 people between the ages of 18-30, and descriptive analysis technique was applied in the analysis of the data.

Keywords: Kızılai, Mineral water, Brand, Brand positioning, Focus group

Giriş

Maden suyu, çözünmüş halde mineral ve doğal gaz içeren kaynak sularının genel adı olarak; jeolojik koşullara uygun, toprak derinliklerinde toplanan, çıkış noktasından sürekli olarak akan ve kendine ait özellikler taşıyan bir sudur (Arslan, Samur, Ağım, 2001). İçeriğinde zengin bir şekilde bulunan magnezyum, potasyum, sodyum, kalsiyum ve daha pek çok faydalı mineralle maden suyu insan yaşamı için vazgeçilmez önem taşımaktadır. Maden suyu içinde bulundurduğu bikarbonat, sülfat, klorit, kalsiyum, magnezyum, florit, demir ve sodyum gibi minerallerden dolayı insan için çok sağlıklı bir içecek olup, bir insanın günlük alması gereken mineraller maden suyu ile karşılanabilmektedir (Sipos, 2009; Vandevijvere ve ark., 2009; Kızıloğlu; Kızılarşlan, Kızılarşlan, 2014; Sipos, Loso, 2008). Yerin en derin katmanlarından çıkan, çıktığı yerin jeolojik özelliklerini taşıyan ve magmadan aldığı karbondioksit gazının basıncı vasıtasıyla yeryüzüne ulaşan maden suyu, yeryüzüne çıkarken geçtiği katmanlardan mineralleri de alarak yol almaktadır (Kocabiyyık, 2014).

Maden suyu, yağmur ve kar suyu gibi yüzey suları kayaçların yarık ve çatlaklarından derinlere sızarak, 10 yıl ila 100 yıl süren uzun bir yolculuğun sonucunda oluşmaktadır. Maden suyu kaynakları bakımından son derece zengin bir ülke olan Türkiye’de 225 adet maden suyu kaynağı bulunmaktadır (www.madensuyu.org). İçeriğindeki doğal minerallerle insan organizmasının günlük mineral ihtiyacının karşılanması, özellikle hava koşulları sebebiyle kaybedilen minerallerin takviye edilmesi ve yoğunluğunun dengelenmesi bakımından çok önemli bir içecek türü olan maden suyu, çok geniş bir yaş aralığındaki tüketici kitlesi tarafından tüketilmesine ve sağlıklı bir yaşam için faydalı bir içecek türü olmasına karşın, Avrupa’daki diğer ülkelerle karşılaştırıldığında tüketim oranları çok düşüktür. Bu oranlara göre yıllık olarak Almanya’da kişi başına 85 litre, İspanya’da 77 litre, Belçika’da 90 litre maden suyu tüketilirken, ülkemizde bu oranda son 10 yılda iki kat artış göstermesine karşın 15 litredir (Ekonomist, 2017). Bu tüketim rakamlarına rağmen, Türkiye’de maden suyu sektörü giderek ivme kazanmakta, 2021 yılında pandeminin etkisi sebebiyle gerileyen sektör rakamları artmaktadır. Buna göre sektör geneline bakıldığında 2021 yılında elde edilen toplam cironun %80 oranında artış göstererek 2022 yılı sonlarında yaklaşık 5,5 Milyon liraya ulaşması beklenmektedir. Türkiye’de maden suyu tanınan, sevilen,

sağlıkla ilişkilendirilen ve yaşam boyu tüketilmesi yararlı olan bir içecek olmasına karşın, tüketimin artmasının önündeki en önemli engellerden biri maden suyunun özellikle genç hedef kitle nezdindeki konumlandırmasının olmaması ve piyasa bulunan maden suyu markalarının da kendilerini diğer markalardan belirgin şekilde ayıştıracak, farklılığını ve temel marka vaadini yansıtacak bir konumlandırmaya sahip olmamasıdır. Bu bilgilerden yola çıkılarak “Gençler Kızılay Maden Suyu Markasını Nasıl Konumlandırıyor? Bir Odak Grup Çalışması” başlıklı bu çalışmanın amacı gençlerin maden suyu içme tutum ve alışkanlıklarını ortaya koyarak, Türkiye’nin ilk maden suyu markası olarak 1868’den beri faaliyet gösteren Kızılay’ın, genç tüketicilerin zihninde nasıl konumlandırıldığını araştırmaktır.

Yöntem Ve Verilerin Toplanması

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim yaklaşımı kullanılmıştır. Olgubilim, olayların varlığını inceleme ve tanımlama yöntemi olup; “gerçek nedir?” sorusuna cevap arayan bir yöntemdir. Olgubilim yaklaşımı bireysel evrenin araştırılmasıdır; yani bu yaklaşımın temelini bireysel tecrübeler oluşturmaktadır (Baş ve Akturan, 2013). Bu çalışmada bu yaklaşımın kullanılmasının temel nedeni, olgubilimin katılımcının öznel tecrübeleriyle ilgilenen bir desen olarak, Kızılay marka maden suyu içen gençlerin kişisel tecrübeleri ile markaya ilişkin algılamalarını öğrenmek ve markaya yükledikleri anlamları incelemek üzere en uygun yöntem olmasıdır.

Araştırmanın verileri, olgubilim yaklaşımına en uygun olan veri toplama tekniklerinden biri olan odak grup görüşmesi tekniği ile toplanmıştır. Odak grup görüşmelerinin verileri, 2022 yılı Kasım ayı içerisinde gerçekleşen dört odak grup görüşmesinden elde edilmiştir.

Toplam 37 kişinin katılımıyla gerçekleşen odak grup çalışmasında yer alan katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden benzeşik (homojen) örnekleme tekniği kullanılmıştır. Burada amaç birbirine benzeyen bir alt grubu tanımlamak olduğu için maden suyu tükettiğini ve Kızılay markasını tercih ettiği markalar arasında olduğunu belirten 50 üniversite öğrencisi araştırmanın örnekleme olarak belirlen-

miştir. Bu 50 kişi ile öncelikli olarak yüz yüze görüşme yapılmış, bu görüşmeler sonunda odak grup çalışmasına katılmayı kabul eden 37 kişi ile dört ayrı odak grup görüşmesi⁴⁴ yapılmıştır.

Gençlerin maden suyu içmeye yönelik davranışları ile marka tercihlerini ne yönde ve nasıl etkilediğini ölçmenin en uygun yolu odak grup çalışmasıdır. Odak grup çalışması, sosyal durumlarda imajların ve sosyal kabullerin nasıl oluştuğunu ya da görmezden gelindiğini belirleme; kişilerin derin algısında olayların nasıl değerlendirildiğini anlama; hedef kitlenin derin algıdaki görüş, eğilim, tutum ve davranışlarının nasıl oluştuğunu kavrama bakımından en uygun metottur. Ayrıca odak grup çalışmaları moderatörün ya da araştırmacının öngöremediği konuların gündeme gelmesine, katılımcıların kendi perspektiflerinden konuyu tartışmalarına da yardımcı olmaktadır (Scheffels ve Sabo, 2013; Gizer, 2011; Balch vd., 2004).

Odak grup görüşmeleri esnasında yarı yapılandırılmış bir soru formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış soru formları, ne tam yapılandırılmış çalışmalar kadar katı, ne de yapılandırılmamış çalışmalar kadar esnektir. Katılımcılara yöneltilecek soruların oluşturulması amacıyla maden suyu tüketimi, tüketim alışkanlıklarına ve maden suyu içeriğine çalışmalar, sektöre yönelik araştırmalar, sektörel haberler ve literatür taranarak görüşmenin ana çerçevesi oluşturulmuş ve üç ana soru kategorisi belirlenmiştir. Literatür taraması ve diğer araştırmaların sonucunda, bu üç ana soru kategorisi gençlerin maden suyu tüketim alışkanlıkları, maden suyuna yönelik genel çağrışımlar-maden suyu tüketim yönleri ve Kızılay markasını tercih etme nedenleriyle markanın zihinlerindeki konumlandırılması olarak belirlenmiş ve bu bu kategorilerin altında kategoriye irdelenmeye yönelik sorular yöneltilmiştir.

Odak grup görüşmeleri 75 ila 90 dakika arasında gerçekleşmiştir. İlk iki grup görüşmesi 90 dakika sürerken, üçüncü ve dördüncü görüşme 75 dakika olarak gerçekleşmiştir. Görüşmeler esnasında Kızılay markasına ait sade ve aromalı maden suyu çeşitleri (Sade olarak Erzincan-Ayfonkarahisar, aromalı olarak elmalı, limonlu, mandalinalı, karpuz-çilek, plus serisinden karamürver-çilek) katılımcılara dağıtılmış ve görüşmenin markaya dair konumlandırmaları ve markayı tercih etme sebeplerini içeren üçüncü kısmında katılımcıların maden suyu ambalajlarını elleri-

44 İlk grup 11, ikinci grup 10, üçüncü ve dördüncü gruplar 8'er kişiden oluşmaktadır.

ne almaları, şişeyi açarak tadım yapmaları ve akabinde görüşlerini ifade etmeleri istenmiştir.

Tüm görüşmeler ses kayıt cihazıyla kayıt edilmiş ve görüşme esnasında notlar alınmıştır. Ses kaydı deşifresi yapıldıktan sonra elde edilen veriler sistematik olarak tasnif edilmiş ve verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analiz, elde edilen verilerin daha önceden belirlenen temalara göre özetlenip yorumlandığı, görüşülen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla sık sık doğrudan alıntılarının kullanıldığı ve elde edilen sonuçların neden-sonuç ilişkileri çerçevesinde yorumlandığı analiz tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005)

Bulgular

Gençlerin Kızılay marka maden suyuna yönelik algı ve tercih nedenlerine ilişkin görüşleri üç ana kategori altında ele alınmış ve gençlerin maden suyu tüketimi, maden suyuna yönelik genel çağrışımlarla suyu tüketiminin yönü ve Kızılay markasını tercih etme nedenleriyle markanın konumlandırması başlıkları altında katılımcıların görüşleri sıralanmıştır. Katılımcıların görüşleri aktarılırken, cümleler kendi ifade ettikleri biçimde yazılmıştır. Doğrudan alıntılarda katılımcılardan yalnızca katılımcı (K1, K2, K3 ... biçiminde) olarak bahsedilmiş, cinsiyet bilgisi ve yaşları belirtilmiş, kimliklerine dair başka bir bilgi verilmemiştir.

a. Gençlerin Maden Suyu Tüketimi

Odak grup görüşmelerinde gençlere ilk olarak ne kadar süredir maden suyu içtikleri, ilk içtikleri maden suyu markasını hatırlayıp hatırlamadıkları, bir günde/bir haftada içtikleri maden suyu miktarının ne olduğu, maden suyunu günün en çok hangi zaman diliminde tükettikleri, mevsimsel olarak maden suyu tüketimlerinde bir farklılık olup olmadığı, maden suyunu genel olarak nereden satın aldıkları, maden suyunu en çok hangi ortamda tükettikleri, maden suyu alışverişinizde satın alma kararlarını etkileyen faktörlerin neler olduğu sorulmuştur.

Katılımcılar ağırlıklı olarak maden suyu içmeye 10-15 yaş aralığın-

da başlamışlardır. Maden suyu içmeye başlamalarının sebebi tüm katılımcılarda aile içerisinde anne ya da babanın maden suyu tüketmesidir. Anne ya da babanın maden suyu tüketim alışkanlıkları katılımcıların alışkanlıklarını belirlemiştir.

Ben maden suyu içmeye 15 yaşlarında başladım. O dönemde Türk kahvesi içmeye başlamıştım. Onun yanında eşlikçi olarak maden suyu içiyordum (K1, Kadın, 20 Yaş)

Ben 11 yaşında başladım maden suyu içmeye. Babam esnaftı, dük-kanda çok içilirdi, ben de böylece içmeye başladım. Ama o yaşlarda tadını pek sevmemiştim. Severek içmeye 15 yaşından sonra başladım. (K3, Erkek, 19 Yaş)

13-14 yaşlarında başladım. Bizim ailede maden suyu inanılmaz sevilir. Yemekle beraber illaki bir şey içtiğim için maden suyu içmeye başladım ben de. (K5, Kadın, 20 Yaş)

Ben 12 yaşlarında başladım. Meyveli maden suyu içiyordum, tadı hoşuma gidiyordu (K6, Kadın, 20 Yaş)

Ben ortaokul sıralarında, 12-13 yaşlarında başladım. O zaman-larda meyveli soda tüketiyordum. Sonraları sade soda içmeye başladım. Ama çok fazla tüketiyorum. (K7, Kadın, 21 Yaş)

Benim de babam çok fazla maden suyu tüketiyor. Bu yüzden 10 yaşlarında maden suyu içmeye başladım. Bir dönem çok içtim, şimd-i çok az. (K9, Erkek, 22 Yaş)

Ben de 12-13 yaşlarında başladım, önce meyveli sodayla. Sonra sade içmeye başladım lise döneminde. Yavaş yavaş beden algısı gelişmeye başlayınca, sade maden suyu içmeye başladım. (K8, Kadın, 27 Yaş)

Ben 17 yaşlarında başladı maden suyu tüketmeye başladım. Biraz geç keşfettim, çünkü çok kola tüketiyorum. Kolanın yerine içmeye başladım. Ailem kolay çok zararlı buluyordu. Ben de asitli bir şey içmek istiyordum. Bu yüzden maden suyu içmeye başladım. (K2, Kadın, 19 Yaş)

9-10 yaşlarından beri düzenli olarak içiyorum maden suyunu

(K12, Kadın, 20 Yaş)

13-14 yaşımdan beri içiyorum, seviyorum. (K15, Kadın, 19 Yaş)

12-13 yıldır içiyorum. Biraz küçük başladım içmeye. 7-8 yaşlarındadan beri içiyorum. (K20, Erkek, 20 Yaş)

12-13 yaşlarında başladım içmeye. (K21, Kadın, 28 Yaş)

Annem ve babam içtiği için özeniyordum. 12-13 yaşlarındadan beri içiyorum. (K37, Kadın, 20 Yaş)

Katılımcıların ifadelerine bakıldığında aile içerisinde anne ve babanın maden suyu tüketiminden etkilendikleri ve maden suyu içmeyi günlük ritüellerden biri olarak algıladıkları görülmektedir. Katılımcılara ilk içtikleri maden suyu markasını anımsayıp anımsamadıkları sorulduğunda, tamamı markayı hatırladıklarını söylemiştir. İçilen ilk maden suyu markasını hatırlama, eve o dönemde maden suyunu satın alarak getiren kişinin ağız tadı ve marka tercihlerine sadık olmasıyla örtüşmektedir.

İlk içtiğim maden suyu Beypazarı. Babam onu satın alıyordu. (K9, Erkek, 22 Yaş)

İlk maden suyum Kızılay. (K28, Erkek, 21 Yaş)

İlk içtiğim maden suyu Sırma. Annem onu alıyordu. (K34, Kadın, 21 Yaş)

İlk defa Sarıkız içtim. Eve sadece o alınırdı. (K23, Kadın, 21 Yaş)

Beypazarı. İlk onu içtim (K31, Kadın, 21 Yaş)

Kızılay içtim. Eve sadece Kızılay alınırdı (K36, Erkek, 21 Yaş)

Benimki Özkaynak'tı. (K14, Kadın, 23 Yaş)

Benimkisi kesinlikle Kızılaydı. Eve başka marka alınmazdı (K1, Kadın, 20 Yaş)

Kınık diye hatırlıyorum ben. (K9, Erkek, 22 Yaş)

Katılımcılara bir günde ya da haftada ne kadar maden suyu tükettiklerini ve maden suyunu günün hangi saat diliminde tüketmeyi tercih ettikleri sorulduğunda, maden suyunu yoğun olarak tüketenlerin günde 5-6 tane içtiklerini, daha az tüketenlerin ise yedikleri yemeğe bağlı olarak haftada 2-3 ile sınırlı olduğu görülmüştür. Maden suyunun en fazla tüketildiği za-

man dilimi ise akşam yemeği sonrası olup, ikinci olarak sabah kahvesinde kahvenin yanına eşlikçi olarak içilmektedir. Maden suyunu çoğunlukla ev ortamında tüketiyorlar. Mevsimsel olarak maden suyu tüketimleri değişiyor. Yaz aylarında daha çok maden suyu tüketiyorlar.

Ben en fazla haftada iki tane içiyorum. Evdeyken içiyorum. Yazın içtiğim miktar biraz değişiyor. Sıcakta serinlemek için tercih ediyorum. (K14, Kadın, 23 Yaş)

Çok az tüketiyorum aslında. Ayda iki diyebilirim. Evde içerim. Mevsimsel olarak tüketimim aynı. (K12, Kadın, 20 Yaş)

Ben çok içiyorum. Günde en az dört-beş tane içerim. Hiç içmediğim gün en az bu kadar. 10 şişeyi içmişliğim var. En çok evde içiyorum ama dışarıdaysam, kafede mesela, mutlaka içerim. Yaz geldi mi bu miktar iki katı oluyor. (K6, Kadın, 20 Yaş)

Günde rahat beş tane içiyorum, çok severim. Evde içiyorum. Yazın daha çok içerim. (K35, Erkek, 21 Yaş)

Her öğünden sonra mutlaka bir tane içiyorum. Evde içiyorum genellikle ama kantinden aldığım da oluyor. (K22, Kadın, 23 Yaş)

En az günde iki ya da üç, mutlaka. Evde içiyorum. Mayıs geldi mi, daha çok içerim. (K27, Erkek, 23 Yaş)

Haftada bir tane içiyorum. Evde içiyorum, dışarıda içme alışkanlığım yok. Yaz-kış aynı. (K19, Erkek, 19 Yaş)

Akşam yemeklerinden sonra içiyorum. Her akşam olmasa da haftada en az iki akşam içerim. Yediğim yemeğe bağlı. Mutlaka evde içerim. Yazın değişmiyor. (K36, Erkek, 21 Yaş)

Sabah ya da öğlen Türk kahvesinin yanında mutlaka isterim. Bu da demektir ki, günde en az bir tane içiyorum ve içerken evde oluyorum. Yazın kahve olmasa da içerim, yani artıyor. Ama bu sefer meyveli çok içerim. (K24, Kadın, 24 Yaş)

Annemle beraber yemek sonrası içeriz. Hafta iki ya da üç kere. Annemin evine gidince içiyoruz. Mevsim fark etmiyor aslında ama hava çok sıcaksa artabilir gününe göre. (K8, Kadın, 27 Yaş)

Katılımcılar maden suyunu market zincirlerinden satın almaktadırlar. Satın almada eğer sade maden suyu alınacaksa altılı paketleri tercih ederlerken, meyveli maden suyu tekli ambalajda tercih edilmektedir. Maden suyu satın alma kararlarını etkileyen faktörler arasında marka tercihi ve fiyat başta geliyor. Katılımcılar ailelerinden gördükleri marka tüketim alışkanlıklarını devam ettiriyorlar, ancak bununla birlikte aynı zamanda satış noktasında her zaman aldıkları marka yoksa, fiyat odaklı olarak karar veriyorlar. Maden suyunun ambalaj tasarımı markalara göre büyük bir farklılık göstermediği için (Avşar marka hariç, şişe tasarımı özellikle vurgulandı), ambalaj tercihlerinde bir faktör değil. Ürünün raf-taki görünümü de onlar için etkileyici değil. (Burada da yine Avşar markasının tasarımı belirtildi. Ancak tercihlerinde Avşar yok, maden suyu olarak görülüyor) Maden suyu markalarının reklamlarını görmediklerini, görseller de etkilenmeyeceklerini ifade eden katılımcılar, ürünün kalite göstergesi olarak “gazlı” olmasını belirttiler. Daha gazlı olan maden sularını daha kaliteli olarak algılıyorlar.

Maden suyunu altını paketlerde alıyorum. Daha ekonomik oluyor. Evde zaten dört kişi olduğumuz için altılı paket ancak yeterli oluyor. Marka tercihim evde annem-babam ne içiyorsa, o marka oluyor. Ben de onların içtiği markaya tat olarak alıştım. Maden suyu reklamlarını hiç görmüyorum. Görsem de etkilenmem. Benim için maden suyunun kaliteli olması gazlı olmasıyla belli olur. (K9, Erkek, 22 Yaş)

Ben tek yaşadığım ve çok tükettiğim için tekli alıyorum. Ama eğer fiyat uygunsa altılı da aldığım oluyor. O zaman çok uzun sürede tüketiyorum. Marka ayırt etmiyorum pek hangisinin fiyatı o anda uygunsa. (K4, Erkek, 20 Yaş)

Altılı ambalajda alıyorum. Evde içilen marka belli. Mutlaka onu alırım. (K10, Kadın, 22 Yaş)

Altılı ambalajda alıyorum. Sevdiğim markayı alırım, başka almam. İçtiğimde midemde baloncuk oluyorsa kalitelidir benim için. (K11, Erkek, 22 Yaş)

Eğer sade maden suyu alıyorsam, altılı alıyorum. Ama meyveli alacaksam tekli alıyorum. Böylece birçok çeşidi alabiliyorum. (K15, Kadın, 19 Yaş)

Evde altılı paket tercih ediyorum. (K8, Kadın, 27 Yaş)

Maden suyu markalarının şişeleri birbirine benziyor. Ne kadar farklı olabilir ki zaten. O yüzden şişe benim için bir tercih faktörü değil. Ama markayı seçerim (K21, Kadın, 28 Yaş

Sadece Avcılar markasının şişesi değişik ama o da maden suyu değil. Şişesini beğeniyorum mesela ama sadece şişesi için maden suyu olmayan bir ürünü almam. Eğer gazlıysa kalitelidir benim için. (K13, Kadın, 20 Yaş)

İçerken gazı boğazımı yakıyorsa, o benim için kalite demek. Altılı ambalajda alıyorum. Fiyat daha uygun oluyor. (K33, Erkek, 21 Yaş)

Fiyatına bakmaksızın, sürekli evde içilen markayı alırım. O marka benim için kalite demek. (K6, Kadın, 20 Yaş)

Tablo 1: Gençlerin Maden Suyu Tüketimi

Katılımcı	Kaç yaşında tüketim başladı?	İçilen ilk marka hangisi?	Tüketim miktarı (Şişe)	En çok ne zaman tüketiliyor ?	Nereden satın alıyor ve tüketiyor?	Ürünün kalite göstergesi nedir?	Satın almayı etkilen faktörler
K1, Kadın, 20 Yaş	15	Kızılay	Haftada 2-3	Akşam	Market/Ev	Marka	Marka
K2, Kadın, 19 Yaş	17	Kızılay	Ayda 2-3	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Ürünün karbondioksit oranı
K3, Erkek, 19 Yaş	11	Beypazarı	Haftada 2-3	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması/markası	Marka - Fiyat
K4, Erkek, 20 Yaş	13-14	Sarıköz	Haftada 1-2	Akşam	Market/Ev	Marka	Fiyat
K5, Kadın, 20 Yaş	13-14	Özkaynak	Haftada 3	Akşam	Market/Ev	Marka	Fiyat
K6, Kadın, 20 Yaş	12	Beypazarı	Günde 4-5	Öğle-akşam	Market/Ev	Marka	Marka
K7, Kadın, 21 Yaş	12-13	Beypazarı	Haftada 2	Akşam	Market/Ev	Marka	Marka
K8, Kadın, 27 Yaş	12-13	Beypazarı	Haftada 2-3	Akşam	Market/Ev	Marka	Marka
K9, Erkek, 22 Yaş	10	Kınık	Günde 1-2	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Fiyat
K10, Kadın, 22 Yaş	14-15	Sırma	Günde 1	Akşam	Market/Ev	Marka	Marka
K11, Erkek, 22 Yaş	12	Sarıköz	Günde 1	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Marka
K12, Kadın, 20 Yaş	9-10	Kızılay	Ayda 2	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Fiyat
K13, Kadın, 20 Yaş	15	Beypazarı	Haftada 1	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Ürünün karbondioksit oranı

Katılımcı	Kaç yaşında tüketim başladı?	İçilen ilk marka hangisi?	Günlük haftalık tüketim miktarı (Şişe)	En çok ne zaman tüketiliyor?	Nereden satın alıyor ve tüketiyor?	Ürünün kalite göstergesi nedir?	Satın almayı etkilen faktörler
K14, Kadın, 23 Yaş	15-16	Özkaynak	Haftada 2	Akşam	Market/Ev	Sertlik oranı	Marka-Fiyat
K15, Kadın, 19 Yaş	13-14	Özkaynak	Haftada 30	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Fiyat
K16, Kadın, 23 Yaş	15	Sarıköz	Haftada 2	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Marka
K17, Kadın, 19 Yaş	9-10	Kızılay	Günde 2-3	Öğle-akşam	Market/Ev	Sertlik oranı	Mineral oranı
K18, Kadın, 22 Yaş	7-8	Beypazarı	Günde 2-3	Öğle-akşam	Market/Ev	Sertlik oranı	Mineral oranı
K19, Erkek, 19 yaş	16	Özkaynak	Haftada 1	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması- Sertlik oranı	Mineral oranı-Fiyat
K20, Erkek, 20 Yaş	7-8	Kızılay	Günde 1	Akşam	Market/Ev	Marka	Marka
K21, Kadın, 28 Yaş	12-13	Beypazarı	Haftada 1	Akşam	Market/Ev	Marka	Marka
K22, Kadın, 23 Yaş	12-13	Özkaynak	Günde 1	Akşam	Market/Ev	Marka	Fiyat
K23, Kadın, 21 Yaş	11	Sarıköz	Haftada 2-3	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Fiyat
K24, Kadın, 20 Yaş	14-15	Kızılay	Günde 1	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Marka
K25, Kadın, 20 Yaş	12	Kızılay	Günde 1	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Fiyat-Marka

Katılımcı	Kaç yaşında tüketim başladı?	İçilen ilk marka hangisi?	Günlük haftalık tüketim miktarı (Şişe)	En çok ne zaman tüketiliyor?	Nereden satın alıyor ve tüketiyor?	Ürünün kalite göstergesi nedir?	Satın almayı etkilen faktörler
K26, Erkek, 20 Yaş	10	Sırma	Günde 2	Öğle-Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Marka
K27, Erkek, 23 Yaş	11-12	Özkaynak	Günde 2-3	Öğle-Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Marka
K28, Erkek, 21 Yaş	13	Kızılay	Haftada 3-4	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Marka
K29, Kadın, 20 Yaş	14	Kızılay	Günde 1	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Fiyat
K30, Kadın, 20 Yaş	15	Kızılay	Haftada 3-4	Akşam	Market/Ev	Sertlik oranı	Mineral oranı - Marka
K31, Kadın, 21 Yaş	15-16	Beypazarı	Ayda 3-4	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Fiyat
K32, Kadın, 20 Yaş	11-12	Beypazarı	Haftada 3-4	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Fiyat
K33, Erkek, 21 Yaş	10	Sırma	Günde 2-3	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Fiyat
K34, Kadın, 21 Yaş	10-11	Sırma	Günde 1	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Marka
K35, Erkek, 21 Yaş	9-10	Beypazarı	Günde 5	Sabah'tan itibaren	Market/Ev	Gazlı olması	Fiyat
K36, Erkek, 21 Yaş	13-14	Kızılay	Haftada 2-3	Akşam	Market/Ev	Gazlı olması	Marka-Fiyat
K37, Kadın, 20 Yaş	12-13	Kızılay	Günde 1	Akşam	Market/Ev	Sertlik oranı	Mineral oranı

b. Maden Suyuna Yönelik Genel Çağrışımlar ve Maden Suyu Tüketim Yönü

Odak grup görüşmelerinin bu kısmında gençlere maden suyunu düşündüklerinde akıllarına gelen ilk kavramların ne olduğu, maden suyunu sade mi yoksa aromalı mı tüketmeyi tercih ettikleri, maden suyunu tek başına mı yoksa başka geleneksel türde içeceklerle karıştırarak mı kullanmayı tercih ettikleri ve maden suyu içmeyi seven bir tüketicinin nasıl biri olduğunu düşündükleri sorulmuştur.

Gençler bir içecek ürünü olarak maden suyunu düşündüklerinde akıllarına gelen kavramların doğa, sağlık, ferahlık, mineral, sağlık ve rahatlık olduğunu ifade etmişlerdir.

Maden suyunu düşününce benim aklıma ferahlama geliyor (K1,

Kadın, 20 Yaş)

Benim aklıma hazım, hazımsızlık, hazım problemleri geliyor. (K29, Kadın, 20 Yaş)

Ben çok az içtiğim için tek bir şey geliyor aklıma, o da sağlık (K4, Erkek, 20 Yaş)

Mineral geliyor aklıma. (K37, Kadın, 20 Yaş)

Aklıma direkt diyet geliyor. Ben sürekli diyette olduğum için gazlı meşrubat yerine maden suyu içiyorum. Özellikle detoks sularında çok kullanıyorum. (K5, Kadın, 20 Yaş)

Benim aklıma gazlı içeceğe ek alternatif geliyor. ((K10, Kadın, 22 Yaş)

Mide geliyor, sindirimi kolaylaştırması (K28, Erkek, 21 Yaş)

Sindirimi kolaylaştırması geliyor aklıma (K14, Kadın, 23 Yaş)

Baloncuk geliyor aklıma (K15, Kadın, 19 Yaş)

Doğadan geldiği için doğa geliyor aklıma (K23, Kadın, 21 Yaş)

Rahatlama geliyor aklıma. Ağır bir yemekten sonra maden suyu içince rahatlar ya insan. (K36, Erkek, 21 Yaş)

Gençlere maden suyunu sade mi yoksa aromalı olarak mı tüketmeyi tercih ettikleri, maden suyu olmadığında tercih edecekleri içeceğin ne olduğu sorulduğunda verdikleri yanıtlar şöyledir:

Maden suyunu sade olarak tüketiyorum (K6, Kadın, 20 Yaş)

Sade seviyorum (K5, Kadın, 20 Yaş; K27, Erkek, 23 Yaş; K33, Erkek, 21 Yaş; K7, Kadın 21 Yaş; K30, Kadın, 21 Yaş)

Benim için gazlı içeceklerle alternatif olduğundan, meyvalı tüketiyorum daha çok. (K10, Kadın, 22 Yaş)

Meyvahlar güzel (K11, Erkek, 22 Yaş)

Ben çok tüketiyorum. Haftada 30 şişe rahat içiyorum. Bu yüzden hem meyveli hem sade tüketiyorum. Yarı yarıyadır. (K15, Kadın, 19 Yaş)

Kesinlikle meyveli tercih ediyorum. (K17, Kadın, 19 Yaş).

Maden suyu olmadığına gençlerin tercih edeceği alternatif ürünler su, limonlu su, gazoz ve koladır.

Kesinlikle su. (K31, Kadın, 21 Yaş)

Limonlu su (K24, Kadın, 20 Yaş)

Ben kola tercih ederim. (K5, Kadın, 20 yaş; K9, Erkek, 22 Yaş)

Su, başka bir şey aramam. (K7, Kadın, 21 Yaş; K8, Kadın, 27 Yaş; K21, Kadın, 28 Yaş; K37, Kadın, 20 Yaş)

Çamlıca gazoz olabilir. (K3, Erkek, 19 Yaş)

Gazoz olabilir (K4, Erkek, 20 Yaş)

Gençler maden suyunu genel olarak tek başına içmeyi tercih etseler de, çeşitli amaçlarla başka geleneksel içeceklerle karıştırmayı sevenler de var.

Ben sade içiyorum, başka şeyle karıştırmam. (K1, Kadın, 20 Yaş)

Eğer ikinci sodayı içiyorsam, mutlaka limonlu suyla karıştırırım. (K9, Erkek, 22 Yaş)

Sade içiyorum ama günün en sonuncu sodasını mutlaka Churchill olarak yaparım. (K6, Kadın, 20 Yaş)

Evde ayran varsa karıştırırım, yoksa sade içerim (K4, Erkek, 20 Yaş)

Türk kahvesini sade maden suyu ile pişiriyorum. (K10, Kadın, 22 Yaş)

Gençler maden suyu içmeyi seven bir kişiyi mutlu, enerjik, hazım ve sindirim problemleri olan, sağlıklı yaşamayı seven, sağlıklı yaşamayı seven biri olarak tanımlamaktadırlar.

Ben en çok Uludağ markasının mavî Premium şişesinde satılan maden suyunu seviyorum. O ürünü tükettince kendimi çok mutlu ve enerjik hissediyorum. Maden suyu içen kişi mutlu ve enerjik biridir. (K1, Kadın, 20 Yaş)

Benim aklıma hep hazımla ilgili sorunlar geliyor. Bana göre hazımsızlık çeken biridir. (K4, Erkek, 20 Yaş)

Sindirim problemleri olan biridir. (K6, Kadın, 20 Yaş; K5, Kadın,

20 Yaş)

Sağlığına düşkün biridir bence (K16, Kadın, 23 Yaş; K2, Kadın, 19 Yaş)

Benim aklıma hazım problemi yaşayan göbekli biri geliyor. (K13, Kadın, 20 Yaş)

Erkek, orta yaşlı ve kilolu biridir (K17, Kadın, 19 Yaş)

Sağlıklı yaşayan biridir (K8, Kadın, 27 Yaş; K3, Erkek, 19 Yaş; FVGCFD)

Tablo 2: Maden Suyuna Yönelik Genel Çağrışımlar Ve Maden Suyu Tüketim Yönü

Katılımcı	Maden suyu denince akla gelen kavram	Tüketim tercihi: Sade/Meyveli	Maden suyu alternatifi	Geleneksel içeceklerle karıştırarak/ Tek başına	Maden suyu seven kişi nasıl biridir?
K1, Kadın, 20 Yaş	Ferahlık	Sade	Su	Tek başına	Mutlu ve enerjik
K2, Kadın, 19 Yaş	Sağlık	Sade	Su	Tek başına	Sağlığına düşkün
K3, Erkek, 19 Yaş	Ferahlık	Sade	Çamlıca gazoz	Tek başına	Sağlıklı yaşayan
K4, Erkek, 20 Yaş	İlaç	Sade	Gazoz	Ayrıla	Hazımsızlık çeken
K5, Kadın, 20 Yaş	Ferahlık	Sade	Kola	Tek başına	Sindirim problemleri olan
K6, Kadın, 20 Yaş	Hazımsızlık	Sade	Su	Tuzlu limonlu su (Churcill)	Sindirim problemleri olan
K7, Kadın, 21 Yaş	Ferahlık	Sade	Su	Tek başına	Sağlıklı yaşayan
K8, Kadın, 27 Yaş	Hazımsızlık	Sade	Su	Tek başına	Sağlıklı yaşayan
K9, Erkek, 22 Yaş	Sağlık	Sade	Kola	Tek başına/limonlu su	Sağlıklı yaşayan
K10, Kadın, 22 Yaş	Gazlı içecek alternatifi	Meyveli	Kola	Türk kahvesi	Sağlıklı yaşayan
K11, Erkek, 22 Yaş	Sağlık	Meyveli	Gazoz	Tek başına	Sağlıklı yaşayan
K12, Kadın, 20 Yaş	Sağlık	Sade	Su	Tek başına	Sağlıklı yaşayan
K13, Kadın, 20 Yaş	Ferahlık	Sade	Su	Tek başına	Hazım sorunu olan göbekli biri

Katılımcı	Maden suyu denince akla gelen kavram	Tüketim tercihi: Sade/Meyveli	Maden suyu alternatifi	Geleneksel içeceklerle karıştırarak/Tek başına	Maden suyu seven kişi nasıl biridir?
K14, Kadın, 23 Yaş	Sindirim kolaylığı	Sade	Su	Tek başına	Sağlıklı yaşayan
K15, Kadın, 19 Yaş	Baloncuk	Meyveli/Sade	Limonlu su	Tek başına	Sağlıklı yaşayan
K16, Kadın, 23 Yaş	Şişkinlik	Sade	Limonlu su	Tek başına	Sağlıklı yaşayan
K17, Kadın, 19 Yaş	Sindirim kolaylığı	Meyveli	Su	Tek başına	Erkek, orta yaşlı ve kilolu biridir
K18, Kadın, 22 Yaş	Diyet	Sade	Su	Tek başına	Hazımsızlık çeken
K19, Erkek, 19 Yaş	Sağlık	Sade	Su	Tek başına	Hazımsızlık çeken
K20, Erkek, 20 Yaş	Sağlık	Sade	Su	Tek başına	Sindirim problemleri olan
K21, Kadın, 28 Yaş	Ferahlık	Sade	Su	Tek başına	Sindirim problemleri olan
K22, Kadın, 23 Yaş	Doğa	Sade	Limonlu su	Tek başına	Sağlıklı
K23, Kadın, 21 Yaş	Ferahlık	Sade	Su	Tek başına	Sağlığına düşkün
K24, Kadın, 20 Yaş	Hazımsızlık	Sade	Limonlu su	Tek başına	Sindirim problemleri olan
K25, Kadın, 20 Yaş	Mide	Sade	Su	Tek başına	Sindirim problemleri olan

Katılımcı	Maden suyu denince aklı gelen kavram	Tüketim tercihi: Sade/Meyveli	Maden suyu alternatifi	Geleneksel içeceklerle karıştırarak/Tek başına	Maden suyu seven kişi nasıl biridir?
K26, Erkek, 20 Yaş	Sindirim kolaylığı	Sade	Su	Tek başına	Hazımsızlık çeken
K27, Erkek, 23 Yaş	Sindirim kolaylığı	Sade	Su	Tek başına	Hazımsızlık çeken
K28, Erkek, 21 Yaş	Sindirim kolaylığı	Sade	Su	Tek başına	Hazımsızlık çeken
K29, Kadın, 20 Yaş	Hazımsızlık	Sade	Su	Tek başına	Hazımsızlık çeken
K30, Kadın, 20 Yaş	Rahatlık	Sade	Su	Tek başına	Sindirim problemleri olan
K31, Kadın, 21 Yaş	Mide	Sade	Su	Tek başına	Sindirim problemleri olan
K32, Kadın, 20 Yaş	Rahatlık	Meyveli	Su	Tek başına	Sindirim problemleri olan
K33, Erkek, 21 Yaş	Rahatlık	Sade	Su	Tek başına	Sağlığına düşkün
K34, Kadın, 21 Yaş	Hazımsızlık	Sade/Meyveli	Su	Tek başına	Sağlığına düşkün
K35, Erkek, 21 Yaş	Mide	Sade	Su	Tek başına	Sağlığına düşkün
K36, Erkek, 21 Yaş	Rahatlık	Sade	Su	Tek başına	Sağlığına düşkün
K37, Kadın, 20 Yaş	Mineral	Sade	Su	Tek başına	Sağlığına düşkün

c. Gençlerin Kızılay Markasını Tercih Etme Nedenleri ve Markanın Konumlandırması

Gençlere Kızılay markasını tercih etme sebepleri sorulduğunda yanıtların çoğunun markanın sunduğu ürünlerin niteliği ve işlevinin dışındaki faktörler olduğu görülmüştür. Buna göre gençlerin Kızılay markasını tanıyor ve tercih ediyor olmasının ardında yatan en başlıca sebepler, markanın tarihsel geçmişi, zihinlerinde yardım ve kan bağışısıyla ilişkilendirilmesi ve güven vermesidir. Markanın ürün özellikleri bakımındansa içiminin daha kolay olması tercih sebebidir.

Kızılay benim için güven veren bir marka. Bu yüzden tercih ediyorum. (K1, Kadın, 20 Yaş)

Kızılay, bildiğim bir marka. Bu yüzden tercih ediyorum. (K5, Kadın, 20 Yaş)

Geçmişi olan bir marka olduğu için. (K6, Kadın, 20 Yaş)

Yardım demek Kızılay, yardımla bağdaştırıyorum. Benim için tercih sebebi. (K7, Kadın, 21 Yaş)

İçimi diğer markalara göre daha kolay. (K12, Kadın, 20 Yaş)

Tarihçesi çok uzun bir marka. 1860'larda kurulmuştu sanırım. Tarihi bir marka olması sebebiyle tercih ediyorum. (K18, Kadın, 22 Yaş)

İçimini rahatlatıcı buluyorum. Sert olanları sevmiyorum. (K13,

Kadın, 20 Yaş)

Kan bağıışı nedeniyle dikkatimi çekiyor ve tercih ediyorum. (K15, Kadın, 19 Yaş)

Kızılay'ı marka olması nedeniyle tercih ediyorum. (K11, Erkek, 22 Yaş)

Kızılay'ın tadını seviyorum. (K9, Erkek, 22 Yaş)

Kızılay'ı ahlaki yönden kuvvetli bir marka olduğu için tercih ediyorum. (K22, Kadın, 23 Yaş)

Gençler Kızılay marka maden suyunun sade çeşidini ağırlıklı olarak tercih ediyorlar. Aromalı olanlar daha az oranda tercih ediliyor.

Kesinlikle sade tercih ederim. (K20, Erkek, 20 Yaş; K5, Kadın, 20 Yaş; K37, Kadın, 20 Yaş; K27, Erkek, 23 Yaş)

Aromalı olanlar da güzel, özellikle çilek-karpuz olanı. (K17, Kadın, 19 Yaş)

Ben elmalısını da çok seviyorum. (K10, Kadın, 22 Yaş)

Benim için maden suyu kesinlikle sade, aromalı sevmem. (K21, Kadın, 28 Yaş)

Aromalı olanlar ilaç gibi geliyor bana. Sade. (K4, Erkek, 20 Yaş)

Gençlere “Kızılay'ı bir maden suyu markası olarak nasıl değerlendiriyorsunuz? Diğer markalara göre farklı ve üstün yönleri sebepleriniz nelerdir?” diye sorulduğunda alınan yanıtlar şöyledir:

Kesinlikle içimi iyi. (K9, Erkek, 22 Yaş)

Aromalı olanların tadının zayıf olduğunu düşünüyorum. (K3, Erkek, 19 Yaş)

Diğer markalara göre kötü bir yanı olduğunu düşünmüyorum ama başka bir marka maden suyunu açıp, hemen hızlı hızlı içemiyorsunuz, ağır geliyor. Ama Kızılay içilebildiği için, daha hızlı içip, daha kısa sürede verim alabiliyorsunuz. (K6, Kadın, 20 Yaş)

Kızılay bana ilaç gibi geliyor, bağıışla ilgili bir yönü de olduğu için, böyle bir bağlantı kuruyorum. Yani üstün yanı ilaç gibi şifa vermesi. Kesinlikle daha sağlıklıdır, daha iyidir. (K4, Erkek, 20 Yaş)

İçeriği önemli. Kızılay'ın bir ürününde Magnezyum daha fazla. Bu benim için daha iyi. Bu nedenle Kızılay'ın içeriği daha iyi. (K9, Erkek, 22 Yaş)

Kızılay'ın asidi daha az, içimi daha kolay. (K12, Kadın, 20 Yaş)

Daha rahatlatıcı bence. (K13, Kadın, 20 Yaş)

Ürün çeşidinin fazla olması bence farklı yanı. Çok çeşit var. (K31, Kadın, 21 Yaş)

Başka markalarda olmayan çeşitler var. (K28, Erkek, 21 Yaş)

İçeriği bence daha iyi diğer markalardan. (K14, Kadın, 23 Yaş; K19, Erkek, 19 yaş)

Tadı diğerlerine göre daha yumuşak, daha iyi yumuşak olması. (K15, Kadın, 19 Yaş)

Tadı yumuşak. (K20, Erkek, 20 Yaş)

Çok fazla çeşit var. Diğerlerinde yok. (K2, Kadın, 19 Yaş)

Gençlere Kızılay markasını düşündüklerinde akıllarına gelen ilk şeyin ne olduğu sorulduğu ve markayı fiyat/kalite/marka vaadi açısından 1 ila 10 arasında değerlendirmeleri istendiğinde alınan yanıtların bazıları şöyledir:

Aklıma ilk önce güzel, ince şişesi geliyor. Şişe içeriği tam gösteriyor. (K1, Kadın, 20 Yaş)

Yardım geliyor. (K3, Erkek, 19 Yaş; K5, Kadın, 20 Yaş; K8, Kadın, 27 Yaş; K20, Erkek, 20 Yaş)

Yardım ve Kızılay çadırı geliyor aklıma. Ama şimdiki çadır değil, Kurtuluş Savaşı zamanındaki çadır. (K4, Erkek, 20 Yaş)

Bağış geliyor aklıma. (K2, Kadın, 19 Yaş; K7, Kadın, 21 Yaş; K10, Kadın, 22 Yaş; K11, Erkek, 22 Yaş)

Kızılay çadırı geliyor. (K30, Kadın, 20 Yaş; K17, Kadın, 19 Yaş; K12, Kadın, 20 Yaş)

Kan bağıışı geliyor. (K15, Kadın, 19 Yaş; K9, Erkek, 22 Yaş; K21, Kadın, 28 Yaş)

Sağlık geliyor. (K31, Kadın, 21 Yaş; K33, Erkek, 21 Yaş)

Benim aklıma kalite geliyor. (K36, Erkek, 21 Yaş)

Mineral geliyor. (K34, Kadın, 21 Yaş)

Markayı fiyat/kalite/marka vaadi açısından değerlendirdiğimde 10 veririm. (K33, Erkek, 21 Yaş; K25, Kadın, 20 Yaş; K26, Erkek, 20 Yaş; K10, Kadın, 22 Yaş)

Sekiz veririm. (K1, Kadın, 20 Yaş; K2, Kadın, 19 Yaş; K3, Erkek, 19 Yaş; K4, Erkek, 20 Yaş)

Benim için dört. (K5, Kadın, 20 Yaş)

Yedi, bence. (K17, Kadın, 19 Yaş; K22, Kadın, 23 Yaş; K23, Kadın, 21 Yaş)

Gençlere “Kızılay sade/aromalı maden suyundan aldığınız tadı ve içtikten sonra sizde uyandırdığı hissi tarif eder misiniz? Tek sözcükle tanımlayabilir misiniz?” diye sorulduğunda değerlendirmeleri şöyledir:

Karpuzlu olanı, küçükken çiğnediğimiz bir sakız vardı. Ona benziyor. Aynısı. Çocukluğuma dönmüşüm gibi. (K6, Kadın, 20 Yaş)

Sade olanlar ferahlatıyor. Ama aromalılarda katkı maddesi var gibi, yapay bir tat var. Yapaylık uyandırıyor. (K5, Kadın, 20 Yaş)

Karpuzlu ve elmalı birbirine çok benziyor. Sadece şeker tadı alıyorum. (K8, Kadın, 27 Yaş)

Sadeyi içince rahatlama hissediyorum. (K13, Kadın, 20 Yaş)

Ben sade maden suyu çok içtiğim için, her içişimde ferahlık hissediyorum. (K15, Kadın, 19 Yaş)

İlaç tadı ve hissi geliyor. (K20, Erkek, 20 Yaş)

Aromalıları içince gerçek meyve yiyormuş hissi geldi. (K22, Kadın, 23 Yaş)

Karpuz-çileklide şurup tadı var. (K25, Kadın, 20 Yaş)

Aromalıların kokusunu duyduğumda daha iyi hissediyorum. (K30, Kadın, 20 Yaş)

C plus serisi daha şekerli. Çok şekerli bence, daha az olmalıydı. (K33, Erkek, 21 Yaş)

Bence aromalılarda en iyisi mandalinalı olan. Diğerlerinde şurup tadı var. (K37, Kadın, 20 Yaş)

Bence aromalılarda koku ve tat hiç uyumlu değil. Koku şahane ama tat yapay. (K34, Kadın, 21 Yaş)

Bana ilaç içiyormuş gibi geliyor. Yani içince sanki tüm virüsler, bakteriler boğazımdan aşağı iniyor, vücudumdan gidiyor. (K4, Erkek, 20 Yaş)

Odak grup çalışmasına katılan gençlere Kızılay maden suyunun ambalajıyla ilgili görüşleri sorulmuştur. Ambalajla ilgili olarak “ambalajı beğenip beğenmedikleri, ambalajın estetik açıdan ilgi çekici ve fonksiyonel olup olmadığı, Kızılay ambalajlarında sevmedikleri bir özelliğin olup olmadığı, ambalajda olmasını istedikleri özellikler bulunup bulunmadığı sorulmuştur.

Ambalajın en güzel tarafı içeriği bir bakışta görebilmek. Beğeniyorum ambalajını. (K6, Kadın, 20 Yaş)

Başka markaların şişe rengi koyu, içeriği göstermiyor. Kızılay'ın öyle değil, yani aromalılarda öyle değil. İçeriği görebiliyorsun. (K1, Kadın, 20 Yaş)

Ambalaj üzerindeki yazıyı okumadan neli olduğunu anlayabiliyorsun. (K7, Kadın, 21 Yaş)

Soda ya da maden suyu dendiğinde akla Kızılay şişesi geliyor. (K5, Kadın, 20 Yaş)

Coca Cola'nın ikonik tasarımı gibi. Ayırt ediliyor. (K37, Kadın, 20 Yaş)

Şişenin ağız yapısı güzel, rahat. (K2, Kadın, 19 Yaş)

Elmalı ile karpuzlu karıştırılabilir bir bakışta. Ambalaj üzerinde daha belirgin farklılık olmalı. (K4, Erkek, 20 Yaş)

Meyveli maden sularının şişe tasarımı biraz daha farklı olmalı. Sadece şişe renginde olmamalı farklılık. (K28, Erkek, 21 Yaş)

Ben şöyle bir şey isterdim. Mesela elmalı olanın şişesi kırmızı olsa, limonlu olanın sarı olsun. Meyvenin rengiyle ilişkilendirilse güzel olur. (K29, Kadın, 20 Yaş)

Maden suyu markasını sadece şişesi için satın alırım. Tasarım benim için önemli. (K25, Kadın, 20 Yaş)

Ambalaj bence değişmeli, modernleşmeli. (K22, Kadın, 23 Yaş)

Çalışmaya katılan gençlerin zihinlerindeki Kızılay markasının konumlandırmasını ortaya koymak ve markanın neyi çağrıştırdığını anlamak üzere son olarak Kızılay markasını tek bir sözcükle tanımlamaları istendi. Gençlerin bu soruya verdikleri yanıtlar çeşitlilik gösterse de özellikle bağış, yardım ve kan bağışı ifadeleri en çok kullanılan kavramlar oldu.

Bağış. (K2, Kadın, 19 Yaş; K3, Erkek, 19 Yaş; K24, Kadın, 20 Yaş).

Sağlık. (K6, Kadın, 20 Yaş; K11, Erkek, 22 Yaş; K13, Kadın, 20 Yaş; K16, Kadın, 23 Yaş)

Güven. (K2, Kadın, 19 Yaş)

Kan bağışı. (K1, Kadın, 20 Yaş; K21, Kadın, 28 Yaş)

Hayırseverlik (K9, Erkek, 22 Yaş)

Yardım. (K4, Erkek, 20 Yaş; K14, Kadın, 23 Yaş)

Kızılay'ın Türk kültüründe önemli bir yeri var. Bir içecek markası olmasına rağmen başka alanlardaki çalışmaları, mesela kan bağışı, insani yardım gibi, güven veriyor. (K5, Kadın, 20 Yaş)

Kan. (K15, Kadın, 19 Yaş)

Köklü ve yerli. (K17, Kadın, 19 Yaş)

Yerli. (K18, Kadın, 22 Yaş; K19, Erkek, 19 Yaş)

Kalite. (K25, Kadın, 20 Yaş)

Tablo 3: Gençlerin Kızılay Markasını Tercih Etme Nedenleri ve Markanın Konumlandırması

Katılımcı	Kızılay'ı tercih etme sebebi	Sade -Aromalı	Kızılay'ın farklı ve üstün yönleri	Kızılay'ı düşününce aklı gelen ilk şey?	Kızılay'ı içince alınan tat ve uyandırdığı his Sade/aromalı	Kızılay ambalaj değerlendirme	Fiyat/kalite/marka vadi değerlendirme (1-10 arası)	Kızılay'ın konumlandırma kavramı
K1, Kadın, 20 Yaş	Güven veriyor	Sade	İçimi kolay	Güzel, İnce şişesi	Hafiflik hissi	İçeriği gösteriyor	8	Güven
K2, Kadın, 19 Yaş	Bilinen marka olması	Sade	Ürün çeşitliliği	Bağış	Ferahlık hissi	Ergonomik tasarım	8	Bağış
K3, Erkek, 19 Yaş	Bilinen marka olması	Sade	İçerik daha iyi	Yardım	Rahatlama hissi	Aromalılarda tasarım farklılaşmalı	8	Bağış
K4, Erkek, 20 Yaş	Tarihi marka olması	Sade	Şifa verici-Sağlıklı	Yardım Kızılay çadırı	Rahatlama hissi	Aromalılarda tasarım farklılaşmalı	8	Yardım
K5, Kadın, 20 Yaş	Bilinen marka olması	Sade	İçimi kolay	Yardım	Sade: Ferahlık Aromalı: Yapaylık	İkonik tasarım	4	Güven
K6, Kadın, 20 Yaş	Tarihi marka olması	Sade	İçimi kolay	Kızılay çadırı	Çocukluğa dönüş	İçeriği gösteriyor	8	Sağlık
K7, Kadın, 21 Yaş	Yardımla bağdaştırma	Sade	İçimi kolay	Bağış	-	İçeriği gösteriyor	8	-
K8, Kadın, 27 Yaş	Tat	Sade	İçimi kolay	Yardım	-	Klasik tasarım	8	-

Katılımcı	Kızılay'ı tercih etme sebebi	Sade -Aromalı	Kızılay'ın farklı ve üstün yönleri	Kızılay'ı düşününce aklı gelen ilk şey?	Kızılay'ı içince alınan tat ve uyandırdığı his Sade/aromalı	Kızılay ambalaj değerlendirme	Fiyat/kalite/marka vadi değerlendirme (1-10 arası)	Kızılay'ın konumlandırma kavramı
K9, Erkek, 22 Yaş	Tat	Sade	İçerik daha iyi	Kan bağışı	Su gibi geliyor	Görselliği güçlenmeli	9	Hayrseverlik
K10, Kadın, 22 Yaş	Güven veriyor	Aromalı	İçimi kolay	Bağış	Ferahlık hissi	İkonik tasarım	10	Yardım
K11, Erkek, 22 Yaş	Marka	Aromalı	İçimi kolay	Bağış	Ferahlık hissi	Aromalılarda tasarım farklılaşmalı	9	Sağlık
K12, Kadın, 20 Yaş	İçimi kolay	Sade	İçimi kolay	Kızılay çadırı	Su gibi geliyor	İkonik tasarım	5	Sağlık
K13, Kadın, 20 Yaş	İçimi kolay/rahatlatıcı	Sade	Rahatlatici	Yardım	Rahatlama hissi	Görselliği güçlenmeli	7	Sağlık
K14, Kadın, 23 Yaş	Tarihi marka olması	Sade	İçerik daha iyi	Yardım	Rahatlama hissi	-	6	Yardım
K15, Kadın, 19 Yaş	Kan bağışı	Sade	Yumuşak tat	Kan bağışı	Ferahlık hissi	-	5	Kan

Katılımcı	Kızılay'ı tercih etme sebebi	Sade -Aromalı	Kızılay'ın farklı ve üstün yönleri	Kızılay'ı düşününce aklı gelen ilk şey?	Kızılay'ı içince alınan tat ve uyandırdığı his Sade/aromalı	Kızılay ambalaj değerlendirme	Fiyat/kalite/marka vadi değerlendirme (1-10 arası)	Kızılay'ın konumlandırma kavramı
K16, Kadın, 23 Yaş	Tarihi marka olması	Aromalı	İçimi kolay	Yardım	Meyve tadı – rahatlama hissi	İçeriği gösteriyor	6	Sağlık
K17, Kadın, 19 Yaş	Kan bağışı	Aromalı	İçimi kolay	Kızılay çadırı	-	Şişe etiketleri kaliteli değil	7	Kökü ve yerli
K18, Kadın, 22 Yaş	Tarihi marka olması	Sade	İçimi kolay	Yardım	-	İçeriği gösteriyor	6	Yerli
K19, Erkek, 19 Yaş	İçimi kolay	Sade	İçerik daha iyi	Yardım	-	İçeriği gösteriyor	8	Yerli
K20, Erkek, 20 Yaş	Kan bağışı	Sade	Yumuşak tat	Yardım	İlaç tadı ve hissi	İçeriği gösteriyor	6	Tarih
K21, Kadın, 28 Yaş	Güven veriyor	Sade	İçimi kolay	Kan bağışı	-	İçeriği gösteriyor	5	Kan bağışı
K22, Kadın, 23 Yaş	Ahlaki yönden kuvvetli	Sade	İçimi kolay	Kan bağışı	Gerçek meyve hissi	Ambalaj değişmeli	7	-
K23, Kadın, 21 Yaş	Kan bağışı	Sade	İçimi kolay	Kan bağışı	-	-	7	-

Katılımcı	Kızılay'ı tercih etme sebebi	Sade -Aromalı	Kızılay'ın farklı ve üstün yönleri	Kızılay'ı düşününce aklı gelen ilk şey?	Kızılay'ı içince alınan tat ve uyandırdığı his Sade/aromalı	Kızılay ambalaj değerlendirme	Fiyat/kalite/marka vaadi değerlendirmesi (1-10 arası)	Kızılay'ın konumlandırma kavramı
K24, Kadın, 20 Yaş	İçimi kolay	Sade	İçimi kolay	Bağış	Rahatlama hissi	Aromalılarda tasarımı farklılaşmalı	8	Bağış
K25, Kadın, 20 Yaş	Bilinen marka olması	Sade	İçimi kolay	Yardım	Şurup tadı	İçerdiği gösteriyor	10	Kalite
K26, Erkek, 20 Yaş	İçimi kolay	Sade	İçimi kolay	Bağış	Ferahlık hissi	-	10	Çeşitlilik
K27, Erkek, 23 Yaş	İçimi kolay	Sade	İçerik daha iyi	Bağış	Ferahlık hissi	Aromalılarda tasarımı farklılaşmalı	7	Sağlık
K28, Erkek, 21 Yaş	Tat	Sade	Ürün çeşitliliği	Yardım	Ferahlık hissi	Aromalılarda tasarımı farklılaşmalı	8	Sağlık
K29, Kadın, 20 Yaş	Kan bağışı	Sade	İçerik daha iyi	Yardım	-	Aromalılarda tasarımı farklılaşmalı	9	Sağlık
K30, Kadın, 20 Yaş	Yardım	Sade	İçerik daha iyi	Kızılay çadırı	İyi hissetme	-	7	Sağlık

Katılımcı	Kızılay'ı tercih etme sebebi	Sade -Aromalı	Kızılay'ın farklı ve üstün yönleri	Kızılay'ı düşününce aklı gelen ilk şey?	Kızılay'ı içince alınan tat ve uyandırdığı his Sade/aromalı	Kızılay ambalaj değerlendirme	Fiyat/kalite/marka vaadi değerlendirmesi (1-10 arası)	Kızılay'ın konumlandırma kavramı
K31, Kadın, 21 Yaş	Güven veriyor	Sade	Ürün çeşitliliği	Sağlık	Rahatlama hissi	İkonik tasarım	7	Bağış
K32, Kadın, 20 Yaş	Güven veriyor	Sade	İçerik daha iyi	Bağış	Rahatlama hissi	İkonik tasarım	7	-
K33, Erkek, 21 Yaş	Yardım	Sade	İçerik daha iyi	Sağlık	Çok şekerli	Ergonomik şişe	10	Bağış
K34, Kadın, 21 Yaş	Bilinen marka olması	Sade	İçimi kolay	Mineral	Yapaylık hissi	Ambalaj değişmeli	9	Bağış
K35, Erkek, 21 Yaş	Kan bağışı	Sade	İçimi kolay	Kızılay çadırı	Rahatlama hissi	Ambalaj değişmeli	6	Bağış
K36, Erkek, 21 Yaş	Bilinen marka olması	Sade	İçimi kolay	Kalite	Rahatlama hissi	İçerdiği gösteriyor	7	-
K37, Kadın, 20 Yaş	Güven veriyor	Sade	İçimi kolay	Bağış	Şurup tadı	İkonik tasarım	7	Bağış

Sonuç

18-30 Yaş aralığındaki gençlerle yapılan odak görüşmelerine göre, maden suyu gençler için günlük yaşamlarında önemli bir yere sahip olan bir içecek türü. Gençlerin yetiştiği ev ortamında özellikle anne ve babanın maden suyu içiyor olması ve hane içerisinde maden suyu tüketilmesi gençlerin maden suyu tüketimine başlamasındaki birincil unsurdur. Gençlerin maden suyu marka tercihlerinin belirlenmesindeki en önemli faktör de yine anne ve babanın maden suyu içmedeki marka tercihleriyle şekillenmektedir. Gençler ailenin maden suyu içme geleneğini devam ettirmekteler. Burada dikkat çekici olan nokta farklı maden suyu markası satın alınan bir hane dahi olsa, o hane içerisinde mutlaka Kızılay marka maden suyu da içiliyor olmasıdır. Odak grup görüşmelerinin sonuçlarını kısaca özetleyecek olursak, aşağıdaki hususların vurgulanması önem taşımaktadır:

- Gençler maden suyunun işlevini önemsiyorlar. Bu işlev için maden suyu içiliyor. Maden suyu içerken sade olanlar tercih ediliyor. Özellikle maden suyunu yoğun tüketenler her zaman sade tercih ediyor.
- Gençler etiket üzerindeki açıklamaları mutlaka okuyorlar, içerikleri karşılaştırıyorlar.
- Aromalı maden sularını maden suyu olarak görmüyorlar. Gazlı içeceğe alternatif olarak değerlendiriyorlar.
- Aromalı maden sularıyla ilgili en önemli eleştirileri kokusunun harika olması ama o kokuya rağmen bekledikleri meyve tadını alamamalarıdır. Meyve yerine şeker tadını aldıklarını belirtiyorlar. Bunun iyileştirilmesi gerektiğini düşünüyorlar.
- Kızılay'ın aromalı ürünlerdeki çeşitliliğini seviyorlar. Başka markalarda bu çeşitliliğin olmadığını biliyorlar. Yeni çeşitleri denemeyi seviyorlar. Kızılay aromalı maden sularında favorileri elmalı.
- Kızılay gençlerin tanıdığı ve sevdiği bir marka. Tarihçesini biliyorlar. Markayı zihinlerinde yardım, bağış ve kan bağışıyla özdeşleştiriyorlar. Bu özdeşleştirme ürünün temel özellikleriyle örtüşmese de kafaları karışık değil. Markanın bu yönünü çok benimsemişler. Bağış/kan bağışı kavramı zihinlerinde sağlıklı ilişkili.
- Kızılay'ın şişe tasarımını ikonik ve benzersiz buluyorlar. Bir yandan da aromalı maden suyu ambalajlarının biraz değişmesi gerektiğini düşünüyorlar. Örneğin aromaya göre şişe renklenebilir diye düşünüyorlar. Aromalı maden suyunun ambalaj etiketlerinde kullanılan görsellerin renklerinin birbirine çok benzediğini (özellikle bazılarının –elmalı/karpuz çilek) ve ayırt etmekte zorlandıklarını belirtiyorlar.
- Kızılay'ın içiminin yumuşak olmasını beğeniyorlar. Plus serisiyle çok ilgililer ancak sağlıklı ilgili beklentilerine göre daha şekerli olduğunu düşünüyorlar.
- Markaya sadakatleri yoksa ancak sıklıkla tercih ediyorlar.
- Markanın zihinlerindeki konumlandırma kavramı sağlık, bağış ve yardım olarak belirliyor.
- Markaya güven duyuyorlar. Kızılay'ın onları yarı yolda bırakmayacağını düşünüyorlar.

Kaynaklar

Arslan, P., Samur, G. ve Ağım, M. (2001). Maden Suyu/Sodasının Üniversite Öğrencileri Arasında Tüketim Durumu ve Bunu Etkileyen Faktörler. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 30(3), s. 22-28.

Balch, G. I. ve diğ. (2004). Opportunities For Youth Smoking Cessation: Findings From A National Focus Group Study. *Nicotine & Tobacco Research*, 6(1), s. 9-17.

Baş, T. ve Akturan, U.(2013). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Beypazarı Maden Suyu, 2022'de ihracata odaklanacak (2017). Ekonomist Dergisi, <https://www.ekonomist.com.tr/sirketler/beypazarı-maden-suyu-2022de-ihracata-odaklanacak.html>. (Erişim Tarihi: 23 Kasım 2022)

Gizer, A. (2011). *Odak Grup Çalışması*. <http://aligizer.wordpress.com/2011/06/25/odak-grup-calismasi/>, (Tarihi: 20 Kasım 2022)

Kızıloğlu, R., Kızılarıslan, H. ve Kızılarıslan, N. (2014). Meyveli Maden Suyu Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Logit Modeli ile Analizi: Beypazarı İlçesi Örneği. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), s. 92-97.

Kızıloğlu, R. ve Kızılarıslan, H. (2013). Maden Suyu Talebini Etkileyen Faktörlerin Tobit Modeli İle Analizi: Beypazarı İlçesi Örneği. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(2), s. 80-85.

Kocabıyık, A. (2014). *İstanbul İli Bağcılar İlçesinde Yaşayan Bireylerin Maden Suyu Tüketim Durumları*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Scheffels, J. ve Sabo, G. (2013). Perceptions of Plain and Branded Cigarette Packaging Among Norwegian Youth and Adults. *Nicotine & Tobacco Research*, 15(2). Doi: 10.1093/ntr/nts153.

Sipos L. (2009). *Analysis Of Mineral Water Consumption Patterns And Sensory Evaluation Of Mineral Waters*. Doktora Tezi. Corvinus University Of Budapest Landscape-Architecture, And Decision Support Systems.

Vandevijvere, S. (2009). Fluoride Intake through Consumption of Tap Water and Bottled Water in Belgium. *International Journal of Environ-*

mental Research and Public Health 6(5), s. 1676-1690.

Yıldırım, A.; Şimşek H. (2013) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

www.madensuyu.org

Gıda ve İçecek Sektöründe Akıllı Ambalaj Teknolojileri ve Kullanım Alanları

Bahar Kurt⁴⁵

Özet

Akıllı ambalaj sistemleri; tedarik zinciri sürecinde ambalajın içindeki ürünü veya ürünün depolandığı koşulu izleyebilen, gıdanın kalitesi ve güvenliği hakkında tüketicileri bilgilendiren sistemlerdir. Bu çalışmada akıllı ambalajlar; gıda ve içecek sektöründeki kullanım alanları ve temel teknolojilerine göre üç kategoride incelenmiştir: Sensörler, indikatörler ve RFID etiketler. Sensörler; üründe gerçekleşen fiziksel ve kimyasal tepkimelerden açığa çıkan gaz miktarlarının okuyucuya iletilmesini sağlamaktadır. İndikatörler; depolama süresince ambalajda gerçekleşen gaz değişimlerini bildirmektedir. İndikatörler; zaman-sıcaklık, tazelik ve sızıntı indikatörleri şeklinde gruplandırılmaktadır. RFID sistemler ise radyo frekansı dalgaları kullanılarak çalışan sistemlerdir. Tedarik zinciri süresince ürün izlenebilirliğini sağlamaktadır. Akıllı ambalaj kullanımı; gıda ürünlerindeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişiklikler konusunda erken farkındalık sağlayarak gıda güvenliği riskini azaltmaktadır. Diğer yandan akıllı ambalaj teknolojilerinin gıda ve içecek sektöründe kullanılması ve kullanımının yaygınlaşması için yatırım ve sistem kurulumu gibi çözümler gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında; gıda ve içecek sektöründe güncel akıllı ambalaj teknolojileri incelenerek bu teknolojilerin kullanım alanları ile avantaj ve dezavantajları derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: akıllı ambalaj, gıda, RFID

45 DİMES GIDA San. ve Tic. A.Ş.

Intelligent Packaging Technologies and Areas of Usage in Food and Beverage Industry

Abstract

Intelligent packaging technologies are the systems which inform consumers of food quality and safety, follow packaged foods and their storage conditions during supply chain processes. In this study, intelligent packages are reviewed in 3 categories based on their basic technologies and areas of usage in food and beverage industry: sensors, indicators and RFID tags. Sensors provides information related amount of gases which exist after physical and chemical reactions in foods. Indicators transmit information related to gas changes in package during storage. Indicators are categorized as time-temperature, freshness and gas indicators. RFID is a system that works by using radio frequencies waves. This system provides traceability of foods and beverages during supply chain processes. Intelligent packaging usage provides early awareness on physical, chemical and biological changes in foods and beverages, which decreases food safety risks. Otherwise, it requires some solutions such as system installation and investments for intelligent packaging technologies use and widespread use in food and beverage industry. In scope of this study, current intelligent packaging technologies in food and beverage industry have been examined. The usage areas, advantages and disadvantages of these technologies have been compiled.

Key Words: food, intelligent packaging, RFID

Gıda endüstrisinde ambalaj bir çeşit koruma sistemidir. Ambalajlar; ürün kontaminasyonun önlenmesi, ürün kalitesinin korunması, ürünlerin depolanması ve taşınması vb. amaçlarla kullanılmaktadır (Otlas ve Sahyar, 2016). Teknolojideki ilerlemeler, tüketici talepleri, gıda endüstrisinin eğilimleri ve ihtiyaçları doğrultusunda gıda paketlenme teknolojileri (ambalaj teknolojileri) sürekli gelişmektedir.

Akıllı ambalaj teknolojileri; temel düzeyde gıdanın güvenliği ve kalitesi hakkında üretici ve tüketiciye bilgi verebilen sistemlerdir. Ürün kalite ve güvenliği konusunda erken uyarılarda bulunan, farkındalığı artıran ambalaj sistemleridir (Üçüncü, 2011).

Akıllı ambalajlar, gıda ürününü ve bulunduğu ortam koşullarını izleyebilen madde ve materyaller olarak ifade edilmektedir. Akıllı ambalajlar, taşıma ve depolama aşamalarında ürünün izlenebilirliğini sağlayarak ürün tazeliği, kalitesi ve güvenliği konularında üretici, satıcı, tüketici, perakendecileri bilgilendirmektedir (Majid vd., 2016; de Kruijf vd., 2002). Kolay bozulma, kontamine olma vb özelliği taşıyan gıdalar akıllı ambalaj kullanımı için önemli hedef grup niteliğindedir.

Bu çalışmada akıllı ambalajlar 3 kategori altında aktarılmıştır: Sensörler, indikatörler ve RFID teknolojisi. Akıllı ambalaj kategorilerinin gıda ve içecek için kullanım alanları, amaçları, avantaj ve dezavantajları belirtilmiştir.

Yöntem Ve Bulgular

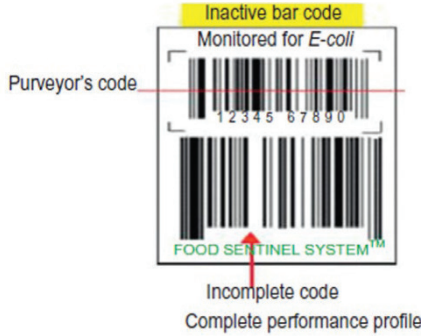
Sensörler

Gıda sektöründe, sensörler; alıcı ve çevirici kısımları sayesinde ambalaj içerisindeki gıdada meydana gelen fiziksel ve kimyasal tepkimeler sonucunda oluşan oksijen ve karbondioksit miktarını sinyal olarak okuyucuya iletirler (Aday ve Caner 2010). Sensörlerin ilettikleri sinyaller; ürünlerde tazelik durumunu, mikrobiyal bozulma olup olmama durumunu, sıcaklığa bağlı değişimleri belirtmektedir (Kerry ve Papkovsky, 2002). Ayrıca sensörler; gıdalarda mikrobiyal kontaminasyon vb. durumlar sonrası açığa çıkan hidrojen sülfid, karbondioksit veya aminler gibi bileşiklerin algılanmasını sağlamaktadır (Gnaiger ve Fortsner, 1983).

Gıda paketlemelerinde sensörler çoğunlukla modifiye atmosferde ambalajlanıp depolanan ürünlerde kullanılmaktadır (Aday ve Caner, 2010).

Akıllı ambalajlarda sensör tipleri çeşitlilik göstermektedir: biyosensörler, gaz sensörleri.

Biyosensörler; Balık, et vb. gıdalarda tazeliği göstermek ve meşrubatlarda (içecek vb) toplam mikrobiyal yükü ve şeker miktarını hızlı bir şekilde tanımlamak için kullanılmaktadır (Lee ve Rahman, 2014). Food Sentinel Systems, balık, kümes hayvanları, et ve bazı sıvı ürün ambalajlarında patojenlerin sürekli tespit edebilmesini sağlayan bir biyosensör barkod etiketidir (Şekil 1). Barkod sisteminin kısmi bir bölümünü oluşturan membrana spesifik bir patojen antikoru uygulanır. Ürünlerin kontaminasyona maruz kalması durumunda, membran üzerinde bölgesel koyu bir çubuk oluşur ve barkod taranamaz hale gelir (Anon, 2004). Kontamine olmuş ürünün, barkodu okunamadığı için satışı engellenmiş olur.



Şekil 1: Biyosensör (Lee ve Rahman, 2014)

Gaz sensörü; ürün analitiği veya mikrobiyal kontaminasyonların tespit edilmesi, hidrojen sülfür, karbondioksit ve aminler gibi analitlerin algılanmasını sağlamaktadır (Akkemik ve Güner, 2020).

İndikatörler

İndikatörler, hedef bir maddenin varlığını veya maddeler arasındaki reaksiyon derecesini belirten cihazlardır. Çoğunlukla karakteristik renk değişimi gözlenmektedir (Lee ve Rahman). Ambalajlarda kullanılan indikatörler gıda hakkında çeşitli bilgilere ulaşmayı sağlamaktadır: gıda kalitesi, tazeliği, oluşabilecek mikrobiyal bozulmalar vb. (Ghaani vd.,

2016). Balık, et, tavuk gibi ürünlerin ambalajlarında kullanılan indikatörler; bu ürünlerdeki mikrobiyal kontaminasyonun, uygunsuz depo şartları sonucu oluşan mikrobiyal bozulmaların vb. tespit edilmesini sağlamaktadır (Kerry, 2014).

Akıllı ambalajlarda kullanılan indikatörler 3 gruba ayrılmaktadır: zaman-sıcaklık indikatörleri, tazelik indikatörleri ve sızıntı indikatörleri.

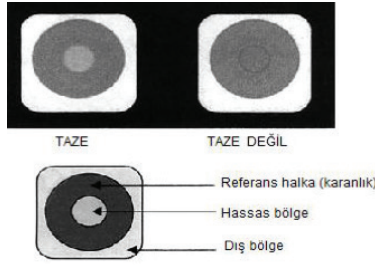
Zaman-Sıcaklık İndikatörleri

Dondurulmuş veya soğuk havada depolanan ürünlerde tedarik zinciri boyunca zaman ve sıcaklığın izlenmesi için geliştirilmiş araçlardır (Akkemik ve Güner, 2020). Zaman-sıcaklık indikatörlerinin çalışma prensipleri genellikle mekanik, enzimatik, kimyasal, elektrokimyasal, mikrobiyolojik gibi tepkimeleri içermektedir. Tepkimeler sonucunda ürün etiketinde geri dönüşü olmayan bir renk değişimi oluşmaktadır (Yan vd., 2008). Renk değişim oranı, sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir. Gıdanın bozulmasına sebep olan tepkimeleri belirten renk değişim oranı, yüksek sıcaklıklarda artmaktadır (Akkemik ve Güner, 2020).

Zaman-sıcaklık indikatörleri, ürünlerin tedarik zinciri süresince maruz kaldığı ısıyı; çeşitli reaksiyonlar (mekanik, kimyasal, elektrokimyasal, enzimatik, mikrobiyal) sonucu oluşan renk değişikliği ile belirtmektedir (Riva vd., 2001). Zaman-sıcaklık indikatörleri bazı gıdalarda aynı zamanda tazelik indikatörü olarak da kullanılmaktadır (Riva vd., 2001; Yam vd., 2005).

Zaman-sıcaklık indikatörleri; özellikle dondurulmuş gıdalar, et ve et ürünleri, dondurulmuş meyve-sebzeler, süt ve süt ürünlerinde sıcaklığın artması sebebiyle oluşan mikrobiyal, enzimatik ve biyokimyasal bozulmalara karşı duyarlıdır (Taoukis ve Tsironi, 2016).

Şekil 2'de zaman-sıcaklık indikatör örneği verilmiştir. Görselde hassas bölge renginin referans halka renginden açık olması; ürünün uzun süre sıcakta bekletilmediğini ve bu sebeple taze, tüketime uygun olduğunu göstermektedir. Hassas bölge renginin referans halka renginden koyu olması; ürünün yüksek sıcaklıklarda veya uzun süre bekletildiğini bu nedenle de taze olmadığını ve tüketime uygun olmadığını göstermektedir.



Şekil 2: Zaman sıcaklık indikatör örneği (Riva vd., 2001)

Tazelik İndikatörleri

Tazelik indikatörü, gıdada mikrobiyal bozulma sebebiyle oluşan organik asitlerin, etanolün, uçucu azot bileşiklerinin, karbondioksit ve kükürtlü bileşiklerin varlığını gösteren indikatördür. Belirtilen metabolitlerin bulunması durumunda ambalaj üzerindeki etikette renk değişimi gözlenmektedir (Smolander, 2008). Tazelik indikatörü; genellikle modifiye atmosfer paketlenme (MAP) tekniği ile paketlenmiş et ürünlerinde kullanılmaktadır (Smolander, 2008).

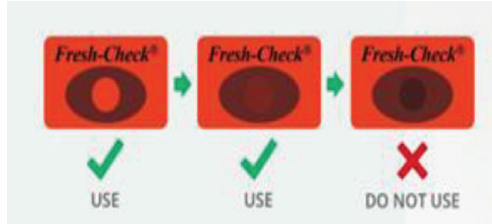
Şekil 3'te TRACEO firması tarafından tazelik indikatörü olarak geliştirilen barkod görselleri bulunmaktadır. Ürün barkodunun şeffaf ve okunabilir olması, ürünün taze ve tüketime uygun olduğunu göstermektedir. Ürün barkodunun mat ve rengi değişerek okunamaz halde olması, ürünün tüketime uygun olmadığını göstermektedir.



Şekil 3: TRACEO firması tarafından tazelik indikatörü olarak geliştirilen barkodlar (Kokangül ve Fenercioğlu, 2012)

Şekil 4'te Fresh-Check® firması tarafından geliştirilen tazelik indikatörü görselleri bulunmaktadır. Görselde yer alan testlerde hassas bölgede yer alan halka (iç) renginin referans (dış) halka rengine göre açık renkte

olması; ürünün taze ve tüketime uygun olduğu göstermektedir. Görselde referans (dış) halka renginin hassas bölgede yer alan halka (iç) renginden koyu renkte olması; ürünün taze olmadığını ve tüketime uygun olmadığını göstermektedir.



Şekil 4: Fresh-Check® firması tarafından geliştirilen tazelik indikatörü



Şekil 5: Uygulamada tazelik indikatörü (Gök, 2007)

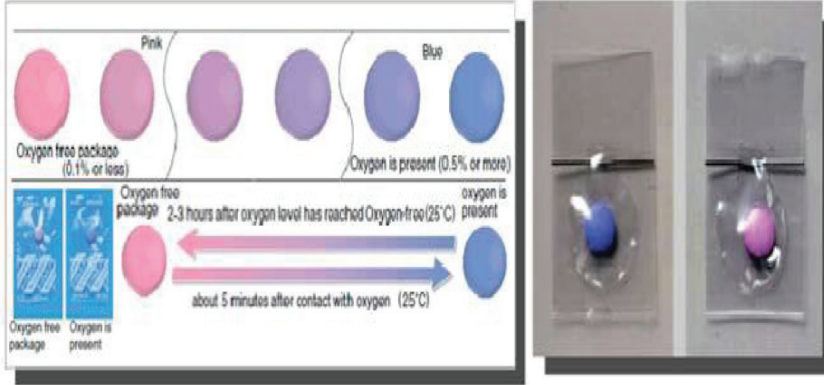
Sızıntı İndikatörleri

Sızıntı indikatörleri özellikle modifiye atmosferde paketlenen ürünlerde gazların varlığını/yokluğunu belirtmektedir. Ayrıca ambalaj bütünlüğü ve sızıntı durumlarını tespit edilmesini sağlamaktadır (Heising vd., 2014). Sızıntı indikatörleri, kimyasal ve enzimatik tepkimeler sonucu renk değiştirmektedir (Üçüncü, 2011). Sızıntı indikatörleri, ambalaj içinde gaz konsantrasyonlarındaki değişimlerin izlenmesini sağlamaktadır. Bu durum gıda kalitesinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır (Akkemik ve Güner, 2020).

Sızıntı indikatörleri oksijen ya da karbondioksit varlığı ya da yokluğu hakkında bilgi vermektedir. Bu bilgi, kimyasal ve enzimatik tepkimeler sonucunda gerçekleşen renk değişiklikleri sayesinde tespit edilmektedir (Akkemik ve Güner, 2020).

Şekil 6'da örnek sızıntı indikatörü görseli verilmiştir. Ambalaj içerisindeki oksijen miktarının yüksek olması sonucu renk değişikliği görül-

müştür. Renk değişikliği pembe renkten mavi veya mor renge geçiş şeklindedir. Ambalaj içerisindeki oksijen seviyesinin azalması durumunda renkler mavi veya mor renkten pembe renge geri dönmektedir (De Jong vd., 2005).



Şekil 6: Sızıntı indikatörleri (Anonim, 2014)

RFID Teknolojisi

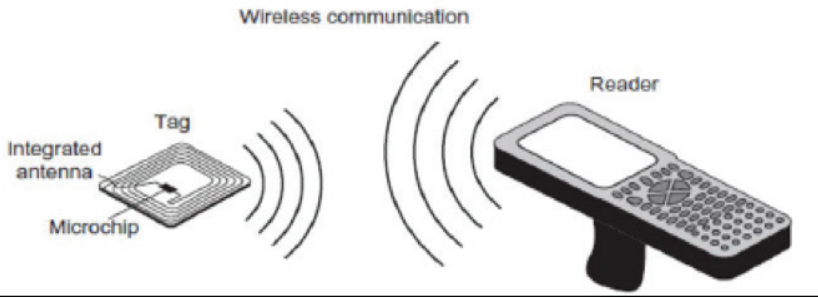
RFID, Radyo Frekansı ile Tanımlama olarak adlandırılmaktadır. RFID; 3 temel bileşenden oluşmaktadır: okuyucu, etiket ve anten. Okuyucu; radyo dalgalarını kullanarak nesneye ait verilerin sayısal bir kod şeklinde alınmasını sağlamaktadır. Nesneye ait veriler, nesnelere yerleştirilmiş etiketler sayesinde alınmaktadır (Maraşlı ve Çıbuk 2015).

Radyo frekanslı tanıma sistemi (Radio frequency information device, RFID), radyo dalgalarını kullanarak etiketlerin okunmasını sağlayan bir teknolojidir. Bu teknolojinin çalışma sistemi; mikroçiplerin ürüne yerleştirilerek radyo dalgalarıyla ürünlerin kimliklerini okuması şeklindedir (Lee ve Rahman, 2014).

RFID etiketler, gıda ile hareket etmesi sayesinde ürüne ait bilgileri ve ürünün geçmişi hakkında bilgileri taşımaktadır. RFID etiketleri, gıdaya ait sıcaklık, bağıl nem ve tüketim talimatları vb. bilgileri taşımaktadır. Ayrıca radyo dalgaları aracılığıyla ürünün uzaktan takip edilebilmesini sağlamaktadır (Karagöz ve Demirdöven, 2017).

RFID teknolojisi ile ürün verilerine uzaktan erişilip okunabilmesi; de-

polama ve stok takibi aşamalarında kolaylık sağlamaktadır. RFID, gıda tedarik zincirinde; dağıtım ve lojistik kanallarında ürünlerin, paletlerin ve konteynırların izlenebilmesini sağlamaktadır. Bu sayede RFID akıllı tedarik zincirinin oluşmasında kullanılabilir. (Bal, 2019) RFID etiketler, tedarik zincirinde; ürünün bulunduğu ortam, ortamda kalış süresi ve teslimatı hakkında bilgileri ilgili birimlere (üretici, tedarikçi, dağıtıcı, perakendeci) sağlamaktadır. Böylece lojistik performansı gelişmektedir (Chen vd., 2014).



Şekil 7: Basit bir radyofrekans alt sistemi örneği (Karygiannis vd., 2007)

Sonuç Ve Öneriler

Gıda endüstrisinde üretimden tüketime kadar geçen süreçte ürünlerin tazeliği, kalitesi ve güvenliği gibi konularda kontrol sağlamak her aşamada mümkün olamamaktadır. Geliştirilen akıllı ambalaj teknolojileri dağıtım ve depolama aşamalarında ürüne dair bilgiye sahip olmayı sağlamaktadır. Akıllı ambalajlar; ürünlerde meydana gelen fiziksel, kimyasal veya biyolojik değişiklikler hakkında ürün satışı veya alışı öncesinde fark edilebilirliği ve bilgilenmeyi sağlamaktadır. Böylece tüketici sağlığı korunup ekonomik kayıplar engellenebilmektedir. Akıllı ambalaj kullanımı; ürün kalitesi vb. konularda satın almadan önce bilgi sağlaması sayesinde tüketiciye maddi ve manevi katkı sağlamaktadır. Üretici veya perakendeciye ise depolama, taşıma ve satış süreçlerinde ürün kalitesi hakkında bilgi verebildiği için prestij sağlamaktadır.

Akıllı ambalaj teknolojileri kullanımı; gıda ve içecek alanlarında çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Ürün tedarik zinciri boyunca (üretici, peraken-

deci, tüketici tarafından) ürünlerin gıda güvenliği, kalite vb. konularında değerlendirilmesini sağlamaktadır. Akıllı ambalajlar sayesinde ürün riskleri satış öncesinde fark edilebilmektedir. Sensörlerin kullanımı ile soğuk zincirde iletilen ürünlerin korunması sağlanır. Ayrıca tüketiciye ürün tazeliği konusunda bilgi vermektedir. Zaman-sıcaklık indikatörleri kullanımı, soğuk zincir ürünlerde etkin takip ve denetim sağlamaktadır. RFID teknolojisi; görsel temas gerektirmeden etiketlerin okunabilmesini sağlamaktadır. Daha uzun mesafelerde okuma yapabilmektedir. Aşırı sıcak ve basınç altında çalışabilmektedir. Birden fazla etiketin aynı anda okunabilmesini sağlamaktadır. RFID teknolojisinde kullanılan etiketler sayesinde ürünlerin tedarik zinciri boyunca izlenebilirliği sağlanmaktadır. RFID teknolojisi; gıda ürünleri ile birlikte kalite, menşei, lojistik süreçleri, ortam sıcaklığı vb. bilgilerinin üreticiden tüketiciye iletimini sağlamaktadır.

Aynı zamanda akıllı ambalaj teknolojileri bazı dezavantajlara sahiptir. RFID teknolojisi, yüksek maliyete sahiptir. Sızıntı indikatörleri; yüksek hassasiyete sahiptir. Kullanım durumlarında farklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Akıllı ambalaj atıklarının değerlendirilmesi ve geri dönüşümü konusunda zorluklar yaşanmaktadır.

Dezavantajları noktasında çözümler üretildiği taktirde akıllı ambalaj teknolojileri kullanımı yaygınlaşacak ve gıda sektöründeki, gıda zincirindeki tüm halkalar için katkı sağlayacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma “GIDA VE İÇECEK SEKTÖRÜNDE AKILLI AMBALAJ TEKNOLOJİLERİ VE KULLANIM ALANLARI” konulu kongre sunumunun bir parçasıdır. Projeye verdikleri değerli desteklerden dolayı Dimes Gıda San. ve Tic. A.Ş.’ye teşekkür eder.

Kaynaklar

Aday, M.S. ve Caner, C. (2010). Ambalajlamada Yeni Teknolojiler; Akıllı Gıda Ambalajları. *Bilim ve Teknik*, 4, s. 86-89.

Akkemik, Y. ve Güner, A. (2020). Gıda Ambalaj Sistemlerinde Yeni Yaklaşımlar: Akıllı Ambalaj Sistemleri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 13(1), s. 9-22.

Anon. (2004): Zebra's RFID Readiness Guide: Complying with RFID Tagging Mandates.

Anon. (2014). *Akıllı Ambalajlama Teknolojisi*. http://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/Mikrobiyolojik-Analiz/Akilli-Ambalajlama-Teknolojisi_3320.htm. Erişim tarihi: 09.06.2019.

Bal, İ. (2019). *Gıda Etiketleme Sistemleri*. Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Chen, M., Mao, S. ve Liu, Y. (2014). Big data: A survey. *Mobile Networks and Applications*, 19(2), s. 171- 209.

De Jong, A. R. ve diğ. (2005). Active and intelligent packaging for food: is it the future?. *Food Additives and Contaminants*, 22(10), s. 975-979

de Kruijf, N.N., van Beest, M., Rijk, R., Sipilainen-Malm, T., Paseiro, L.P., De Meulenaer, B. (2002). Active and intelligent packaging: applications and regulatory aspects. *Food Additives and Contaminants*, 19 Suppl, s.144-162.

Fresh-Check® (2018). Self-adhesive Time Temperature Indicator. <http://fresh-check.com/> (Accessed: 28.12.2018).

Ghaani, M. ve diğ. (2016). An overview of the intelligent packaging technologies in the food sector. *Trends in Food Science & Technology*, 51, s. 1-11, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.02.008>.

Gnaiger, E. ve Fortsner, H. (1983). In E. Gnaiger and H. Fortsner, Polarographic oxygen sensors. Aquatic and physiological applications. Berlin: Springer-Verlag.

Gök, V., 2007, Gıda Paketleme Sanayinde Akıllı Paketleme Teknolojisi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1, s. 45- 58.

Heising, J. K., Dekker, M., Bartels, P. V., Van Boekel, M. A. J. S. (2014).

Monitoring the Quality of Perishable Foods: Opportunities for Intelligent Packaging. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(5): 645-654, doi: 10.1080/10408398.2011.600477.

Majid, I., Nayik, G. A., Dar, S. M., Nanda, V. (2016). Novel food packaging technologies: Innovations and future prospective. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.11.003>

Karagöz, Ş., Demirdöven, A. (2017). Gıda Ambalajlamada Güncel Uygulamalar: Modifiye Atmosfer, Aktif, Akıllı ve Nanoteknolojik Ambalajlama Uygulamaları. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 6(1), s. 9-21.

Karygiannis, T., Eydt, B., Barber, G., Bunn, L., Phillips, T. (2007): Guidelines for Securing Radio Frequency Identification (RFID) Systems Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Special Publication, Gaithersburg, USA.

Kerry, J.P. ve Papkovsky, D.B. 2002. Development and use of non-destructive, continuous assessment, chemical oxygen sensors in packs containing oxygen sensitive foodstuffs. *Research Advances in Food Science*, 3, s. 121-140.

Kerry, J. P., (2014). Chapter 23 - New Packaging Technologies, Materials and Formats for Fast-Moving Consumer Products. In: *Innovations in Food Packaging (Second Edition)*, Han, J. H. (chief ed.), Academic Press, 549-584, doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394601-0.00023-0>.

Kokangül, G., Fenercioğlu, H. (2012). Gıda endüstrisinde akıllı ambalaj kullanımı. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 7(2): 31-43.

Lee, S. J., Rahman, A. T. M. M. (2014). Chapter 8 - Intelligent Packaging for Food Products. In: *Innovations in Food Packaging (Second Edition)*, Han, J. H. (chief ed.), Academic Press, 171-209, doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394601-0.00008-4>.

Maraşlı, F. ve Çıbuk, M. (2015). RFID teknolojisi ve kullanım alanları. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*. 4(2), s. 249-275.

Otles, S., Sahyar, B. Y. (2016). Chapter 13- Intelligent Food Packaging. In: *Comprehensive Analytical Chemistry*, Scognamiglio, V., Rea, G., Arduini, F., Palleschi, G. (ed.), Elsevier, 377-387, doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394601-0.00008-4>.

org/10.1016/bs.coac. 2016.04.010.

Riva M, Piergiovanni L, Schiraldi A (2001). Performances of Time Temperature Indicators in The Study of Temperature Exposure of Packaged Fresh Foods. *Packaging Technology and Science*, 14, s. 1–9..

Smolander, M. (2008). Freshness indicators and food packaging. In: *Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods*, Kerry, J., Butler, P. (ed.), John Wiley & Sons, England, 111-127.

Taoukis, P., Tsironi, T. (2016). 5 - Smart Packaging for Monitoring and Managing Food and Beverage Shelf Life. In: *The Stability and Shelf Life of Food (Second Edition)*, Subramaniam, P., Wareing, P., Woodhead Publishing, 141-168.

Üçüncü, M. (2011). *Gıda Ambalajlama Teknolojisi*. Ambalaj Sanayicileri Derneği İktisadi İşletmesi, İstanbul, Türkiye, 896 s.

Yam, K., Paul, T. ve Miltz, J. (2005). Intelligent Packaging: Concepts and Applications. *Journal of Food Science*, 70(1), 1–9.

Yan, S., Huawei, C., Limin, Z., Fazheng, R., Luda, Z., Hengtao, Z. (2008). Development and characterization of a new amylase type time_ temperature-indicator. *Food Control*, 19, s. 315–319.

Maden Suyu Tüketim Tercihlerinin Makine Öğrenmesi ile Tahminlenmesi

Ural Gökay Çiçekli⁴⁶, Fatma Demircan Keskin⁴⁷

Özet

Bu çalışmada, kişilerin maden suyu tüketim tercihlerini etkileyen faktörler kullanılarak, tüketim tercihleri ile maden suyu mineral değerleri arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, araştırmanın ilk adımı olarak veri setini elde edebilmek için bir anket hazırlanmıştır. Çalışmada uygulanan ankette katılımcılara maden suyu içme sıklıkları, en sık tercih ettikleri maden suyu markaları, maden suyu tüketme sebepleri, maden suyu satın alırken göz önünde bulundurdıkları özellikler ve demografik sorular yöneltilmiştir. Anket ile çalışmanın veri setinin elde edilmesinin ardından, geliştirilen makine öğrenmesi modeli uygulanmıştır. Makine öğrenmesi yöntemleri, özellikle son yıllarda oldukça ilgi görmekte ve başarılı performansları sebebiyle oldukça geniş bir yelpazede uygulanmaktadır. Anketten elde edilen veriler ile maden sularının mineral değerleri makine öğrenimi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Modeller RapidMiner’da oluşturulmuştur. Katılımcıların ankete vermiş oldukları cevaplar ile maden suyu mineral değerleri arasında örüntüler ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Maden suyu tüketim tercihleri, makine öğrenmesi, mineral değerleri, tahminleme

46 Doç. Dr., Ege Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü.

47 Araş. Gör. Dr., Ege Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü.

Prediction of Mineral Water Consumption Preferences by Machine Learning

Abstract

This study aims to analyze the relationship between consumer preferences and mineral values of mineral water using the factors that affect consumer preferences. From this point of view, a questionnaire was created to obtain the data set for conducting the analysis. The questionnaire includes questions asked to the participants about their mineral water drinking frequency, the brands they prefer most frequently, their mineral water consumption reasons, the factors they consider in mineral water purchasing decisions, and their demographic characteristics. After the data set gotten via the questionnaire, the machine learning model has been applied. Machine learning methods, especially in recent years, have been receiving considerable attention and have been applied in a wide range because of their successful performance. Mineral water mineral values obtained from the questionnaire were analyzed by machine learning methods. The models were built in RapidMiner. As a result of the study, the patterns between mineral water mineral values and the participants' answers about their preferences were extracted.

Keywords: Mineral water consumption preferences, mineral values, prediction, machine learning

Giriş

İnsanlar, özellikle 21. yüzyılın başlarında sağlıkları ile ilgili daha fazla endişe duymaya başlamış ve bu doğrultuda yaşam tarzları ve beslenme stillerine daha fazla dikkat eder hale gelmişlerdir (Vicentini vd., 2016; Gok ve Ulu, 2019). Son yıllarda hem pazarda hem de akademik çalışmalarda tüketicilerin sağlık ve fonksiyonel gıdalar ile ilgili bilinç düzeylerinin ve ilgilerinin arttığı görülmektedir (Büyükkaragöz vd., 2014). Tüketiciler, en fazla tüketilen fonksiyonel gıdalardan biri olan maden suyuna (Öncebe ve Demircan, 2019) ilişkin tercihlerini yaparken çeşitli faktörleri göz önünde bulundurmaktadır.

Literatürde, Türkiye’de maden suyu tüketimini etkileyen faktörleri inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Arslan vd. (2001), Ankara’da üniversite öğrencisi olan 500 öğrenciye uygulanan bir ankete dayalı olarak, maden suyu tüketim tercihlerini etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Araştırmalarında elde ettikleri bulgular, maden suyu tüketiminin nedenleri arasında hazımsızlığı gidermenin ve tadından hoşlanmanın ön plana çıktığına işaret etmektedir. Kızıloğlu ve Kızılaslan (2013), maden suyu tüketimi üzerinde hangi sosyo-ekonomik değişkenlerin etkili olduğunu Tobit modeli oluşturarak, Ankara Beypazarı ilçesi kapsamında incelemişlerdir. Çalışmalarında maden suyu fiyatı, meslek, cinsiyet dahil olmak üzere bir çok faktörün maden suyu tüketimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Kızıloğlu vd. (2014) meyveli maden suyu tüketimini hangi faktörlerin etkilediğini, Ankara Beypazarı kapsamında Binary Logit modeli ile incelemişlerdir. Çalışmalarında elde ettikleri 240 ankete dayalı olarak çeşitli bulgulara ulaşmışlardır. Örneklemin büyük bölümünün meyveli maden sularını tüketme nedeni damak tadı olarak belirlenmiş, aynı zamanda cinsiyet, yaş, medeni durum gibi birçok demografik özelliğin de meyveli maden suyu tercihi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı birer faktör olduğu belirtilmiştir. Gezginç ve Gök (2016), Adana’da maden suyunu da içeren fonksiyonel gıdaları tüketicilerin kullanma ve kullanmama sebeplerini incelemişlerdir. 148 tüketiciye uygulanan anket sonucunda, fonksiyonel gıda kullanma sebepleri arasında en öne çıkanlar sindirim sorunlarını düzeltmesi, sağlıklı kemik gelişimini sağlaması ve enerji sağlaması olmuştur.

Öncebe ve Demircan (2019), fonksiyonel gıdalara yönelik tüketici davranışlarını etkileyen faktörleri, Isparta'da yaşayan 384 katılımcıdan elde ettikleri anketleri analiz ederek incelemişlerdir. Katılımcıların en fazla tükettiği fonksiyonel gıda maden suyu olmuştur. Yapılan analiz sonucunda, tüketicilerin fonksiyonel gıdalarını etkileyen en önemli faktörler olarak sağlık ve tat ön plana çıkmıştır. Hacıoğlu ve Kurt (2012), tüketicilerin fonksiyonel gıdalarla ilgili hem farkındalıkları hem de tutumlarını ölçmek için İzmir'de çalışan 306 akademisyenden oluşan örneklem üzerinde çalışmışlar ve topladıkları anketlere dayalı olarak çeşitli bulgulara ulaşmışlardır. Tüketicilerin en sık tükettikleri fonksiyonel gıda olarak maden suyu bulunmuştur. Tüketicilerin fonksiyonel gıda tüketmelerinde sağlık ile ilgili olarak en önemli buldukları unsurlar arasında, fonksiyonel gıdaların zayıflamayı desteklemesi, sağlıklı gut bakterisini artırması, çocukların büyümesine ve gelişimine katkı sağlaması gibi unsurlar yer almıştır.

Bu çalışmada, bir anket oluşturularak, kişilerin maden suyu tüketim tercihleri ile maden suyu mineral değerleri arasındaki ilişki analiz edilmek istenmiştir. Bir sonraki bölümde ankete ilişkin detaylar sunulmaktadır. Bunu takiben, çalışmada uygulanan yöntem açıklanmaktadır. Göz önünde bulundurulmuş minerallerin her biri için, modelin tahmin performansı bulgular kısmında sunulmakta, sonuç ve daha sonraki çalışmalar için sunulan öneriler ile çalışma sonlandırılmaktadır.

Yöntem

Çalışmada, kurulacak makine öğrenmesi modelleri için girdi oluşturmak üzere (Arslan vd., 2001; Karakuş, 2014; Öncebe ve Demircan, 2019) çalışmaları temel alınarak Tablo 1' de özetlenen anket soruları hazırlanmıştır.

Tablo 1: Anket Sorular

1. En sık satın aldığınız maden suyu markalarını belirtiniz (1: En sık satın alınan olmak üzere, en az 1 marka belirtiniz). 1- 2- 3-	4. Maden suyu satın alırken göz önünde bulundurduğunuz özellikleri önem derecesine göre sıralayınız. (1 - en önemli olmak üzere) · Sağlık (pH değeri, sodyum miktarı vb.) · Tat/lezzet · Kalite · Fiyat · Ürüne kolay erişim · Alışkanlık · Güvenilirlik
2. Maden suyunu ne sıklıkla tüketiyorsunuz? · Her gün · Haftada 2-3 · Haftada bir · Ayda 2-3 · Ayda bir · Diğer	5. Demografik sorular: · Cinsiyet · Yaş · Eğitim Durumu · Meslek · Aylık Hane Halkı Gelir Düzeyi
3. Maden suyu tüketme nedenlerinizi önem derecesine göre sıralayınız: · Su ihtiyacını karşılamak · Tadını sevmek · Sağlıklı olmak · Zayıflamak · Mide, bağırsak vb. sağlık sorunları · Mineral gereksinimini karşılamak	

Ankette en sık satın aldığınız maden suyu markası sorusunda 12 farklı marka yanıtı alınmıştır. Bu kapsamda bu markaların florür, bikarbonat, klorür, sülfat, kalsiyum, magnezyum, potasyum, sodyum, demir, toplam mineral değerleri markaların internet sitelerinden alınarak modele eklenmiştir.

RapidMinerda 10 mineral değeri için ayrı tahminleme modeli oluşturulup daha sonra tek bir sonuç tablosunda birleştirilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü üzere, 10 ayrı tahminleme modeline veri sağlayabilmek amacıyla “multiply” operatörü kullanılmıştır. Böylece tahminleme modellerinin aynı ham veri kullanmaları sağlanmıştır.

Gradyan Artırım Ağaçları, hedef değişkenin daha doğru bir tahminini elde edebilmek için birçok zayıf öğreniciyi, yani şans eseri oluşabilecek bir sonuçtan biraz daha iyi performans gösteren bir makine öğrenimi modelini, sıralı olarak eğiten bir algoritmadır. Bu algoritmada bu zayıf öğreniciler, derine inmeyen karar ağaçlarıdır (Callens vd., 2020). Gradyan artırma algoritması, hem regresyon hem de sınıflandırma problemleri için uygulanabilmektedir. Algoritmada, yapıcı bir stratejiyle, her iterasyonda, eski topluluk modelinin hatasına göre eğitilmiş yeni zayıf temel modelleri sırayla eklenerek, topluluk oluşumu gerçekleştirilir (Yang vd., 2017).

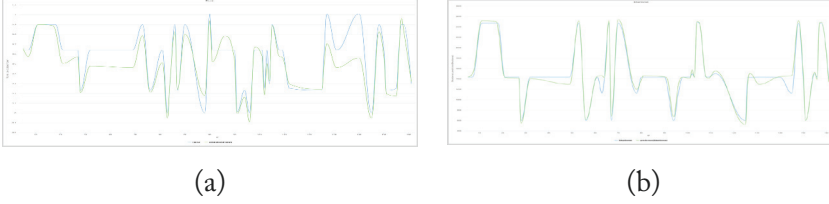
Makine öğrenmesinin bir alt kümesi olan derin öğrenme, gözlemlerin farklı seviye ve faktörler kullanılarak hesaplanacak veriler üzerinde gerçekleştiği teorisine dayanmaktadır (Arunadevi ve Devaki, 2018). Derin öğrenme, doğrusal- olmayan çoklu dönüşümler ve doğrusal-olmayan kompleks fonksiyonlar yoluyla ham verilerden temsili bilgileri yakalayabilmektedir (Zhao vd., 2016). Derin öğrenme, özelliklerin otomatik olarak öğrenilmesini ve çeşitli düzeylerde hiyerarşik bir şekilde temsil edilmesini sağlayan güçlü bir öğrenme sürecine sahiptir. Derin öğrenme mimarisinde ilk katmanlarda girdilerin basit bir şekilde işlenmesi gerçekleştirilmekte veya kolay özellikleri öğrenilmekte, elde edilen çıktılar karmaşık özelliklerin öğrenilmesi için üst katmanlara gönderilmektedir (Sharma vd., 2021).

Bulgular

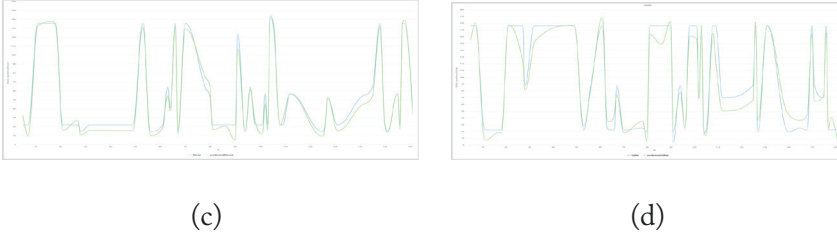
Hazırlanan anket çevrimiçi uygulanmış ve 164 anket toplanmıştır. Anket ile elde edilen veriler kullanılarak, geliştirilen model göz önünde bulundurulan tüm mineral değerlerini tahminlemek için çalıştırılmıştır. Ele alınan tüm mineral değerleri içinde en başarılı tahminler bikarbonat ve toplam mineral miktarları (%0-%10) için elde edilmiştir. Florür, Klorür, kalsiyum, magnezyum ve sodyum miktarları kabul edilebilir (%10-%20) bir doğruluk seviyesinde tahmin edilmiştir. Potasyum miktarı tahmininin de %22,65 hata oranı ile bu grup içinde yer alabileceği düşünülmektedir. Sülfat miktarı %35,37 hata oranı ile tahmin edilmiş iken demir miktarı tahmin edilememiştir.

Şekil 3-7'de tüm mineral miktarlarını test setindeki tahminleri ve gerçekleşen değerleri sunulmaktadır. Grafiklerde gerçek mineral değerleri mavi ile tahminlenen mineral değerleri ise yeşil ile ifade edilmektedir.

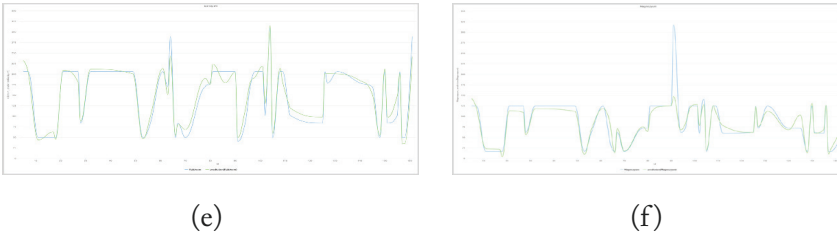
Şekil 3: Model Performansı (a) Florür Miktarı (b) Bikarbonat Miktarı



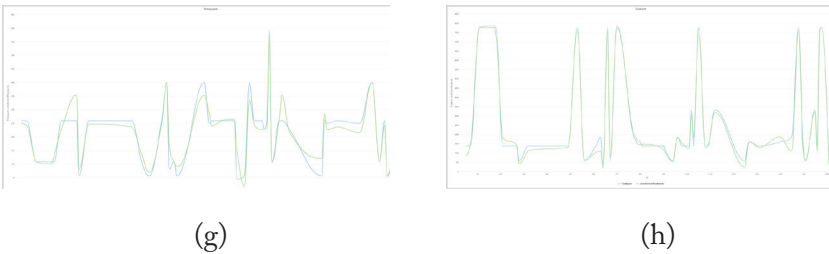
Şekil 4: Model Performansı (c) Klorür Miktarı (d) Sülfat Miktarı

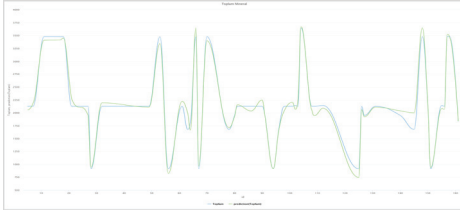


Şekil 5: Model Performansı (e) Kalsiyum Miktarı (f) Magnezyum Miktarı



Şekil 6: Model Performansı (g) Potasyum Miktarı (h) Sodyum Miktarı



Şekil 7: Model Performansı (i) Toplam Mineral Miktarı

(i)

Sonuç Ve Öneriler

Bu çalışmada, tüketicilerin sıklıkla tercih ettiği fonksiyonel gıdalardan biri olan maden suyu tüketim tercihleri ile maden suyu mineral değerleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Maden suyu tüketim tercihlerini etkileyen faktörler, yapılan literatür analizi ile belirlenmiştir. Katılımcıların bu faktörlere ilişkin değerlendirmelerini toplamak için kısa bir anket formu hazırlanmış ve anket çevrimiçi olarak uygulanmıştır. Toplanan 164 anket verisi, maden suyu tüketim tercihleri ile maden suyu mineral değerleri arasındaki ilişkiyi analiz etmek üzere kullanılmıştır. Veri seti, eğitim ve test setleri olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Model eğitim setinde eğitilmiş, test setinde ise performans olarak değerlendirilmiştir. Modeller Gradyan Artırım Ağaçları ve derin öğrenme algoritmaları birlikte kullanılarak RapidMiner'da oluşturulmuştur. Özellikle son dönemlerde çok farklı alanlarda sıklıkla başarılı uygulamalarına rastlanan makine öğrenimi yöntemleri, bu çalışmada da birçok mineral değeri için başarılı tahminler sağlamıştır. Mineraller arasında en başarılı tahmin performansları %0-%10 bağıl hata ile bikarbonat ve toplam mineral değerinde sağlanırken, onları %10-%20 bağıl hata ile kabul edilebilir tahmin başarı düzeyi sağlanan florür, klorür, kalsiyum, magnezyum ve sodyum miktarları takip etmiştir. Potasyum miktarı %22,65 bağıl hata ile tahminlenebilirken, sülfat miktarı %35,37 hata oranı ile tahmin edilmiştir. Öte yandan demir miktarı tahminlenememiştir.

İlerleyen çalışmalarda, bu çalışmada geliştirilen modele farklı makine öğrenmesi algoritmaları entegre edilerek ya da modele yeni girdiler ek-

lenerek, tahmin doğruluğunun geliştirilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca sadece katılımcıların maden suyundaki ilk tercihlerinin göz önünde bulundurulması yerine, ilk üç tercihleri analize dahil edilerek model geliştirilebilir.

Kaynaklar

Arslan, P., Samur, G. ve Ağım, M. (2001). Maden suyu/sodasının üniversite öğrencileri arasında tüketim durumu ve bunu etkileyen faktörler üzerine bir araştırma. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 30(3), s. 22-28.

Arunadevi, J. ve Devaki, M. (2018). "Impact of Activation functions in Deep Neural net algorithm on Classification performance parameters". *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 119(12), s. 16305-16312.

Büyükkaragöz, A. ve diğ. (2014), Consumers' awareness, acceptance and attitudes towards functional foods in Turkey. *International Journal of Consumer Studies*, 38(6), s. 628-635.

Callens, A. ve diğ. (2020). Using Random forest and Gradient boosting trees to improve wave forecast at a specific location. *Applied Ocean Research*, 104, 102339.

Gezginç, Y. ve Gök, S. (2016). Adana ili örneği ile tüketicilerin fonksiyonel gıdalara yönelik farkındalığı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(2), s.101-106.

Gok, I., ve Ulu, E. K. (2019), Functional foods in Turkey: marketing, consumer awareness and regulatory aspects. *Nutrition & Food Science*, 49(4), s.668-686.

Hacıoğlu, G. ve Kurt, G. (2012). Tüketicilerin Fonksiyonel Gıdalara Yönelik Farkındalığı, Kabulü ve Tutumları: İzmir İli Örneği. *Business & Economics Research Journal*, 3(1), s.161-171.

Karakuş, E. (2014). *Bireylerin su tüketimi tercihlerine etki eden faktörler: Edirne ili örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kızıloğlu, R. ve Kızılaslan, H. (2013), Maden suyu talebini etkileyen faktörlerin tobit modeli ile analizi: Beypazarı ilçesi örneği. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2013(2), s. 80-85

Kızıloğlu, R., Kızılaslan, H. ve Kızılaslan, N. (2014). Meyveli maden suyu tercihlerini etkileyen faktörlerin logit modeli ile analizi: Beypazarı ilçesi örneği. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), s. 92-97.

Öncebe, S. ve Demircan, V. (2019). Tüketicilerin Fonksiyonel Gıda Tüketimini Etkileyen Faktörler. *Akademik Gıda*, 17(4), s. 497-507.

Sharma, N., Sharma, R. ve Jindal, N. (2021). Machine learning and deep learning applications-a vision. *Global Transitions Proceedings*, 2(1), s. 24-28.

Vicentini, A., Liberatore ve L., Mastrocola, D. (2016). Functional foods: Trends and development of the global market. *Italian Journal of Food Science*, 28(2), s. 338-351

Yang, S. ve diğ. (2017). Ensemble learning for short-term traffic prediction based on gradient boosting machine. *Journal of Sensors* (2024), s. 1-15.

Zhao, G. ve diğ. (2016). Research advances in fault diagnosis and prognostic based on deep learning. Prognostics and system health management conference (PHM-Chengdu), *IEEE*, s.1-6.

Fonksiyonel İçecekler

Ayşe Bakan⁴⁸

Özet

Fonksiyonel içecekler, sağlık üzerine etkileri kanıtlanmış gıda bileşenleri içeren içeceklerdir. Vitaminler, mineraller, peptitler, proteinler, doymamış yağ asitleri, antioksidanlar, lifler, probiyotikler, prebiyotikler gibi bileşenler içeceklere fonksiyonellik kazandırmak için sıklıkla kullanılan gıda bileşenlerdir. Fonksiyonel içecekler, temel besleyici özelliklerine ek olarak biyolojik olarak aktif ve kronik hastalıkların riskini azaltma potansiyeli sahiptirler. Fonksiyonel içecekler, sağlık etkileri ön plana çıkartılarak pazarda yerlerini alırlar. Örneğin bağırsak sistemi sağlığını korumak için probiyotik bakterilerin ilave edilmesi, sindirim sistemini desteklemek için prebiyotik etkili bitkisel liflerin ilavesi, bağışıklık sistemini güçlendirmek için vitamin ve minerallerin ilave edilmesi gibi. Fonksiyonel içecek sektörü, fonksiyonel gıda pazarı içinde en hızlı büyüyen sektörlerden biridir. Sağlık bilinci ve farkındalığın artması ile fonksiyonel içeceklere olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Bunun paralelinde marketlerde fonksiyonel içecek çeşitliliği ve hacmi de artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel içecek, sağlık, fonksiyonel bileşikler

⁴⁸ Dr., Başuzman Araştırmacı, TÜBİTAK MAM Yaşam Bilimleri Gıda İnovasyon Teknolojileri Araştırma Grubu.

Functional Beverages

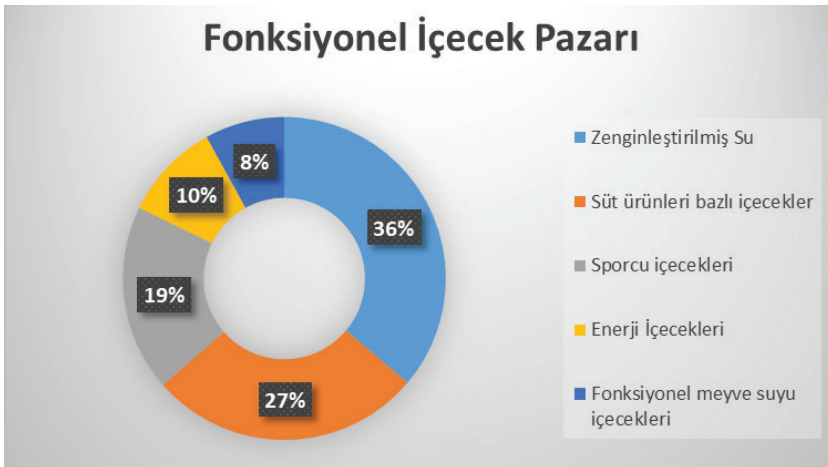
Abstract

Functional beverages contain food ingredients that have been shown to improve health. Vitamins, minerals, peptides, proteins, unsaturated fatty acids, antioxidants, fibers, probiotics, and prebiotics are examples of food ingredients that are frequently used to enhance the functionality of beverages. Functional beverages, in addition to their basic nutritional properties, are biologically active and have the potential to reduce the risk of chronic diseases. Functional beverages distinguish themselves in the market by emphasizing their health benefits. For example, adding probiotic bacteria to protect intestinal health, prebiotic-effective herbal fibers to support digestion, and vitamins and minerals to strengthen the immune system. One of the fastest growing sectors in the functional food market is functional beverage. With increased health awareness, there is a growing interest in functional beverages. Parallel to this, functional beverages are becoming more prevalent and varied on the market.

Keywords: Functional beverages, health, functional food ingredients

Giriş

Son yıllarda tüketicilerin sağlıklı gıdalara olan eğilimlerinin artması, fonksiyonel gıdalara olan ilgiyi de artırmıştır. Fonksiyonel gıdaların temel beslenmenin ötesinde hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Fonksiyonel gıda grubunun en önemli kategorisini fonksiyonel içecekler oluşturmaktadır. 2012 yılında ABD’de fonksiyonel gıda satışlarının %59 kısmını fonksiyonel içecekler oluşturmuştur (Nazir vd. 2019). Global pazar araştırmalarına göre 2021-2025 yılları arasında fonksiyonel içecek pazarının kümülatif yıllık büyüme oranı %7.3 olarak öngörülmektedir (URL 1). Şekil 1’de fonksiyonel içecekler pazarındaki dağılım görülmekte olup, pazarın %36.2’sini zenginleştirilmiş su, %27,4’ünü süt ürünleri bazlı içecekler, %18,7’sini enerji içecekleri %9,8’ni sporcu içecekleri ve %8’lik kısmını da fonksiyonel meyve suları oluşturmaktadır (URL2). Bununla birlikte tüketici algıları ve kabulünde sosyokültürel farklılıklardan dolayı fonksiyonel ürün tercihleri de ülkeden ülkeye değişim gösterebilmektedir. Örneğin A.B.D. probiyotik süt kategorisi büyüme eğilimi gösterirken Fransa, Almanya, İspanya ve Birleşik Krallık pazarlarında hacimsel ve değer olarak düşük seviyede kalmıştır. Aynı şekilde sporcu içeceği kategorisi ABD ve Japonya dışındaki ülkelerde çok düşük seviyede iken, enerji ve güçlendirilmiş içecekler kategorisinde Avrupa ülkeleri pazara hakimdir (Corbo vd., 2014).



Şekil 1: Global fonksiyonel içecek pazarı (URL 2)

Fonksiyonel içecek sektörünü şekillendiren diğer bir faktör, tüketicilerin organik bileşikler içeren gıdalara olan ilgilerinin artması ve gıda boyaları ve tatlandırıcı gibi yapay katkı içeren gıdaları güvensiz bulmalarıdır. Tüketici davranışlarındaki bu eğilim üreticilerin sağlık etkisi bilinen doğal bileşiklere yönelmesine neden olmaktadır. Bunlara ilave olarak fonksiyonel içeceklerin besinsel ve biyoaktif içerikleri, boyutları, şekli, görünüşleri, muhafaza kolaylıkları ve raf ömrü sürelerinin uygunluğu, tüketici beklentilerinin karşılanmasını mümkün kılmakta ve dolayısı ile tüketiciler tarafından daha çok tercih edilmelerine neden olmaktadır (Nazir vd. 2019).

Fonksiyonel İçecekler

Yasal Düzenlemeler: Fonksiyonel gıdaların ticarileşmesine izin veren dünyanın ilk politikası 1991 yılında Japonya’da kabul edilmiş ve bu ülkede bu gıdalar FOSHU (Foods for Specific Health Use) kanunu altında düzenlenmiştir. FOSHU lisansı alınması zorunlu hale gelmiştir. ABD ve Avrupa’da 1990’lı yıllarda bu gıdalara ilgi başlamıştır. 1998 yılında FDA (Food and Drug Administration) fonksiyonel gıdalar ile ilgili bazı sağlık iddialarını kabul etmiştir. AB’de Yetkili organ Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi yani EFSA’dır (Domingues Diaz vd, 2020). Ülkemizde fonksiyonel gıda tanımlaması ilk kez “Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun (Kanun No. 5179, Kabul Tarihi : 27.5.2004) da belirtilmiş olup “Besleyici etkilerinin yanı sıra bir ya da daha fazla etkili bileşene bağlı olarak sağlığı koruyucu, düzeltici ve/veya hastalık riskini azaltıcı etkiye sahip olup, bu etkileri bilimsel ve klinik olarak ispatlanmış gıdalar” olarak tanımlanmıştır. Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği (2017)’nde beslenme beyanları, hastalık riskini azaltma beyanları ve sağlık beyanları tanımları yapılmış ve gıdaya fonksiyonellik kazandıran bileşikler, beyan ve beyan koşulları yönetmeliğin ekinde verilen listelerde tanımlanmıştır. Ancak bu listelerde tanımlanmamış ve listeye eklenmesi istenen yeni sağlık beyanı başvuruları “Sağlık Beyanı Kullanımı Hakkında Yönetmelik”te belirtilen gerekli bilgi ve belgeler ile T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumunu yapılır.

Fonksiyonel içecekler tüketicilerin yaşam tarzlarının önemli bir parçasını oluşturur. Fonksiyonel içecekler farklı yaşam tarzları, yaş ve cinsiyet kaynaklı ihtiyaçlara cevap verir niteliktedir. Fonksiyonel içecekler, sağlıklı diyet yaratma, hastalıkları önleme, tükenmişlik ve stressle başa çıkma, yaşlanma karşıtı özellikler ve enerji ihtiyacını karşılama gibi faydalar sağlar (Heck ve de Mejia, 2009; Lal, 2007). Yapılan araştırmalar ve klinik deneyler, fonksiyonel gıda ve içecek tüketiminin kanser riskini azaltma, kalp sağlığını iyileştirme, bağışıklık fonksiyonlarını arttırma, menopoz semptomlarını azaltma, gastrointestinal sağlığı iyileştirme, anti-inflamatuvar etki, kan basıncını düşürme, antibakteriyel ve antiviral aktivite gibi sağlık üzerine pek çok olumlu etki yaptığını göstermektedir (Shandilya ve Sharma, 2017).

Fonksiyonel gıdalara örnek olarak mineraller, vitaminler, yağ asitleri ve/veya gıda lifleri içeren gıdalar ile antioksidanlar ve probiyotikler gibi biyoaktif maddeler eklenmiş gıdalar verilebilir (Istrati vd. 2018). Tüketici temelli araştırma verilerine göre fonksiyonel gıdalardaki en başta gelen katkılar kalsiyum, antioksidan ve yeşil çay/yeşil çay ekstraktıdır. Diğer katkılar ise omega-3 yağ asitleri, lif, peyniraltı suyu proteini ve soya proteindir. Probiyotik ve peribiyotikler ise kullanılan diğer fonksiyonel katkılardır (Nazir vd. 2019).

Fonksiyonel içecekler, formülasyona biyoaktif bileşiklerin eklenmesi ve/veya şeker, yağ gibi istenmeyen bileşiklerin uzaklaştırılması şeklinde formüle edilebilir. Diğer fonksiyonel bileşenler ise son ürüne istenen doku ve dayanıklılık özelliklerini kazandırmak için eklenebilir (Nazir vd. 2019). Fonksiyonel içecekler çok farklı şekillerde gruplandırılabilir. Birlikte nutrösetik içecekler, fonksiyonel su, enerji içecekleri ve sporcu içecekleri şeklinde 4 grupta incelenebilir.

Nutrösetik içecekler: Meyve ve sebze bazlı içecekler, bitkisel çaylar, kakao ve süt bazlı içecekler, medikal içecekler bu başlık altında ele alınabilir. Nutrasötikler, normal besin değerine ek olarak, hastalığın önlenmesi veya sağlığın geliştirilmesi de dahil olmak üzere sağlık yararları sağlayan, gıda veya gıda bileşenleri olarak tanımlanabilir. Nutrasötikler, kardiyovasküler ajan, antikanser ajan, anti-diyabetik, anti-obez ajan, kronik inflamatuvar bozuklukları, bağışıklığı güçlendirici ve antioksidan gibi fizyolojik faydalar sunarlar (Pulipati vd., 2016). Tablo 1'de Gıda kaynaklı nutrösetiklerin sınıflandırılmasına yer verilmiştir.

Tablo 1: Gıda Kaynaklı Bazı Nutrösetiklerin Sınıflandırılması

Gıda Kaynağı	Örnekler
Bitkiler	.-glucan, Ascorbic acid, -tocotrienol, Quercitin, Luteolin, Cellulose, Leutin, Gallic acid, Perillyl alcohol, Indole-3-carbonol, Pectin, Daidzein, Glutathione, Potassium, Allicin, -limonene, Genestein, Licopene, Hemicellulose, Lignin, Capsaicin, Geraniol, -ionone, -tocopherol, -carotene, Nordihydro capsaicin, Selenium, Zeaxanthin, Minerals
Hayvansal	Conjugated Linoleic Acid (CLA), Eicosa Pentaenoic Acid (EPA), Docosa Hexenoic Acid (DHA), Spingolipids, Choline, Lecithin, Calcium, Coenzyme Q10, Selenium, Zinc, Creatinine, Minerals.

Mikrobiyal *Saccharomyces boulardii* (yeast), *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus acidophilus* (LCI), *L. acidophilus* (NCFB 1748), *Streptococcus salvarius*

Süt bazlı içeceklere fonksiyonellik kazandırmak için genel olarak probiyotikler, omega 3 asitleri, biyoaktif peptitler, steroller ve konjige linoloik asit, melatonin, ilave edilmektedir. Probiyotikler, bağırsakta mikrobiyal dengeyi iyileştiren ve yararlı faaliyette bulunan canlı mikroorganizmalardır. Zararlı mikroorganizmalara karşı inhibitör maddeler üreterek (bakteriosinler, organik asitler vb.), kanserojenik ve mutajenik bileşiklere dönüşebilen toksinlerini parçalayarak etki gösterirler. Vücut ve bağışıklık sistemi için yararlı bileşikler (vitaminler, biyoaktif peptitler, immunoglobüler proteinler) üreterek de genel sağlığa faydalı olurlar. En bilinen ve en yaygın kullanılan probiyotik bakteriler *Lactobacillus* spp. (*L.acidophilus*, *L.Rhamnosus*, *L.casei*) ve *Bifidobacterium* spp. (*B.bifidum*) dir. Süt bazlı içecekler içinde en iyi bilinen probiyotik kaynakları çiğ süt, fermente sütler, yoğurtlu içeceklerdir (Corbo vd., 2014). Süt bazlı içecekleri zenginleştirmek için kullanılan Omega-3 asitleri (DHA, EPA), beynin normal gelişimi, göz ve sinir sisteminin gelişimine, kalp ve damar sağlığının korunmasına yardımcı olur (Swanson vd, 2012); süt kazeininden elde edilen biyoaktif peptitler, antihipertansif, hipolipidemik, antioksidan, antiinflamatuvar aktiviteye sahip olup kronik hastalıkların tedavisinde, genel sağlığın korunmasında etkilidirler (Zaky vd.,

2021); fitosteroller ve fitostanoller içeren bitki steroller, kan kollesterolünü düşürürler, kalp damar sağlığının korunmasına yardımcı olurlar; konjige linoloik asit ise antioksidan ve antikanserojen etkiye sahiptir (Corbo vd., 2014). Melatonin doğal bir hormon olup vücudun gece gündüz ritminin kontrolü ve uykusuzluğun giderilmesinde etki sağlar. Bu nutrösetik bileşiklerin yanısıra süt bazlı içecekler vitamin ve mineraller de ilave edilerek, fonksiyonellik kazandırılmakta ve sağlık etkileri artırılmaktadır (Corbo vd., 2014).

Probiyotik bakteriler sebze ve meyve bazlı içecekler fonksiyonellik kazandırmak için de kullanılmaktadır. Bu şekilde süt ürünlerine alerjisi olan ve bu ürünleri tüketemeyen tüketiciler için sağlıklı içecek hazırlanmasına katkı sağlanır. Soya sütü, süt bazlı probiyotik içecekler alternatif bir içecektir. İçerinde bulunan kaliteli protein, amino asitler, lif, magnezyum, fosfor, vitamin K, riboflavin, thiamine, folik asit, izoflavoneller ve diğer flavonoidler gibi biyoaktif bileşiklerden dolayı yüksek antioksidan aktivite ve antikanserojen etkiye sahiptir (Corbo vd., 2014). Fonksiyonellik kazandırmak için katılan aromatik bitkiler de özellikle laktik asit bakterilerinin gelişimi için uygun bir ortam yaratırlar. Tahıllar özellikle antioksidan, diyet lif, mineral, prebiyotik ve vitaminler gibi fonksiyonel bileşikler içerirler ve fermende meyveli içecek üretiminde probiyotik mikroorganizmaların büyümesi için uygun ortam oluştururlar. Sebze ve meyve bazlı içeceklerin hazırlanmasında besinsel ve sağlık etkilerinden dolayı vitaminler ve mineraller kullanılır (Nazir vd., 2019). Fonksiyonel içeceklerin hazırlanmasında kullanılan yeşil çay kateşinleri veya polifenoller cilt sağlığı, yaşlandırma engelleyici etkisi ve antioksidan özelliklerine sahiptir. Ayrıca sindirim sisteminin normal çalışmasına ve bağışıklık sistemine destek vererek vücut yağının azaltımına katkıda bulunur (Paquin, 2009, Nazir vd., 2019).

Fonksiyonel su/Zenginleştirilmiş su: Fonksiyonel içecekler grubu altında ele alınan bir kategori de fonksiyonel sudur. Doğal kaynak suyu ile şeker ve tatlandırıcı içermeyen hazırlanan sağlık etkisi artırılmış ve hedef fonksiyon yaratılmış su olarak tanımlanabilir. Fonksiyonel su, bağışıklık tepkisini güçlendirmeye, ruh halini iyileştirmeye ve vücudun enerji seviyelerini yükseltmeye yardımcı olur. Ayrıca asitler, şifalı bitkiler, meyveler, sebzeler, vitaminler, mineraller vb. bileşenlerin eklenmesi ile geliştirilmekte, hem ferahlık hem de tat oluşturmaktadırlar (URL 3).

Suya fonksiyonellik kazandırmak ve sağlık etkisini artırmak için katılan bazı fonksiyonel bileşikler ve etkileri, Tablo 2'de listelenmiştir. Suyun minerallerce zenginleştirilmesi, mineral ve vitaminlerce zenginleştirilmiş suyun sağlık üzerine etkisinin araştırılması gibi konularda bilimsel çalışmalarda bulunmaktadır (Mohammadi vd., 2016, Rocha vd., 2011).

Tablo 2: Suyu fonksiyonelleştirmek/zenginleştirmek için kullanılan bazı gıda/gıda bileşenleri ve sağlık etkileri.

Gıda/Gıda bileşeni	Sağlık etkisi
Lif	Sindirimi kolaylaştırıcı, tok tutma özelliği
Zencefil, Vitamin C, Çinko	Bağışıklık sistemini koruma
Vitamin B6, Niasin	Yorgunluk ve bitkinliğin azaltılmasına katkı, Enerji oluşum metabolizmasına katkı
L-karnitin destek	Fiziksel ve zihinsel olarak enerji sağlamaya
Vitamin ve mineral karışımları	Bağışıklık sistemine destek (C,D,B vitaminleri, Zn, Fe, Ca, K mineralleri gibi)
Meyve ve sebze suları	Lezzet artırma, zenginleştirme amaçlı (Kivi, salatalık, üzüm gibi)
Yeşil çay ekstresi	Metabolizmayı kan dolaşımını hızlandırma, ödem atmaya destek

Sporcu içecekleri: Sporcuların hem sağlık hem de performansları için güçlendirilmiş sporcu beslenmesi önemlidir. Yeterince karbonhidrat, protein ve elektrolit alımı, sporcuların dengeli beslenme ve performansı için gereklidir. Susuzluk da sporcu için önemli bir faktör olup yeterli sıvı alımı sporcunun sağlığı ve performansı için önemlidir. Sporcu içecekleri, egzersiz öncesi ve egzersiz sırasında susuzluğu gidermek, karbonhidratların alımını, elektrolit (Na, K, Ca, Mg gibi) alımını, vitamin ve diğer besinlerin alımını sağlamak için tasarlanmış aromalandırılmış içeceklerdir. Genelde fruktoz, glukoz, sakkaroz ve/veya maltodextrin/glukoz polimerleri tatlandırıcı olarak formülasyona ilave edilir (Corbo vd., 2014). Ülkemizde sporcu içecekleri ile yasal düzenlemeler Türk Gıda Kodeksi Sporcu Gıdaları Tebliğine göre yapılır. Bu tebliğde, sporcu içeceklerin

ürün özellikleri (karbonhidrat, protein, vitamin, mineral vb.) verilmiştir.

Enerji içecekleri: Türk Gıda Kodeksi Enerji içecekleri tebliğine (2017/4) göre “enerji içecekleri, kafein içeren, taurin, glukoronolakton, inositol, karbonhidrat, aminoasitler, vitaminler, mineraller ve diğer gıda ve bileşenlerini içerebilen, aromalandırılmış alkolsüz içeceklerdir”. Enerji içecekleri, zihinsel ve fiziksel enerjiyi artırmak, konsantrasyonu korumak veya yorgunluğu tersine çevirmek amacıyla tercih edilen içeceklerdir. Enerji içecekleri daha çok 21-35 yaş grubundaki kişiler tarafından tercih edilmektedir. Kafein içeren enerji içecekleri sektörü hızlı büyüyen içecek grubudur (Nazir vd., 2019). Ancak içerdiği yoğun kafeinden dolayı sağlığa etkileri ile ilgili ciddi endişeler vardır. Ülkemizde Enerji içecekleri ile ilgili yasal düzenlemeler Türk Gıda Kodeksi Enerji içecekleri tebliğinde tanımlanmıştır.

Sonuç

Tüketicilerdeki sağlık bilincinin artmasına paralel olarak, fonksiyonel gıdalar ve fonksiyonel içecek sektörü sürekli gelişen ve büyüyen bir sektördür. Ülkemizde son yıllarda fonksiyonel içeceklere olan tüketici ilgisi de artmıştır. İçecek sektörü, tüketici beklentilerini karşılamak için fonksiyonel ürünler üretmeye ve geliştirmeye yönelik bir eğilim içindedir. Market raflarında da fonksiyonel gıda ve içecek çeşitliliği her geçen gün artmaktadır. Dolayısı ile fonksiyonel içecek sektörünün gelişmesi ve tüketiciler tarafından daha yüksek oranda kabul görmelerine olanak sağlamak için, sağlık üzerine etkilerinin ortaya konmasına yönelik bilimsel çalışmaların yapılması önemlidir. Aynı zamanda yeni fonksiyonel içeceklerin geliştirilmesi, biyoaktif maddelerce zengin gıda bileşenlerinin tanımlanması ve stabilitelerinin artmasına olanak sağlayacak teknolojilerin geliştirilmesi, hastalıklara karşı koruyucu etkilerinin ortaya konulmasına yönelik yapılacak çalışmalar değerli olacaktır.

Kaynaklar

- Corbo, M. R. ve diğ. (2014). Functional beverages: The emerging side of functional foods. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 13(6), s.1192–1206. Doi:10.1111/1541-4337.12109. ISSN 1541-4337.
- Daliri, E.B.M. ve Lee, B.H. (2015). Current trends and future perspectives on functional foods and nutraceuticals. içinde: Liong M.T. (ed) Beneficial microorganisms in food and nutraceuticals. *Microbiology Monographs book series*, s. 221-244.
- Dominguez Diaz, L. Fernandez-Ruiz, V. ve Camara, M. (2020). An international regulatory review of food health-related claims in functional food products labeling. *Journal of Functional Foods*, 68, 103896.
- Heck, C. ve de Mejia, E. G. (2009). Teas and tea-based functional beverages. *Functional and speciality beverage technology*, s. 396-417.
- Istrati, D. ve diğ. (2018). Fermented Functional Beverages. içinde: *Functional Foods*. DOI: 10.5772/ intechopen.81019.
- Lal, G. G. (2007). Getting specific with functional beverages. *Food Technology Magazine*, 61(12).
- Mohammadi, M. ve diğ. (2016). Water Fortified With Minerals (Ca, Mg, Fe, Zn). *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 5(11), s. 107-115.
- Nazir M. ve diğ. (2018). Opportunities and Challenges for Functional and Medicinal Beverages: Current and Future Trends. *Trends in Food Science & Technology*, 88(1), s. 513–526.
- Pulipati, S. ve diğ. (2016). Nutraceuticals. *The Indian Pharmacist*, 8(10), s. 21-30.
- Rocha, D.S. ve diğ. (2011) . Effectiveness of fortification of drinking water with iron and vitamin C in the reduction of anemia and improvement of nutritional status in children attending day-care centers in Belo Horizonte, Brazil. *Food Nutr Bull*, 32(4), s. 340-346. Doi: 10.1177/156482651103200405.
- Shandilya, U.K. ve Sharma, A. (2017). Functional Foods and their Benefits: An Overview. *Journal of Nutritional Health and Food Engineering*, 7(4), s. 2-5.

Swanson, D., Block, R. ve Mous, S.A. (2012). Omega-3 fatty acids EPA and DHA: Health benefits throughout life. *Advances in Nutrition*, 3(1), s. 1-7. Doi:10.3945/an.111.000893.

URL. 2. (2019) Global Functional Beverages Market Functional Beverages Market Size, Growth, Industry Report, 2020-2026. <https://dataintelo.com/report/functional-beverages-market>(Erişim Tarihi: 22.12.2022)

URL.1 (2021). Functional Beverages Global Market Report 2021: COVID-19 Growth and Change to 2030. <https://www.researchandmarkets.com/reports/5321364/functional-beverages-global-market-report-2021> (Erişim Tarihi: 22.12.2022)

URL.3.(2022). Functional Water Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2023-2028. <https://www.imarcgroup.com/functional-water-market> (Erişim Tarihi: 22.12.2022).

Zaky, A.A. ve diğ. (2021). Bioactivities, Applications, Safety, and Health Benefits of Bioactive Peptides From Food and By-Products: A Review. *Frontiers in Nutrition*, 8: 815640. Doi: 10.3389/fnut.2021.815640.

Cumhuriyetin İlk Yıllarında Karahisar Maden Suyu İhya Çalışmalarında Dönüm Noktası: Arnold Scherrer

Şefik Memiş⁴⁹

Özet

Günümüzde Afyonkarahisar il sınırları içinde kalan Gazlıgöl, Frigya'dan Osmanlı İmparatorluğu ve Türkiye Cumhuriyeti'ne kadar kurulan tüm devletlerin ilgi odağında oldu. Cumhuriyet döneminde ise Sultan II. Abdülhamid'in temelini attığı geliri hayra kullanılan bir maden suyu olma gayreti kurumsallaştı ve 28 Ağustos 1926 tarihli kanunla Karahisar Maden Suyu Ticaret Bakanlığından alınarak Hilal-i Ahmer'e devredildi. Devirden hemen sonra kullanılamaz durumda olan tesislerin yeniden kullanılabilir ve daha modern bir hale getirmesi için projeler hazırlandı. Şişeleme üniteleri mekan ve ekipman olarak modernize edilirken esas dönüm noktası 1931 yılında yaşandı. Çünkü Alman Su Mühendisi Arnold Scherrer, anılan tarihte Kızılay tarafından maden suyunu incelemek üzere Türkiye'ye davet edildi. Yaklaşık iki ay yaptığı incelemeler neticesinde hazırladığı raporunda suyun dünyada mevcut dört meşhur maden suyu derecesinde bulunduğunu kaydetti.

Arnold Scherrer'in raporu doğrultusunda 1932 yılında Alman Mühendis gözetiminde çalışmalara başlanması kararı verildi. Bunun üzerine Scherrer, 15 Eylül 1932 tarihinde Afyonkarahisar Gazlıgöl tesislerine gelerek, kaybolan bir kaynağı tekrar kontrol altına alan ve bugüne ulaşmasını sağlayan 3 aylık bir çalışma dönemi geçirdi. Scherrer uyguladığı teknik ile suyun miktarını çoğalttı. Aynı zamanda dışarıdan yabancı maddelerin suya bulaşmasını engelleyecek önlemler aldı.

Alman mühendis Scherrer, Karahisar Maden Suyu üzerine yaptığı bütün çalışmaları “Die Quellen von Afyon Karahisar in der Türkei” başlığı altında 1938 yılında Berlin ve Viyana’da basılan “International Mine-

49 Öğr. Gör. Doç. Dr., İstanbul Ticaret Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İktisat Bölümü.

ralquellen Zeitung” dergisinde yayınladı. Böylece bu çalışmalar hem bölgenin adının duyulması hem de gelecek yıllarda bölgenin sıcak suları ve maden suları hakkında araştırma yapan herkese bir kaynak niteliğinde oldu. Bu çalışmada Scherrer’in Karahisar Maden Suyu’nun bir Kızılay klasiği haline gelmesindeki önemli payı, yaptığı çalışmalar temelinde ele alınacaktı.

Anahtar Kelimeler: Karahisar Maden Suyu, Arnold Scherrer, Gazlıgöl, Kızılay.

Giriş

Cumhuriyet döneminde Karahisar Maden Suyu'nun geleceğinin şekillenmesinde 3 kişi büyük etkiye sahip oldu: Dr. Refik Saydam, Arnold Scherrer ve Memduh ölçer. Dönemin Sıhhiye ve Muavenet-i İçtimaiye Vekili [Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanı] olan Dr. Refik Saydam, hem Hükümetin bir üyesi olma gücünü, hem de Atatürk ile yakınlığını, Karahisar Maden Suyu'nun -Milli Mücadele döneminde arzu edildiği üzere-, Hilal-i Ahmer Cemiyeti ile buluşmasını sağlayan kişiydi. Saydam bakanlık görevini yürüttüğü süre içinde Kızılay'ın da genel başkanlığını da yürüttü. Böylece görev alanları örtüşen iki kurumun koordinasyonunu temin etti. Ayrıca kendisi de düzenli olarak maden suyu içtiğinden, bu şifa kaynağı suyun o dönem düzenli bir gelir kaynağı bulunmayan Hilal-i Ahmer'e sağlayacağı faydaların farkındaydı. Saydam'ın Karahisar Maden Suyu'na olan düşkünlüğü gazetelere bile haber olmuş, milletvekili dostlarına söylediği "On iki senedir muntazaman bu suyu içiyorum"⁵⁰ sözleri hafızalarda yer etmişti. Refik Saydam'ın Karahisar Maden Suyu'nu Kızılay'a kazandırmaktaki çabasının en önemli şahidi ise kurumun bizzat kendisiydi. O yüzden Kızılay çıkardığı yayınlarda bu hususu, "1926'da Maden kanunu ile devlete geçen kaynaklar meyanında Karahisar Maden Suyu da Sayın Dr. Refik Saydam Beyefendi'nin himmet ve alâkaları ile 17 Teşrinievvel 1926 tarihinde 60 sene için Cemiyetimize devredilmiştir"⁵¹ ifade ediyordu. Karahisar Maden Suyu'nun geleceği için dönüm noktası teşkil eden diğer iki isim ise su mühendisleri İsviçreli ve bir dönem Alman vatandaşı da olan Arnold Scherrer ile Memduh Ölçer'di. Ölçer'in unutulmaz faaliyetleri Scherrer'in kurduğu yapı üzerinde yükselecekti. Bu sebeple bu tebliğde, ana dönüm noktası olan Arnold Scherrer hakkında bilgi verildikten sonra kısaca Ölçer'in yaptıklarına da değinilecektir.

50 Cumhuriyet, 7 Eylül 1936, s. 5.

51 Kızılay Afyonkarahisar Maden Suyu İşletmesinin Gelişmesi, 1960.

Scherrer'in Suya Adanmış Ömrü: Babası Da Kendisi De Su İçin Yaşadılar

Arnold Scherrer, 1877'de Dresden'de doğdu. Ailecek 1882'de babasının memleketi İsviçre'nin Schaffhausen kantonuna bağlı Neunkirch kasabasına döndükten sonra, okula başladı, liseyi Schaffhausen'de bitirdi. Arkadaşları arasında “canlı mizacına rağmen ağırbaşlı” olarak bilinen Scherrer, meraklı bir gençti; bilhassa doğa bilimleri ile teknolojiyle ilgiliydi. Daha üniversiteye başlamadan önce demiryolu lokomotifleri üzerine 6 ay staj yapıp ardından makine mühendisliği okuyan Scherrer, mütecessis ruhunu eğitimine de yansıttı ve Karlsruhe Teknik Üniversitesi'nden üstün başarıyla mezun oldu. Meraklı tabiatı üniversite sırasında jeoloji ve kimya ve inşaat mühendisliği alanlarında da iyi bilgi edinmesini sağladı. O yüzden mezuniyet diplomasında, pek sık rastlanmayan derecede fazla ana dal dersi de yer alıyordu.⁵²

Kaderin belirlendiği an

Otoriter ve inatçı babasını kıramayınca 1903'te 26 yaşında iken babasının Almanya'nın Bad Ems'de şehrinde bulunan “Adolf Scherrer Mineral Kaynakları Sondajı İnşaat Şirketi”nde işe başladı. Aslında bu zorunluluk, onun bundan sonraki tüm hayatını belirleyecekti. Kaynaklarda babasının o dönem daha çok mineral kaynakların sondajı üzerine çalıştığı belirtiliyor. O güne değin özellikle İsviçre'de St. Moritz, Vals Lugenex, Schuls-Tarasp, Val Sinestra, Passugg gibi yerlerde kaplıca sondajları yapmıştı. Baba Scherrer'in oğlunu kendisiyle birlikte çalışma ısrarının sebebiyse, aynı yıl Prusya'nın Bad Ems'deki değerli su kaynaklarının sondajı ihalesini almasıydı. Almanya'nın Renanya-Palatina eyaletinin şehirlerinden biri olan Bad Ems, maden suyu kaynakları ve hamamlarıyla meşhurdur. Bad Ems, aileye bereketli geldi, hem işin kapsamı genişledi, hem süresi uzadı. Bu kompleks ve zorlu iş sürecini yöneten ise genç Scherrer'den başkası değildi. Scherrer birçok alana olan merakının ve bu merak sayesinde farklı disiplinlerde aldığı derslerin karşılığını işinde aldı ve bu sayede kısa sürede gösterdiği başarı sebebiyle Almanya çapında büyük bir ün elde etti. Bad Ems şehri ona sadece uzmanlık ve şöhret kazanacağı bir iş sahası sağlamamış, hayat ve iş arkadaşı olacak Maria Deller ile de karşılaştırmıştı. Ne yazık ki, çiftin tek çocukları olan

52 Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, C. XXIII, Yıl 1949/ 50, Sayı 7, s. 309.

Helmut, 7 yaşında vefat edecek, Arnold ve Maria Scherrer'in ona hasretleri ise bir ömür sürecekti.⁵³

Yeni işler, yetenekli Scherrer sayesinde geldi

Bad Ems'de elde edilen başarı, yeni işleri getirdi. Almanya'nın muhtelif eyalet ve şehirlerinde sondaj işleri birbirini takip etti. Bütün şantiyeler çoğunlukla Arnold Scherrer'in yönetimi altındaydı. Genç Scherrer memleketi olan İsviçre'den getirdiği ustabaşı ve yetenekli işçilerden oluşan çok iyi bir kadro kurmuş ve bunun karşılığını da almıştı. Kadroya çok yetenekli genç mühendisler de dahil oluyor, Scherrer'in yanında pişiyor ve mesleğin inceliklerini öğreniyorlardı. Yanında çalışan mühendislerden biri olan Bernhard Imhof, onun yönetimindeki şantiyede çalışanlarının özelliklerini ve sondaj çalışmalarını şöyle anlatıyordu:

“Bazı şantiyelerde birkaç yüz, hatta bazen bine kadar işçi çalıştırılıyordu. Çoğunlukla sadece vasıfsız işlerde kullanılan yerel işçilerin yanı sıra, Bergamo eyaletindeki birkaç köyden gelen İtalyanlar kayada, Macarlar eşleriyle birlikte toprak işlerinde ve Polonyalı gruplar götürü usulü işlerde çalıştırıldı.

Maden kaynaklarının sondajı bilimsel bir temelde gerçekleştiriliyordu. İlk olarak, bir kaynak alanında, kaya yüzeyi büyük ölçüde açığa çıkarılırdı ve bu da genellikle büyük kazı derinlikleri gerektiriyordu. Kaynak bölgesindeki kayayı kazarken, patlatmanın kaynak damarları için başka yollar açması ve dolayısıyla kaynakların kaybolması riski olduğundan, hiçbir koşulda patlatmaya izin verilmiyordu. Kaya yüzeyindeki yarıklardan gün yüzüne çıkan su damarları izleniyordu. Maden suyunun yeraltı suyundan ayrılması genellikle zor olmuştur. Kayadan sızan maden suyu çıkışları, tazyikli suya karşı dayanıklı malzemeden yapılmış çanlar ile yakalanarak özel bir yöntemle kaya yüzeyi dikkatlice çepeçevre kapatılıyor ve maden suyunun çanlara takılan dikey borulara set yapması sağlanıyordu. Aşama aşama büyük bir titizlikle gerçekleştirilen setleme ile suda çözünen mineral miktarı yani alkalinite bir miktar yükselirken, şişmenin kendisi yavaş yavaş azalıyordu. Su hacmi ve alkalinite açısından optimuma ulaşmak çok fazla sabır, büyük uzmanlık, engin deneyim ve çok sayıda araştırma gerektirmekteydi. Bu çalışmalarda Arnold Scherrer'e, Schaffhausen'deki lisede Profesör Meister'in temelini atmış

53 Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, C. XXIII, Yıl 1949/ 50, Sayı 7, s. 309-310.

olduğu kapsamlı jeoloji bilgisinin büyük yararı oluyordu. Zengin mineraloji külliyyatının ona büyük faydası dokundu. Kaybolan ya da çıkışta geri çekilen kaynakların yeniden sondajıyla, çoğu durumda mineral içeriği daha yüksek bir taşma elde edilebiliyordu; ki bu durum, sahipleri eski Almanya ve Avusturya'da genellikle eyaletler ya da derebeyleri olan kaynak sahiplerini gelirlerinde artış beklentisine sokuyordu.”⁵⁴

Karısı en büyük yardımcısıydı

İşlerinin neredeyse tamamını Almanya'dan alan Scherrer Ailesi, Alman İmparatorunun şahsi isteği üzerine, Alman vatandaşlığı aldılar ama İsviçre vatandaşlığını da devam ettirdiler. Scherrer, babasından bağımsız olarak kendi işini kurunca Alman vatandaşlığından çıkacaktı. Bu hassas ilişkiye rağmen Almanlar, Scherrer'in başarılarını takdir ediyorlardı. 1911 Dresden Sağlık Sergisi'nde ona onur belgesi, Münih Alman Müzesi tarafından ise onur yüzüğü verdiler.

Babasının emekli olup İsviçre'nin Schaffhausen kantonuna çekilmesi üzerine Arnold Scherrer 1917'de Bad Ems'te, karısı ve erkek kardeşinin de çalışacağı kendi şirketini kurdu. Birinci Dünya Savaşı'nın sona ermesini müteakip, kendisine Almanya'daki çok sayıda mineral kaynağını yeniden sondaj ihalesi verildi. Şöhreti Almanya'nın dışına taşıdığı için Norveç ve İsviçre başta olmak üzere Avrupa'nın çeşitli bölgelerinde yeni işler alıp yönetti. Bernhard Imhof'un ifadesiyle “Belçika, Polonya, Letonya, Rusya ve İspanya'daki kaynaklar için araştırmalara devam ederken ve uzman raporları hazırlarken, aynı zamanda Avrupa içinde ve dışında kaynak suyu yasaları, su kanunu ve benzeri konulara aktif katılım sağladı.”⁵⁵

En tatlı hatırları Karahisar'a aitti

Daha uzak ülkelerde yaptığı işler ise başarısının taçlanmış haliydi. Bu bağlamda ilk işi, Türkiye'de Afyonkarahisar'da yaptığı drenaj çalışması ile bununla bağlantılı olarak Anadolu bozkırındaki tatlı su sondajıydı. Bu bilgiyle biz Scherrer'in Afyon dışında bu kez içme suyu için bir başka şehirde daha çalışma yaptığını öğreniyoruz. Avrupa dışındaki ikinci çalıştığı iş ise Filistin'deki Tiberiya termal kaplıcalarının yeniden sondajı-

54 Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, C. XXIII, Yıl 1949/ 50, Sayı 7, s. 310-311.

55 Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, C. XXIII, Yıl 1949/ 50, Sayı 7, s. 312.

dı. Türkiye'deki işleri başarıyla sonuçlanmış, bilhassa Karahisar Maden Suyu'nun ömrünü ömür katılmıştı. Bu nedenle Türkiye tarafından kendisine fahri profesörlük unvanı teklif edildi. Ancak Scherrer kendine has o meşhur alçakgönüllülüğü ile bu teklifi geri çevirecek, "kendisine verilecek en güzel ödülün, 'köpüren çocuklarının sağlığı' -açtığı maden-suyu kaynaklarını böyle adlandırıyordu- olduğunu"⁵⁶ söyleyecekti.

Nazilerin sürekli artan taleplerine, Almanya'daki işinin zarar görmesini göze alarak prim vermedi. 1939'da İkinci Dünya Savaşı başlayınca Bad Ems yakınlarındaki Hasenberg'deki malikanesini terk ederek, baba memleketine döndü. Sağlık sorunları yaşayan Scherrer, en az kendi kadar yetenekli ve uzman olan eşinin yardımıyla işlerini İsviçre'nin Schaffhausen kantonundan yönetecekti. Bu dönemde Türkiye ve Filistin'deki çalışmaları üzerine dersler vermeyi ihmal etmedi.⁵⁷ Büyük bir heyecanla anlattığı hatıralar hep bu döneme aitti.

O bir allâme-i kül idi

Arnold Scherrer'i başarılı yapan özelliği, bu coğrafyadan bir sözcükle ifade edilirse, allâme-i kül olmasıydı, her alanda uzmanı kadar bilgisinin bulunmasıydı. Onun bu niteliğini keşfedenlerden biri olan Bernhard Imhof, "O makine mühendisi, inşaat mühendisi, jeolog, kimyager ve tüm bu alanlarda hem uygulayıcı ve araştırmacıydı. Çalışma yöntemi olarak, enerjik, hayal gücü kuvvetli bir yiğit ama aynı zamanda koşullara ve ihtiyaçlara bağlı olarak titiz, sistematik ve ayakları yere basan biri olabiliyordu. O sadece bir uzman değildi, gördüğü şeyleri ve karşılaştığı kimseleri canlı ruhunda özümserdi. Hayatın her alanıyla, politika kadar sanatla, bahçecilik kadar kitaplarla ve hepsinden önemlisi insanlarla ilgileniyordu. Dile son derece yetenekliydi. Bilindik Avrupa dillerine ek olarak, birçok Doğu diline de hakimdi. Ayrıca çok iyi bir hafızası vardı, bu yüzden hikayelerini dinlemek her zaman büyük bir zevkti"⁵⁸ diyecekti.

İsviçre bir vatandaşını, Kızılay bir dostunu kaybetti

Küçük ama sıklıkla tekrarlayan felç sebebiyle hayatının son dönemi gölgelenmiş, bu da yaşama sevincini azaltmıştı. Yine de eşinin bakımı ve

56 Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, C. XXIII, Yıl 1949/ 50, Sayı 7, s. 312.

57 Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, C. XXIII, Yıl 1949/ 50, Sayı 7, s. 313.

58 Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, C. XXIII, Yıl 1949/ 50, Sayı 7, s. 313.

yardımla son günlerini huzur içinde geçirdi ve 20 Mayıs 1949 tarihinde hayata gözlerini yumdu. Onun vefatıyla sadece İsviçreliler sadık bir vatandaşını kaybetmedi, aynı zamanda Türk Kızılayı da vefalı bir dostunu, Karahisar Maden Suyunu tekrar iyilik hareketine kazandıran dürüst ve usta bir iş arkadaşını kaybetti. Hiç kuşku yok ki zengin bilgi birikimi ve engin tecrübesiyle maden suyu araştırma ve maden suyu toplama alanında onun gibi bir uzmanın gelmesi için daha çok uzun süre beklemek gerekecek.

Scherrer'in Unutulmayacak Faaliyetli

“Su kuyusu mühendisi” Arnold Scherrer, Sıhhiye Vekili ve Hilal-i Ahmer Cemiyeti Reisi Dr. Refik Saydam'ın daveti üzerine 1930'lu yılların başında iki kez Türkiye'ye gelip Afyon'a gitti. Burada Karahisar Maden Suyu'nun bulunduğu Gazlıgöl'de maden suyu kaynakları, toprak yapısı ve membaın mevcut durumu üzerinde tetkikler yaptı. Yaklaşık 2 ay kadar süren inceleme ve araştırmalarından sonra elde ettiği bilgiler ışığında raporunu hazırlamak üzere ülkesine döndü. Scherrer, kısa zaman içinde raporunu tamamlayarak Hilal-i Ahmer Cemiyeti yönetimine takdim etti.

Scherrer, Almanya başta olmak üzere birçok ülkede ortaya koyduğu başarılı çalışmalarını sadece su kuyusu açmakta, maden suyu damarlarını başarılı bir şekilde kaptajda toplamakta göstermemişti. Aynı zamanda çıkartılacak suyun kalitesini ölçüyor, bir kimya mühendisi gibi de çalışıyordu. Bu özelliklerini Karahisar Maden Suyu kaynakları üzerindeki incelemeleri esnasında da ortaya koydu. Basına göre Scherrer, raporunda “Karahisar suyu üzerinde uzun tahliller yaptığını ve suyun dünyada mevcut dört meşhur maden suyu derecesinde bulunduğunu kaydetmektedir.”⁵⁹

Güveni boşa çıkarmadı

En son maden suyu üretim sistemini kurdu.

Uzmanlığına güvenmeleri, Avrupa'da alanında neredeyse tek uzman olması sebebiyle Arnold Scherrer'i tercih edip, içinde bulundukları zor durumdan kendilerini çıkartmalarını isteyen Hilal-i Ahmer Cemiyeti

59 Cumhuriyet, 14.11.1931, s. 2.

yönetimi, raporu hemen yönetimde ele alarak, kararlarını verdiler. Buna göre Scherrer, bu kez gerekli çalışmaları yapmak üzere ülkeye davet edilecekti. Scherrer çağrıya cevabını hiç geciktirmedi, mevsimsel zorluklara ehemmiyet vermeden 15 Eylül 1932 tarihinde eşi ve üç uzmanla⁶⁰ birlikte önce İstanbul'a geldi, ardından da Afyon'a geçerek çalışmalarına hemen başladı. Üç aydan biraz fazla devam eden çalışmalar, Kızılay yönetimini ferahlatacak neticeyle bitmişti. Karahisar Maden Suyu mem-baları temizlenmiş, yeni toplama alanları oluşturulmuş, 1929'da ülkeye davet edilen ve membalar üzerinde çalışan Avrupalı uzmanın "kaçırdığı", dolayısıyla membain yok olmasına neden olacak unsurlar ortadan kaldırılmış, daha da önemlisi "suyun karbonik gazlarıyla diğer madenî özelliklerine halel gelmeden şişelere doldurulması ve uzun süre korunmasını" mümkün kılacak sistem başarıyla kurulmuştu. Onun soğuk hava şartlarına rağmen hiç kesintiye uğramayan bitimsiz gayretleri sayesinde kısa zaman içinde kaptajda toplanan su miktarı artmış ve sızıntılar kesin şekilde önlenmişti.⁶¹ Tamamladığı çalışmalar hakkında Cumhuriyet gazetesi muhabirine bir beyanat veren Scherrer, şunları söylüyordu:

"Karahisar suyu madenî havas (özellikler) itibariyle böbrekler, karaciğer ve mide hastalıkları için kullanılan dünyadaki beş büyük maden suyundan birisidir. Almanya ve İsveç'teki en son memba suları istihsal (üretim) şekillerini aynıyla bu suya tatbik ettim. Bu sayede suyun 'acide carbonique' gazı ve diğer bütün madenî terkipatı (bileşimleri) kaybolmadan uzun müddet saklanacak vaziyete girmiştir. Daha membada iklimal edilecek ufak işler vardır. Fakat derece-i hararet tahtessıfır (sıcaklık derecesi sıfırın altında) beş altı dereceye indiği için şimdilik faaliyetimizi tatil etmek mecburiyetinde kaldık. Şubat'ta tekrar gelerek bir iki ay daha çalışacağız."⁶²

Makalesi, ana kaynak oldu

Scherrer, su kuyusu açmada ve yer altı su kaynaklarını yeryüzüne çıkar-mada o güne edindiği tüm bilgi ve deneyimi Karahisar Maden Suyu'nda kullanmıştı. Burada ortaya koyduğu çalışma, benzersiz bir özellik taşıdığı için üzerinden zaman geçmesine rağmen verdiği konferanslarda "ör-

60 Cumhuriyet, 21.12.1932, s. 2.

61 Kerim Ömer Çağlar, "Kızılay Madensuyu ve Özellikleri", Kızılay Dergisi, Sayı 36, Nisan 1966, s. 15.

62 Cumhuriyet, 21.12.1932, s. 2.

nek olay” diye sürekli anlatırdı. Arnold Scherrer, çok yönlü bilim adamı olma vasfını Karahisar’da da ortaya koydu. Sadece su mühendisi olarak değil bir kimya uzmanı ve bir arkeolog ve bir tarihçi gibi çalıştı, yazdığı makalede de Karahisar Maden Suyu üzerine yazı kaleme alan herkesin kullanacağı tarihten membaların niteliğine kadar her türlü bilgiye yer verdi. “Die Quellen von Afyon Karahisar in der Turkei” başlıklı makalesi, “International Mineralquellen Zeitung” dergisinin Berlin ve Viyana’da basılan 1938/3 sayısında neşredildi.⁶³ Yerbilimi açısından maden suyu bölgesi hakkında ayrıntılı malumat vererek başladığı makalesinde, bölgede hiç tatlı yeraltı su kaynağı bulunmadığı, “Bizim buradaki birkaç kilometrekare büyüklüğündeki kaynak bölgemizde tatlı yeraltı suyu hemen hemen hiç yoktur. Ovada dışarıda akan derenin muhteiyatı, konsantre maden sularından oluşmaktadır”⁶⁴ ifadelerini kullanır.

Gerek Karahisar’ın maden suyu tarihinin Karanlık Tarih Çağlarına yani 60 bin yıl öncesine kadar gittiği bilgisi, gerekse Osmanlı sultanı II. Abdülhamid’in Belçikalı doktorunun, şifa dağıtan özelliğinden dolayı bu suyu böbrek ağrısını tedavi etmek amacıyla padişaha önerdiği haberini hep ondan öğreniyoruz.⁶⁵

Su kaynağı tespit edip tahrip edildiğini ispatladı

Arnold Scherrer, bu çalışmaları sırasında Karahisar Maden Suyu kaynaklarını yeniden tespit edip suyunun özelliklerine göre kategorilere ayırıp A, B ve C harfleriyle isimlendirdi. Onun verdiği bilgiye göre bu kaynaklardan en verimli A kaynağıydı ve bu membain başı tarihin her döneminde talihsizliklerden kurtulmamıştı. Sözelimi hamamcılar arasındaki rekabetten payını, bu kaynak tahrip edilerek almıştı:

“Bizim buradaki tarih öncesi kuyular, komşu hamama nazaran daha az rahattı. Herhalde kaynağın havuzu daha sonraları aynen hamamda olduğu gibi mavi- siyah balçık cinsiyle doldurulmuş ve ağır taşlarla örtülmüştür. Böylece hazne yok edilmiş, fakat kaynağa dokunulmamıştı. Su

63 Internationale Mineralquellen Zeitung, Ağustos 1933, Yıl 34, Sayı 8, Berlin-Wien, s. 2-6. Scherrer’in raporu Türkçeye ilk olarak Dr. Nevzat Gözaydın tarafından çevrilmişti. Bu kitapta da bu çeviri esas alınmış, ancak metin Almanca aslından İzzet Erçelen tarafından kontrol edilmiş, bazı çeviri hataları düzeltilerek kullanılmıştır. Esas alınan çevirinin tam metni için bkz: Mehmet Sadettin Aygen, Afyonkarahisar Kaplıcaları ve Madensuları, Türkeli Yayınları, Afyon, 1979, s. 223-229.

64 Internationale Mineralquellen Zeitung, Ağustos 1933, Yıl 34, Sayı 8, Berlin-Wien, s. 2.

65 A. e.

kanala doğru akmış ve kim bilir kaç yüzyıl sonra komşu şehir Metropolis'in (bugünkü Ayasın Köyü'nün) eski sakinleri ve daha sonraları Romalılar maden sularını taşımışlar ve bir yığın kırık testi (küp) parçaları bırakmışlardı.”⁶⁶

Scherrer'in kazı çalışmaları sırasında tekrar ortaya çıkardığı ve B kaynağı adını verdiği memba ise Roma döneminde yapılmıştı. II. Abdülhamid döneminde tamiratlar gören bu kaynak ve kaptajlarına “akıllının birisi hayli geniş boru yerleştirtince gaz bataklık suyuna karışarak şöhrətini” kaybetmişti.⁶⁷ Bu tespitler, ehil olmayan kişiler elinde verimli bir su kaynağının nasıl yok olup gittiğini göstermesi bakımından önemliydi.

En ağır tahribat, 1927'de Kunt tarafından yapılmıştı

Scherrer makalesinde, önceki dönemlerde yaşanan bu olumsuzluklardan daha “beter”inin yaşandığı kaydediyordu. Yaşadığı dönemin bir numaralı su kuyusu uzmanı olan Scherrer'e yazılı bir metinde “vicdansızlık” tabirini kullanmasına yol açacak kadar kötü bir durum sözkonusuydu. Bu tahribat makalede ayrıntısıyla şöyle anlatılıyordu:

“Birkaç yıl önce [1927-28 olmalı] yaptıklarına bakılırsa, maden suları kaynaklarıyla hiç tecrübesi olmadığı veya az tecrübesi olduğu anlaşılan Avrupalı bir mühendis çağrılmış; bu ince bir kaya tabakası içine birkaç metre derinliğinde kuyu cinsi delikler açmış, dökme demirden 1 metre çapında silindirleri bu deliklere yerleştirmiş, döküm çeketi ile kuyu duvarı arasına batıklık çamuru, çayır çimen parçaları, tarla toprağı ve benzerlerini sıkıştırmıştır. Fakat suyu çıkaran kaya yarıkları ve çatlaklar suyu süremediği için kaynak akıntısı kuyu duvarının yarısı yüksekliğinde kalmıştır. Suyun iç taraftaki silindire geçmesini sağlamak için tabana mermer parçaları yerleştirilmiştir. Böylece artık gerekli şekilde sık olmayan tabaka etkisinin akan kısmını da yetirmiş, su ve gaz en az karşı koyma istikametinde, çoğunlukla hazne dışına kaçıp akmıştır.

Demir silindirlerin tabakası adı iplerin katran yağı içirtilmesiyle sızmaz hale getirilmişti. Aynı şey, tabansız haznede de yapılmıştı. Böyle işlerin başarısının izahını lüzum yoktur. Su katran kokmuş, haznede ve kaynak silindirlerinde günlerce beklemiş, bozuşmuş, doldurulmadan önce iki defa filtreden geçirilmesi gerekli olmuş, “şansı yaver giderse”, daha sonra

⁶⁶ 18 A. e.

⁶⁷ Internationale Mineralquellen Zeitung, Ağustos 1933, Yıl 34, Sayı 8, Berlin-Wien, s. 4.

tazyikli hava ile çalışan bir doldurma aleti ile işlenmiştir. Bu konuyu bilen her uzman, böyle bir Dr. Eisenbarth-Kür'ünün neticesi hakkında hüküm verebilir ve bunu vicdansızlık olarak nitelendirebilir.”⁶⁸

Özetle Scherrer akıcı, haznede toplanma kapasitesi olan, mineral özellikleriyle üstün bir maden suyunun kötü kaptaj yönetimi ile nasıl mahvedildiğini resmediyor, ayrıca “katran yağlı iplerle sızmaz hale getirilen demir silindirlerin” maden suyunu nasıl içilmez hale getirdiğine dikkat çekiyordu. Hem su kaybedilmiş, hem mevcut suyun kalitesi en kötü seviyeye inmişti.

Bunu yapan kişi, Avusturyalı su mühendisi Mösyö Kunt olmalıydı. Kunt, Türkiye'nin Viyana Büyükelçiliği vasıtasıyla 1927 yılı ortalarında Türkiye'ye davet edilip Gazlıgöl'deki kaynaklarda çalışmalarda bulunması istenmişti. Afyonkarahisar'daki çalışmasının her aşamasını, her saatini ücrete bağlayan, ücret pazarlıklarını ayrıntısıyla yürütüp depozitonun banka hesabına yatırılmadan hareket etmeyeceğini belirten Mösyö Kunt, hem Kızılay'ın parasını almış, hem de su kaynağına yapılacak en büyük kötülüğü yapmıştı.⁶⁹

Scherrer kaybolan kaynağı eski haline getirdi

İşte Arnold Scherrer, Mösyö Kunt'un “vicdansızlığını” temizleyerek, hem su kaynağını hem de Kızılay yönetimini büyük bir sıkıntıdan kurtarmıştı. Scherrer dahil 4 uzman ve çalışmalara iştirak eden Türk usta ve işçilerden oluşan ekip 3 aylık bir çalışma neticesinde verimsiz hale gelen kaynağı tekrar canlandırıp akar hale getirdiler. Daha ilk ay içinde yeterince maden suyu tedarik edilip dolum yapılarak sevkiyat yapılabilir seviyeye ulaşıldı.⁷⁰ A Kaynağındaki sorunun merkezi olan demir kazan ve örümcek ağı şeklindeki kırıklar yüzünden su kayıpları oluyordu. Scherrer için sorunun tespit edilmesi, çözümünün de bulunması anlamına geliyordu ve bunu da çözmüştü:

“Hazne tipi üzerinde bir söz söylemek gerekirse, şunlar yapılan denemelerden sonra öngörülmüştür. Fayans levhaları sık olarak kayaya yapıştırılmıştır. Su ve gaz toplanan ve bunların ortaklaşa olarak bronzdan yapılma hazneye aktığı tarlada, bu tarlanın yüzdürme kuvvetinin ana

68 Internationale Mineralquellen Zeitung, Ağustos 1933, Yıl 34, Sayı 8, Berlin-Wien, s. 4.

69 KA [Kızılay Arşivi], 1679-36

70 Internationale Mineralquellen Zeitung, Ağustos 1933, Yıl 34, Sayı 8, Berlin-Wien, s. 5.

istikametinde olarak dar ve alçak aralıkta bu levhalar yerleştirilmiştir. Böylece büyük ve rahatsız edici gaz kabarcıkları önlenmiş oluyordu. Diğer bütün sath, çimento harcı içinde sert tuğlalarla örüldü ve diğer kısıklarda da benim anlattığım işler tekrarlandı.

Mevsimlerdeki değişikliği takiben ortaya çıkan temel suyun değişmesine karşı basınç eşitliği sağlamak için tabii olarak dış sular da biriktirildi.”⁷¹

Memduh Ölçer İle Büyüyen Scherrer Mirası Ve Sonuç

İsviçreli bilim adamı Arnold Scherrer’in Karahisar Maden Suyu menbalarında gerçekleştirdiği iyileşme çalışmalarıyla eski nefasetine ve bolluğuna kavuşan maden suyu, modern doldurma ve şişeleme aletleriyle hızla satışını da artırmıştı. Ancak üretim her zaman talebin gerisinde kalıyordu. Karahisar Maden Suyu’na olan ilgi, diğer maden sularının yanında çok yüksekti. Bunu etkileyen unsurlardan biri de, şüphesiz yaygın dağıtım ağıydı. Ancak gerçek şuydu ki üretim talebi karşılamıyordu. Tam da bu sırada 1948 yılında Karahisar Maden Suyu fabrikasında, Cumhuriyet’in ilk yıllarında yurtdışında eğitim görmeye giden bir genç işe başladı. Bu kişi, 1938 Harvard Mühendislik Okulu’nda sıhhi mühendislik bölümünden mezun olan Memduh Ölçer’di.

Gecesi gündüzü fabrikada geçen Memduh Ölçer, Gazlıgöl maden suyu sahasında adım atmadık bir alan bırakmadı, yeraltı incelemeleri ve sondajlar bile gerçekleştirdi. Nihayetinde hazırladığı raporlarla yönetimi hem yeni kaynaklar hem de yeni fabrika açmaya ikna etti. Aslında bu iki talep birbiri ardı sıra geldi. 1956’da önce maden suyu kapasitesini artıran ve işletmenin çok yakınında keşfedilmiş olan yeni gözler devreye alındı. Ardından yüksek talebi karşılayacak üretim artışı için fiziksel olarak yetersiz olan fabrikaya ilaveten geniş kapasiteli yeni bir fabrika kurulması gündeme geldi. Kızılay yönetimi, fabrikanın her şeyi haline gelen Memduh Ölçer’in taleplerini geri çevirmedi ve 1957 yılında yeni fabrikanın temeli atılarak, 1964 yılında devreye alındı.⁷² Onun işe başladığı dönemlerde 2 milyon şişe olan üretim, önerisiyle yapılan

71 Internationale Mineralquellen Zeitung, August 1933, Nummer 8, Berlin-Wien, s. 5.

72 Aygen, a.g.e., s. 183-184. Memduh Ölçer, Afyon Gazlıgöl Havzası Maden Sularının Umumi Durumu Raporu, 1957. Raporu nakleden: Dr. Mehmet Sadetten Aygen, Afyonkarahisar Kaplıcaları ve Madensuları, Türkeli Yayınları, s. 247.

yeni tesislerin faaliyete geçmesiyle tam 15 kat artarak, 30 milyon şişe hedefine ulaşmıştı.

Özetle bu üç isim, Dr. Refik Saydam, Arnold Scherrer ve Memduh Ölçer Karahisar Maden Suyu tarihine altın harflerle isimleri yazılması gereken, istisnasız hep üçü de yeni ve kalıcı bir sıçramayı sağlamış ve kendini “su”ya vakfetmiş insanlardı.

Kaynaklar

İmhof, B. (1949/50). Arnold Scherrer 1877-1949, *Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen*, XXIII(50), s. 309-315. [bk. http://www.stadtarchiv-schaffhausen.ch/online_archivp/daten/bildgross/342553.pdf]

Cumhuriyet, 14.11.1931, s. 2.

Cumhuriyet, 21.12.1932, s. 2.

Cumhuriyet, 7 Eylül 1936, s. 5.

Internationale Mineralquellen Zeitung, Ağustos 1933, Yıl 34, Sayı 8, Berlin-Wien, s. 2-6.

KA [Kızılay Arşivi], 1679-36.

Çağlar, K. Ö. (1966). Kızılay Madensuyu ve Özellikleri. *Kızılay Dergisi*, 36, s. 14-15.

Kızılay Afyonkarahisar Maden Suyu İşletmesinin Gelişmesi, 1960 [Broşür].

Aygen, M. S. (1979). *Afyonkarahisar Kaplıcaları ve Madensuları*. Afyon: Türkeli Yayınları.

Ölçer, M. (1957). Afyon Gazlıgöl Havzası Maden Sularının Umumi Durumu Raporu. içinde: Aygen, M. S. *Afyonkarahisar Kaplıcaları ve Madensuları*. s. 243. Afyon: Türkeli Yayınları

Karahisar Maden Suyunun Ulusal Pazar Metası Hâline Gelmesi: II. Abdülhamid Dönemi⁷³

Arif Kolay⁷⁴

OSMANLININ SON DÖNEMİNDE KARAHİSAR MADEN SUYU İMTİYAZ ALMA ÇALIŞMALARI

Karahisar Maarifi ile Özel Müteşebbisler Arasındaki Mücadele

Padişah iradesiyle Karahisar'daki ilkokulların gelişmesini temin gayesiyle bazı hamam ve arazilerin gelirleri maarife bırakılmıştı. Bunlardan biri de Gazlıgöl hamamları ve civarındaki arazilerdi. Gazlıgöl Hamamı sınırları içinde maden suyu kaynakları da bulunuyordu. “Ekşi su” adı verilen bu suyun çeşitli hastalıklara şifa vermesi bakımından ciddi bir şöhreti vardı. Gerek Karahisar'dan ve gerek civar yerleşim birimlerinden insanlar maden suyu için buraya geliyorlardı.

Osmanlı Arşivlerindeki belgeler, Karahisar-ı Sahib Maarifinin Gazlıgöl'deki maden suyunun imtiyaz hakkını almak için ilk yazışmayı 4 Eylül 1894 tarihinde yaptığını gösteriyor. Maarifin imtiyaz hakkı elde etmekteki gerekçesi maden suyunun dışarıya verilmemesinin istenmesiydi. Karahisar Maarif yetkilileri ve diğer yerel yetkililer sadece “ekşi suyu” değil, aynı zamanda Gazlıgöl Hamamını, Gecek Kaplıcası ile Kızıl Kilise Kaplıcası'nın da kendilerine devredilmesini talep etmişlerdi.⁷⁵

Sonuçta Gazlıgöl'deki arazi, Karahisar Maarifine bırakıldı. Bundan dolayı zaman zaman Karahisar-ı Sahib Livası Meclisinde orada yapılacak işler değerlendiriliyordu. Bu kez özel müteşebbislerden taliplerinin çıkması üzerine toplanan Liva Meclisi, konuyu görüşerek, maden suyunun Maarife ait olduğu, ciddi bir gelir getireceği düşünülen kaynağın başı-

⁷³ Bu çalışma 2019 yılında Doç. Dr. Şefik Memiş ve Dr. Şakir Turan ile birlikte hazırladığımız “Hayra Akan Su Kızılay Karahisar Maden Suyu” başlıklı kitaptan faydalanılarak hazırlanmıştır.

⁷⁴ Doç. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü

⁷⁵ BOA, MF. MKT.223/6, Lef-103.

boş bırakılmasının uygun olmayacağı, bunun bir intizam altına alınması gerekli olduğu, bunun için öncelikli olarak emaneten bir idare sistemi kurulması gerektiği, daha sonra da şartları yerine getirilerek müzayede yani açık artırma yoluyla -Maarife daha çok gelir getireceği düşüncesi ile- hariçten birilerine kiralanması kararını aldı. Bunun için öngörülen tarih de 1899 yılının Mart ayı başı idi. Maden suyunun düzgün bir şekilde devletin istediği yollarla işletilmesi neticesinde maarife yıllık 40-50 lira arasında bir gelirin olacağı değerlendirilmişti. Hatta Tıbbiye Nezaretine tahlil için maden suyu gönderilmesi, tahlil sonuçları geldikten sonra maden suyunun kimyasal özellikleriyle birlikte gazetelerde ilan verilmesi de düşünülmüştü.

İlanların özellikle İstanbul ve İzmir gibi büyük şehirlerde etkili olacağı ve ümit edilen şöhret kazanılır ise ciddi bir sürüm ile daha fazla gelir elde edilebileceği beklentisi de oluşmuştu.

Sonuç olarak Maarif Meclisi, gerek binlerce ahali tarafından tecrübe edilerek faydaları bilinen, gerek doktorlarca da bu faydaları onaylanmış olan ve Mahalli Maarifin ilerlemesine kaynak olması maksadıyla Padişah tarafından inayet ve ihsan buyrulmuş olan Karahisar Maden Suyu'nun böyle başıboş bir halde bırakılması uygun olmayacağını düşündü. Bu sebepten yukarıda belirtildiği şekilde idaresine müsaade edilmesi hususunda 28 Şubat 1899 tarihinde Mutasarrıflık (Hüdavendigar) Makamına müracaat edilmek üzere, konu Liva İdare Meclisine havale edildi.⁷⁶

Liva İdare Meclisi ise bunun üzerine almış olduğu kararı Maarif Meclisine yolladı. Liva Meclisi'nin kararı 16 Mart 1899 tarihinde Maarif Meclisi Heyetince de mütalaa edildi. Mevzubahis olan ekşi suyun intizam altına alınması hususu için 10-15 bin kuruş harcama yapılması gerekiyordu. Maarifin de hâlihazırda bu kadar parayı, bu iş için ayırması mümkün değildi. Elde edilecek gelirler tahmini olduğu için garantisi de yoktu. Dolayısıyla herhangi bir ön tecrübe yapılmadan 15 bin kuruş kadar ciddi bir meblağın Maarif tarafından tahsis edilmesi uygun görülmemişti. Ancak maden suyunun mevcut halinden elde edilen gelirlerin ve suyun muhafaza altına alınması için icap eden tedbirlerin alınması da gerekli görülmüştü. Buna göre etiketler bastırılıp, bu etiketler şişe mantarlarının üzerine yapıştırılacak ve birden başlayarak müteselsil numaralar konulacaktır.

Ayrıca suyun membaında bir memur görevlendirilmesiyle her ay sonun-

da hesabına bakılarak elde edilen gelirler teslim alınacak ve bu memurun hareketleri daima kontrol altında bulundurulacaktı. Herhangi bir suiistimali tespit edilirse hakkında gerekli kanuni muamele yapılacaktı.

MAARİFE MEYDAN OKUYAN GİRİŞİMCİLER

Maden suyunun şöhreti artıp bu sudan ciddi bir gelir elde edileceği düşüncesi hâsıl olunca işletmek için talipliler de artmaya başladı. Bu tür girişimcilerin başında Anadolu Demiryolu Serkomiseri Hayri ve kardeşi Ziraat Bankası Muhasebe Mümeyyizi Reşad Bey geliyordu. Bu iki şahıs 1898 yılında Karahisar'daki maden suyunun imtiyazını almak amacıyla talep dilekçelerini Sadaret Makamına (Başbakanlığa) sunmuşlardı. Konu Sadaret vasıtasıyla Orman ve Maadin Nezaretine havale edilmiş, oradan gelen görüşe istinaden kendilerine olumsuz cevap verilmişti. Bu iki müteşebbisin ret gerekçesi ise Gazlıgöl hamamları gelirleri, Sultan II. Abdülhamid'in iradesi ile mahalli ilkokullara bırakılmış olduğundan o civardaki maden suyu imtiyazı ve işletmesinin başkalarına verilmesinin caiz olmayacağının beyan edilmesi idi. Maden suyunun tasarruf hakkı Maarife aitti.

Hayri Bey ve Reşad Bey verilen bu kararı kabul etmeyerek Hüdavendigâr Vilayetine tekrar bir dilekçe ile başvurdular. Bu şahısların itirazları, Karahisar Maarif Komisyonu nezdinde saklı bulunan harita ve tasarruf senetlerinin kendileri tarafından görülemediğine dayandırarak, değerlendirmelerini iki esas üzerine, yani maden suyu membainin maarifin arazisi dâhilinde olduğu ve olmadığı suretlerine göre ayrı ayrı beyan ettiler.⁷⁷ Bu süreçte Karahisar Maden Suyu'nun talipleri daha da arttı, tam anlamıyla maden suyu kıymete binmişti.

Karahisar Maarif İdaresi ile Hayri ve Reşad Beylerden başka Karahisarlı İşleban Gokas Efendi'nin de suyu işletmek istediği Maarif Nezareti arşivlerinden çıkan 16 Mart 1899 tarihli belgeden anlaşılıyordu. Bu müracaatlara karşı Maarif Nezaretinden yapılan açıklama, imtiyazın başkalarına verilmesinin hukuken mümkün olmadığı yolundaydı. Ancak daha gelir sağlamak amacıyla belirli bir süre kiraya verileceği de belirtilmekteydi. Bunun içinde Liva İdare Meclisinde konu tartışılarak 13 Aralık 1898 tarihli mazbata ile Nezarete arz edildi.⁷⁸

77 BOA., ŞD. 3206/22, Lef-1.

78 BOA., MF. MKT. 223/6, Lef-32.

İmtiyaz talepleri devam ederken bir yandan da suyun ücretli-ücretsiz kullanılması meselesi de gündeme geldi. İhale süreci başlatılamadığı için Liva İdare Meclisi bu konuda bir karar aldı. Karara göre maden suyu kaynağında içenlerden herhangi bir para alınmayacak, şişelere doldurulursa her bir şişe su için 5 para alınacak, kasabaya yani Afyon'a ve diğer yerlere de şişesi 20 paradan satılacaktı.⁷⁹

Anadolu Demiryolu Şirketi Serkomiseri Hayri Bey ile Ziraat Bankası Muhasebe Müdürü Reşad Bey'in Karahisar Maden Suyu imtiyazını almak için yaptıkları girişimler, Hüdavendigar Vilayeti bünyesindeki çeşitli birimler ile Maarif Nezareti ve diğer kurumlarda değerlendirildi. En sonunda Sadaret Makamı, 30 Ağustos 1899 tarihiyle yazısıyla Orman Maadin ve Ziraat Nezaretinden konuyla ilgili görüş talep etti.⁸⁰ Bunun üzerine Orman Maadin ve Ziraat Nezaretinde konu ele alındı, hatta Maarif Nezareti ile de görüş alışverişinde bulunuldu. Neticede maden suları için taliplerle müzakereye girilmesi uygun görülmedi.⁸¹ Ayrıca kiraya verilmesi halinde ihalesinin Orman Maadin ve Ziraat Nezareti tarafından mı yoksa başka kurumlar tarafından mı yapılacağı hususlarında netlik olmadığından dolayı bir nizamname taslağı hazırlanıp 1898 yılında Sadarete gönderildi. Ancak bu süreçte, Nizamname taslağına henüz bir cevap gelmediği için bu konuda nasıl muamele edileceğine dair 4 Ekim 1899 tarihinde Şura-yı Devlet'ten bilgi talep edildi. Hayri ve Reşad Beyler taleplerinden vazgeçmeyerek Şura-yı Devlet'e bir dilekçe verdiler. Maarif müdürünü Maarif Nezaretine yanlış bilgi vermekle suçlayarak, tahlil için Mekteb-i Tıbbiyye su gönderdiklerini, dolayısıyla maden suyunun ilk defa kendileri tarafından keşfedildiğini ileri sürüyorlardı. Bu süreçte maden suyu kaynağının olduğu yere duvar çekilmesi, suyun Karahisar'da ve civarda 20 paraya satılması gibi hususları da eleştiren Hayri ve Reşad Beyler, imtiyazın kendilerine verilmesi hususuna dayanak olarak da Maadin

79 BOA, MF. MKT. 223/6, Lef-32.

80 BOA, BEO. 1108/83031.

81 BOA, ŞD. 3213/11., İmtiyaz taleplerinin reddi ile ilgili ayrıca bkz. BOA, MF. MKT. 223/63, Lef-42.

Nizamnamesinin 9, 39 ve 63. maddelerini gösteriyorlardı.⁸²

Karahisar Maden Suyu için 1898 yılında başlayan imtiyaz talepleri ile ilgili değerlendirme ve görüşmeler yaklaşık dört yıl kadar devam etti. Bu tartışmalı konuya ilişkin en son ve geçerli karar, Hüdavendigâr (Bursa) Vilayetinden Maarif Nezaretine gönderilen 18 Haziran 1902 tarihli yazı üzerine konunun Şura-yı Devlet tarafından alınan 29 Temmuz 1902 tarihinde verildi.⁸³ Kararlar neticesinde Karahisar Maden Suyu için başkalarına imtiyaz verilmesine esasen ve maslahaten asla mahal olmadığıнын altı çiziliyordu. Hamam müşterilerine ve etraf köylerden geleceklere meccanen bir-iki şişe doldurmaya müsaade edilmesini; membalardan içeceklerden para alınmamasını; harice taşınacak her bir şişeden 20 para ve membalardan dolduracaklardan 5 para alınmasını istiyordu. Karardaki bir diğer önemli husus ise Ekşi Suyun etrafına 4988,5 kuruşla bir duvar inşasının Karahisar Maarif Müdüriyetine bildirilmesine karar verilmiş olmasıydı. Bunun yanı sıra maden suyunun beher bin kilosunun Haydarpaşa'ya kadar 192 kuruş ücretle naklini takdir eden Şura-yı Devlet, maden suyunun çıktığı yerde 37.000 kuruş sarfiyla bir bina inşasının lüzumlu olduğunun ve başkalarına imtiyaz verilmesi ile ilgili olarak tekrar muhabere kapısının açılmasına gerek olmadığıнын⁸⁴ altını çiziyordu.

MAARİFİN MEMBAI KORUMA ÇALIŞMALARI

Gazlıgöl hamamı dâhilinde çıkan Ekşi Su civarındaki arazi 1899 yılında buraya gelen Girit muhacirlerine terk ve tahsis edilmişti. Buralara rastgele yerleşmeye başlayan muhacirler hem arazileri kullanmaya hem de barınacakları binaları inşa etmeye başladılar. Bu olumsuzluklara ilaveten

82 Maadin Nizamnamesinin Dokuzuncu maddesi, 'Bir adamın tahtı tasarrufunda bulunan arazide gerek doğrudan doğruya ve gerek bilvasita bir ruhsat icrasıyla maden taharrisine salahiyeti vardır ancak arazisinin mevki ve hudutlarını ve ne maden taharri edeceğini bilarzuhal hükümete ihbar edip mukabilinde ilmühaber istihsal etmedikçe hak takdimini isbat edemez' ve Altmış Üçüncü maddesinde 'Mültezimler madenin imali için istimal edecekleri arazinin ashabını arsa ile mübayaa edeceklerdir. Şayet yanlarında muvafakat hâsıl olmaz ise hükümet canibinden tahmin ve takdir olunacak kıymetlerinin iki misli sahib-i arsa tediye olunacaktır', Otuz Dokuzuncu maddesinde dahi 'Maadin-i mekşufeden olup da devletçe malum ve mukayyed olmayan veyahut iş bu nizamnamenin neşrinden itibaren 99 sene oluna gelinceye kadar işlenmemiş olan maadin, maadin-i gayr-i mekşufeden addolunarak taharrileri mevcutluk hakkına mazhar olurlar" şeklindedir. BOA, ŞD. 3213/12.

83 BOA, MF. MKT. 233/6, lef-204-1.

84 BOA, MF. MKT. 233/6, lef-204-2.

su kaynağının bulunduğu yer gayet oynak ve bataklıktı. Dolayısıyla burada bulunan maden suyu kaynağı zarar görebilirdi. Bu sebepten zikredilen su kaynağının muhafaza altına alınması icap ediyordu.

Yerel yöneticilerin durumu fark etmesi üzerine maden suyu kaynağının bulunduğu bölgeyi koruma altına alma girişimleri başladı. Başta Hüdavendigâr Vilayeti olmak üzere Sadaret Makamı, Maarif Nezareti ve diğer ilgili kurumlarla yazışmalar yapılarak kısa süre içinde keşif çalışmaları bitirildi.

Yazışmalarda ifade edildiğine göre özellikle arazinin bataklık olması sebebiyle burada yapılacak bina için temellerinin dayanıklılığı ve muhkemiyeti keşif ve tayin edilemiyordu. Bu inşaat işi aciliyetli işler kapsamına kabul edilerek, inşaatın emaneten inşası zaruri görüldü. Böylece keşif işinin yapılmasıyla alakalı evraklar Karahisar Maarif Komisyonu Reisi Ahmed Bey imzasıyla ilgili makamlara arz ve takdim edildi.⁸⁵ Bu evraklara Meclis-i Kebir-i Maarif ve Muhasebe-i Umumiye'den 25 Kasım 1899 tarihinde gönderilen cevapla inşaatın başlamasına izin verildi. Gerekli çalışmalar yapıldıktan sonra başlanan inşaat kısa sürede 2 Mayıs 1900 tarihinde tamamlandı.⁸⁶

Maarif yetkilileri Ekşi Su pınarı için bölgeye giderek inşa edilecek binanın keşfini yapmışlardı. Keşif varakasinda kaydedildiğine göre bina, 13 arşın uzunluğunda, 7 arşın genişliğinde ve 4 arşın yüksekliğindeydi. Binanın inşası amacıyla kullanılan kargir duvar için 618 kuruş, kireç için 490 kuruş, odun ve döşeme için 105 kuruş, ağaç için 264 kuruş, mıh için 75 kuruş, tuğla için 200 kuruş, kum için 90 kuruş, üzerinde çatı ve bir oda yapmak için 520 kuruş ve çimento ve nakliyesi için 129 kuruş, tahta için 287 kuruş olmak üzere birçok kalem için toplamda 5.395 kuruş harcama yapılmıştı.⁸⁷

85 BOA, MF. MKT. 223/6, Lef-115. Bahsedilen keşif evraklarının tetkikinden anlaşıldığı üzere inşaatın keşif bedeli olan 5.395 kuruştan 406 kuruş 20 para noksanıyla yani 4.988 kuruş 20 para sarfiyla icra ettirilmiş oldu.

86 BOA, MF. MKT. 223/6, Lef-116.

87 BOA, MF. MKT. 223/6, Lef-103.

KARAHİSAR MADEN SUYU'NUN ANLATILMAYAN HİKÂYESİ

Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisi'nin İstatistik Mecmua-i Tıbbiyesi'nin 1 Eylül 1903 tarihli dördüncü yıllığında “Zülal-ı İnayet ve Hazret-i Hilâfetpenâhi ve Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin Karahisar-ı Sahib Maden Suyu” başlıklı yazıda, önce Karahisar Maden Suyu'nun Sultan II. Abdülhamid tarafından Şişli Etfal Hastahanesi'ne verildiği belirtilir. Mecmuanın aynı konu altında değindiği başka bir başlık ise Sultan Abdülhamid'in suya bizzat verdiği isim oluyordu: “Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisi'nin Karihasar-ı Sahib Maden Suyu.” Böylece mecmua konuya başlık atarken, “İlahi Soğuk Su ve Hazret-i Halife ve Hamidiye Etfal Hastahanesi'nin Karahisar-ı Sahip Maden Suyu” ifadesini kullanmıştır.⁸⁸

Maden suyunun tahlil ve tedavide kullanımına ilişkin raporları içeren mecmua yazısında, Abdülhamid Han'ın imtiyazı hastaneye ihsan etmesi için ilginç bir şekilde açıklanıyordu. Yazıda belirtildiğine göre Sultan Hamid, Karahisar Maden Suyunun sağlığa faydalarını işitince, “Rabbânî bir ilham inişi” olarak nitelenebilecek bir fikirle, bu mübarek su ile sağlığı suya kandırmak amacıyla, işletme imtiyazını 1903 senesinde (Şişli) Etfal Hastahane-i Hümâyûnu'na vermişti.

Yine yazıda anlatıldığına göre, Sultan II. Abdülhamid'in fermanı üzerine 1902 (1318) senesinde Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisi'nin doktorlarından bakteriyoloji ve dâhili hastalıklar konusunda bilgi ve uzmanlığıyla meşhur Dr. Binbaşı Ömer Fuat Bey, yerinde incelemelerde bulunmak ve numune getirmek üzere Karahisar-ı Sahib'e gönderildi. Ömer Fuat Bey'in kaynağından doldurup getirdiği numune olarak getirdiği 120 şişe maden suyu, kimya alanında Avrupa'da ün salarak takdire mazhar olmuş hastane kimyageri Kaymakam Doktor Rıza Bey tarafından dikkatlice tahlil edilip raporlanmıştır.

⁸⁸ Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin İstatistik Mecmua-i Tıbbiyesi, 19 Ağustos 1319 (1 Eylül 1903), s. 25.

KARAHİSAR MADEN SUYUNUN GELECEĞİNİ BELİRLEYER RAPORLAR İMPARATORLUĞUN ÜÇ BÜYÜK HASTANESİNDEN ÜÇ ÖNEMLİ RAPOR

HALİFE II. ABDÜLHAMİD'E SUNULAN RAPORLAR

Türkiye'nin yabancı maden suları ile tanıştığı o dönemde İstanbul'daki eczanelerde ve mağazalarda yabancı marka maden suları yüksek fiyatla satılıyordu. Ciddi bir maden suyu pazarının olduğu İstanbul piyasasına, Sultan II. Abdülhamid tam zamanında devlet destekli yerli bir oyuncu, hayra çalışan bir kurum aracılığıyla sokmuştu. Hamidiye Etfal Hastahanesi'ne verilen Karahisar Maden Suyu için hemen Etfal Hastahanesi, Yıldız ve Gümüşsuyu hastahanelerinde tedavi amaçlı kullanılıp bunların raporlanması sağlanmıştı. Bu bilimsel raporlar, toplandıktan sonra hepsi Halife Sultan Abdülhamid'e sunuldu.

1903 İstatistik Yıllığı'nda maden suyu hakkında yayınlanan ilk tahlil sonuçlarından biri Hamidiye Etfal Hastanesi'nde gerçekleştirilen ve hastane doktorları tarafından kaleme alınan tahlil sonucu ve raporu- dur. Hem hastahane, hem Karahisar Maden Suyu hakkında henüz gün ışığı görmemiş bilgiler de içerir. Sultan tarafından verilen emir üzerine Maden Suyu Hastahane-i Âlî'nin 4 ve 9 numaralı pavyonlarındaki hastalara uygulanmıştı. 'Karaciğer, mide, böbrek, mesanenin had ve müzmin nezleleriyle karaciğer ve böbrek kumları, nikris, müzmin romatizmaya, hâd ve müzmin göğüs nezlesine müptela kadın ve çocuk hastalarına kullandırılarak anılan hastalıkların şifa bulmasında büyük faydaları" görülen Karahisar Maden Suyu, Vichy, Krondorf, Giesshübler, Bileter, Vals, Ems, Evyan ve benzeri diğer maden suları ile kıyaslanamaz derecede kendine has tesirlere sahipti.

Yıllıkta yayınlanan bir başka rapor ise "Bahriye Sağlık Heyeti Reisi Ferik Hüseyin Hüsnü Paşa tarafından verilen rapor" idi. Paşa, çok açık bir şekilde Gazlıgöl'de çıkartılan maden suyunun çeşitli hastalıklara iyi geldiğini beyan ediyordu.⁸⁹

Yıldız Hastahanesi'nin raporu yeni bir gerçeği ortaya çıkarıyor

Sultan II. Abdülhamid, Karahisar Maden Suyu'na ilişkin hastahaneler-

89 Aynı eser, s. 27.

den gelen raporlarla yetinmemiş, Yıldız Hastahane-i Hümayûnu'na da bir tahlil yaptırmıştı.

Maden suyunun imtiyazı hastahaneye verildikten sonra sürekli buradan İstanbul'a numuneler getiriliyordu. En son iki sandık içinde 90 şişenin Yıldız Hastahanesi'ne gönderildiği ve burada tedavi altında bulunan askerlerden icap edenlere maden suyu içirildiği belirtilen raporda,⁹⁰ mesane iltihabı çeken bir hastanın 6 günlük maden suyuna devam etmesiyle iyileştiği yazmaktaydı. Mide rahatsızlığından muzdarip olan altı askerin ise sekiz on günlük bir tedavi neticesinde iyi olduğu ve ayrıca ara sıra kulunç sıkıntısı olan iki hastanın birisinde idrar rahatsızlığı ve diğerinde ekşime rahatsızlığı hissiyatı bulunduğu raporla doğrulanmış olarak ikisine de her gün bir şişe (maden suyu) verilip 10 günde ağrılarından eser kalmadığı görülmüştür. Doktorlar tarafından kulunç-ı kebleden şikayetçi olan bir hastaya birkaç gün maden suyu verilerek iyi olduğu da raporda belirtilmiştir.

Yıldız Hastahanesi'nin doktorları, Karahisar Maden Suyu'nun sadece böbrek, karaciğer, mide gibi rahatsızlıklara sahip kişiler tarafından içilmesini tedavi edici özelliği sebebiyle tavsiye etmiyorlardı; aynı zamanda sağlıklı insanların da yemek esnasında bir bardak içmelerinin çok büyük faydası olduğunun altını çiziyorlardı. Çünkü yemek esnasında alınan bir bardak maden suyu hazmı kolaylaştırıcaktı, içindeki minerallerin de ilave faydaları olacaktı.⁹¹

Gümüşsuyu Hastahanesi'nin maden suyu raporu

Karahisar Maden Suyu hakkında rapor hazırlayan üçüncü hastahane ise Gümüşsuyu Hastahane-i Hümayunu idi. Karahisar'dan sandıkla getirtilen 45 şişe maden suyu buradaki hastalar için tedavi amaçlı olarak doktor kontrolünde kullanıldı. Ayrıca hastane laboratuvarında tahlili yapıldı. Elde edilen sonuçlar oldukça olumluydu. Çünkü Karahisar Maden Suyu içerdiği minareller itibariyle benzerlerinden çok üstündü ve mide rahatsızlıklarına karşı tesirliydi. Hastahane Başhekimliği, 45 şişeyle gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçlarını bir rapor haline getirdi.⁹²

Payitahtın üç güzide hastahanesi tarafından tahlil edilip hastalarda kul-

⁹⁰ Aynı eser, s. 27-28.

⁹¹ Aynı eser, s. 28.

⁹² Aynı eser, s. 28-29.

lanıldıktan sonra hazırlanan raporlar bir araya getirilerek, Dr. Ali Rıza Bey'in raporuyla birlikte Sultan II. Abdülhamid'de sunuldu. Raporları büyük bir dikkatle okuyup inceleyen Sultan, ilgili doktorlardan gerekli bilgileri aldıktan sonra faydaları bilimsel olarak da açık gerçeklik mertebesine ulaşan "bu mübarek suyun imtiyazını" Hamidiye Etfal Hastahanesi'ne ihsan buyurdu. Kuşkusuz böbrek rahatsızlığından mustarip olan Sultan'ın bu kararı vermesinde, kendisinin de bizzat bu suyu tecrübe edip faydalanmasının etkisi büyüktü.

Sultan II. Abdülhamid'in bu konudaki "emr ü fermanı", maden suyunun nasıl idare edileceğini, maden suyunun her türlü damga, pul, rıhtım ve gümrük vergileri ile (nakliyesi trenle yapılacağından) Anadolu Şimendüferlerinde şişelerin naklinin de her çeşit rüsumdan muaf olmasını, imtiyaz fermanının (Hamidiye Etfal) Hastane-i Âli namına yazılıp verilmesini içeriyordu.

Hastanelerden alınan raporlar neticesinde hemen harekete geçildi. Maden suyu kaynağının bulunduğu Karahisar'a kimyager Ali Rıza Bey ile Nafia mühendislerinden Tefik Bey ve Saray mimarlarından Mösyö Franz Neverman'ın gönderilerek, suyun sıhhi kıymetini muhafazaya ilişkin tedbirleri mahallinde tetkik edip düşünceleri istenmişti. Üç kişiden oluşan bu fennî heyet hemen yola çıkmış, gerekli incelemelerde bulunduktan sonra bir rapor kaleme alarak, 5 Temmuz 1319 (18 Temmuz 1903) tarihinde göndermişlerdi.⁹³

Ahali için iki çeşme inşa edildi

1903 yılının Temmuz ayında hazırlanıp Sultan Abdülhamid'e sunulan rapordan sonra derhal hazırlıklara başlandı. Heyette yer alan isimlerin raporda belirttikleri harita ve resimlerde gösterilen ve açıklanan binaların hızla yapılmasına girişildi. Halife Hazretleri, öncelikle kaynağın iki tarafına ahalinin istifadesi için gayet güzel iki çeşme inşa olunmasını emretti. Böylece ahalinin bu sudan bedelsiz yararlanılması sağlanması hedeflendi. Bu amaçla da binaların yapımına hızla başlandı.⁹⁴

Sultan'ın emri üzerine maden suyu ile ilgili çalışmalarda gerekli tüm fenni hususlara bilhassa riayet edilmiş, tetkikler yapılmış, bu amaçla gerekli vasıtalar gözetilmişti. Yurtdışındaki maden sularının tüketimi hakkında da Sultan Abdülhamid'e bilgi verildi.

⁹³ Aynı eser, s. 29-30.

⁹⁴ Aynı eser, s. 30.

Diğer ülkelerin milyonlarca frank kazandığı maden suyunun Osmanlı topraklarında boşa akmasına Sultan Abdülhamid, 'dur' dedi ve Allah'ın lütfu bu mübarek sular işletilmeye başlandı. Bu sebeple istifadeye sunulan maden suyunun muhafazası için depo ve çalışanlar için misafirhanelerin inşaatının bir iki aya biteceği bir yazıda belirtilmekteydi. Aynı yazıda Karahisar'daki binaların inşasına Saray-ı Hümayun mimarlarından Mösyö Franz Nevermann tayin edilmişti. Neverman, fen heyetiyle birlikte bölgeye gerçekleştirdiği ziyaret sırasında buraya yapılacak binaların plan ve resimlerini çizmiş, bunlar da Hamidiye Etfal Hastahanesi'nin 1903 yılında yayınlanarak kamuoyuyla paylaşılmıştı.

Sultan II. Abdülhamid'in Avrupa'nın sayılı maden suları ile yarışır hale getirmek istediği Karahisar Maden Suyu'nun sıhhi şartlara uygun çıkarılmasında, modern tesislerde doldurulmasında ve başta İstanbul olmak üzere İmparatorluğun büyük şehirlerinde pazarlanmasında işi şansa bırakmak istemiyordu. Bu amaçla çok önemli bir sistem kurdu, İstanbul'da yeni kurduğu Hamidiye Etfal Hastahanesi'ne verdiği imtiyazla Karahisar-ı Sahib Maden Suyu için bir yönetim komisyonu kurdu. Komisyonun çalışmalarını yakından takip etti, sürekli bilgi aldı ve gerektiğinde yönlendirdi. Böylece Sultan atılan her adımdan haberdar oldu. Çünkü Sultan, Karahisar Maden Suyu ile bizzat ilgileniyordu, böbrek rahatsızlığı sebebiyle onun tedavi edici özelliğini bizzat tecrübe etmişti. Sultan Abdülhamid, kararlıydı ve maden suyu ile ilgili bir başarısızlığın yaşanmasını istemiyordu. Bu yüzden komisyonun en küçük ayrıntıyla bile ilgilenmesini, bu amaçla da düzenli olarak toplanmasını emir buyurdu. Onun talimatı üzerine komisyon üyeleri, hem genel yönetim politikaların belirlenmesi, hem de teferruata ilişkin işlerin güzel bir şekilde idare edilip, uygulanıp uygulanmadığının takip edilmesi için haftada iki gün toplanıyordu. Komisyon çalışmalarını İstanbul'da Hamidiye Etfal Hastahanesi'ndeki özel mekânında Başhekim İbrahim Paşa'nın riyasetinde yürütüyordu.⁹⁵

95 Aynı eser, s. 31.

DÖRT TÜRK MÜHENDİSİN HAZIRLADIĞI JEOLJİK RAPOR

Şişli Etfal Hastahanesi'nin 1904 Yıllığında Karahisar Maden Suyu ile ilgili yeni gelişmelere yer veren bir yazı yayınlanmıştı. Bu yazıya göre “İksir-i sıhhat” olarak nitelenen maden sularından istifade edilmesini irade ve ferman buyuran Sultan II. Abdülhamid, Maden Suları Komisyonu marifetiyle bu “ab-ı hoş-kar ve musaffanın” getirilip halkın istifadesine sunulmasına büyük önem vermişti. Bu kapsamda Karahisar-ı Sahib dâhilindeki maden suyunun bi'l-umum imtiyazı da Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisine ihsan buyurulmuştu.

1904 Yıllığında maden suyunun çıktığı arazinin jeolojik durumuyla ilgili olarak “Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisine mahsus Karahisar-ı Sahib Maden Suyu Menbâ ve Civarının Tabiat-ı Arziyesi Hakkında Mutalaat-ı Jeolojiye” başlıklı bir raporda yayınlandı.⁹⁶

Raporda, kaynak suların sıcaklık derecesinin bölgedeki ortalama sıcaklığın üzerinde olmasını, suların arzın merkezinin sıcaklığının tesiri altında ısınan buhar ve gazlardan dolayı olduğu belirtilerek, “Velhasıl hep bu hallerin anılan arazinin vaktiyle meydana gelen bir volkanik faaliyetten dolayı püskürmüş taşlardan meydana geldiğini ima eder” denilirdi. Bu jeolojik raporun altında 4 tane Türk mühendisin imzası bulunuyordu. Mühendislerin ikisi Karahisar-ı Sahib Livası'nda görevli Ferid ve Şükrü Beyler iken, biri Hüdavendigâr Vilayetinden gelen İrfan Bey, sonuncusu da İstanbul'daki Mülkiye'den gelen Mahmud Şükrü Bey idi.

MADEN SUYU HAKKINDA İFTİHAR RAPORLARI

İlk rapor Fransızlardan:

İstanbul'daki Fransız Hastahanesi'nin Karahisar Maden Suyu hakkında Hamidiye Etfal Hastahanesi Baştabipliğine bir yazı gönderdi.⁹⁷ Fransız Hastahanesinin ön yazısında belirtilen yazının bir tercümesine yer verildi. 1904 Yıllığında yazılan bu yazıya göre maden suyunun Avrupa'daki emsallerinden kat be kat üstün olduğu belirtilmektedir. Ayrıca suyun

96 Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin İstatistik Mecmua-i Tıbbiyesi, Beşinci Sene, 19 Ağustos 1320 (1 Eylül 1904), s. 65-67.

97 Aynı eser, s. 67.

Etfal Hastahanesi için de önemli bir gelir kaynağı teşkil edeceğine vurgu yapılmaktaydı.⁹⁸

Alman Hastanesi'nin görüşü:

İstanbul'daki Alman Hastahanesi de maden suyunu tetkik edip bir rapor kaleme almıştı: "Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisi'nin Karahisar-ı Sahib Maden Suyu, hastanede tedavi edilmekte bulunan hastalar üzerinde taraf-ı acizânemizden (aciz olan şahsımız tarafından) tecrübe olunarak bu leziz suyun kesin tesirlerinin şifa verici olduğu görülmüştür. Yemek esnasında dahi içilmesini tavsiye ederiz."⁹⁹

Tıbbiye-i Şâhâne Cemiyeti:

Tıbbiye-i Şâhâne Cemiyeti tarafından (Şişli) Etfal Hastanesi'ne gönderilen bir yazıda ise Cemiyetin 5 Şubat 1904 tarihli toplantısında Karahisar-ı Sahib'te çıkan Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisi Maden Suyu'nun mufassal tahlil raporunun Doktor Papo Aşfiyato tarafından okunduğu belirtilerek, Cemiyetin aldığı kararlar bildiriliyordu. Buna göre, Karahisar-ı Sahib Maden Suyu Vals, Viş, Oyuyan, Konturkesivil, Kisobler gibi ecnebi maden sularının hepsine üstündür. İncelenmek üzere birkaç şişenin Cemiyete gönderilmesi ayrıca rica edildi. Cemiyet sözlerini bu kadar faydalı ve sağlıklı bir maden suyunu tanıttığı için Padişaha teşekkür ederek bitirdi.¹⁰⁰

Cemiyet-i Tıbbiye-i Şâhâne de Karahisar-ı Sahib Maden Suyu'nu tıbbi tahlile tabi tutmuş, bu amaçla da beş üyeden oluşan bir komisyon kurmuştu. Komisyonun tetkiklerinin neticesi, bir rapor haline getirilerek, Etfal Hastahanesi'ne gönderilmiş ve sonrasında da 1904 Yılığında yayınlanmıştı. Komisyonun raporunda diğerlerinden farklı bir husus vardı. "Karahisar Maden Suyu şişelerinde çoklukla tesadüf olunan esmerimtrak tortuların tahliliyle, anılan tortuların sıhhate zararlı olup olmadığının beyanı bize havale edilmiştir" cümlesiyle dile getirilen bu husus, şişelerdeki tortuların tahlil edilmesiydi.¹⁰¹

98 Aynı eser, s. 67.

99 Aynı eser, s. 68.

100 Aynı eser, s. 68.

101 Aynı eser, s. 69.

Etfal Hastahanesi'nin 1904 Yılığında yayınlanan raporlar arasında Karahisar-ı Sahib Maden Suyu'nun Paris Taharriyat-ı Tıbbiye Darülistih-sarı'nda (Paris Tıbbi Araştırmalar Laboratuvarı'nda) yapılan kimyasal raporunun tercümesi de bulunuyordu. Paris Laboratuvarı'nın tahlili üç kısma bölünmüştü. Birinci kısımda “münhal (serbest) ve birleşik bulunan gazların miktarının tayin edilmesi, ikinci kısımda azot, fosfor azotu ve kükürt tuzlarının araştırılması ve canlı maddelerin miktarı ve izafi ağırlıklarının gösterilmesi ve üçüncü kısımda da madenlerin tahlili yapılıyordu.¹⁰²

Bonn Üniversitesi'nin tahlil sonucu:

Etfal Hastahanesi'nin girişimleriyle bir tahlil de Almanya'da yaptırılır. Bonn Şehir Üniversitesi Farmakoloji Enstitüsü'nde yapılan tahlilin sonucu “Almanya'da Bonn Şehri Darülfununu Farmakoloji Enstitüsü'nde Karahisar Maden Suyu'nun Kimyevî Muayenesi” başlığıyla 1904 Yılığında yayınlanmıştı. Öğretim Üyesi Benez'in idaresindeki Enstitü'deki tahliller, kimya alanında yardımcısı olan Dr. Ogüst Valter tarafından icra kılınmıştı.

Enstitü yetkilileri, “Bonn Şubat 1904” tarihli raporlarını şu iki cümleyle bitiriyorlardı: “Anılan maden suyu, sıcak kaynaklardan olmayan özellikle Berlin ve Pereblu* maden sularına benzerlik arz ederse de fakat kükürtlerden tamamıyla arındırılmış olması cihetiyle mezkur kaynaklardan da ayrılarak onlardan daha üstün olduğu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla tarafımdan muayene olunan maden suyunun alkali ve faydalı bir maden suyu gibi kabul olunması lazım gelip bahusus mezkur suyun muhteviyatı meyanında sâni karbonit sodyumun beğenilesi ve önemli bir miktarda mevcut olduğu beyan olunur.”¹⁰³

Alman Doktor Simmer'den büyük övgü:

Karahisar Maden Suyu ile ilgili Almanya'dan gelen ikinci övgü ise Berlin'de görev yapan Alman Polis Nezareti doktorlarından Simmer'e aitti. Daha önce Osmanlı İmparatorluğu'na gelerek maden suyunun bulunduğu arazide incelemelerde bulunan Simmer, daha sonra gönderdiği mektubunda düşüncelerini şu şekilde açıklıyordu:

102 Aynı eser, s. 69-84.

103 Aynı eser, s. 83-84.

“Dersaadette Hamidiye Etfal Hastahanesi’ni ziyaretim esnasında Karahisar Maden Suyu’ndan içerek gayet hoş lezzetli bir maden suyu olduğunu tam bir memnuniyetle anladığım gibi İstanbul’un meşhur doktorlarının bazıları tarafından bu maden suyunun faydalı özellikleri hakkındaki beyanat üzerine bizzat görülmesi hususuna müsaade buyrulmasını istirham etmiş idim. Bir hafta sonra anılan membaa bizzat giderek gerek suyun çıktığı mahallin, gerekse şişelerin doldurulmasının sıhhi mevzuat kurallarına uygun olduğunu, hariçten herhangi bir şekilde yabancı maddenin girişine meydan verilmeyecek surette itina edildiğini, seyahatim esnasında görevli olarak orada bulunan Hamidiye Etfal Hastanesi Doktorlarından Kolağası Dr. Razvan Efendi’nin vasıtasıyla kendi gözlerimle gördüm. Bu bağlamda sarf edilen itina ve ihtimamdan tamamıyla emniyet duyduğum cihetle böyle faydalı bir suyun memleketim olan Almanya’da da yaygınlaşmasına vesile olabilmek üzere meşhur kadın hastalıkları mütehasısı muallim Şerveter’in amcası Dr. Şerveter ile birlikte tıp gazetelerinde neşriyatta bulunmaktığıma müsaade buyrulmasını istirham ederim. Bu suretle işbu maden suyunun faydalı özelliklerinden memleketimin hastalarının da istifade etmesine muvaffakiyetimi kendime ayrıca bir şeref addeylediğimi arz eylerim.”¹⁰⁴

SULTAN ABDÜLHAMİD İSTEDİ, TORTULAR TAHLİL EDİLDİ

Maden Suyu’nun membandan getirilen suların tahillerinin yapılmasının yanı sıra şişelerde oluşan tortuların da sıklıkla tahlilleri yapılarak, sağlığa zararlı bir madde içerip içermediği kontrol ediliyordu. Hamidiye Etfal Hastahanesi Başhekimliği’nin isteği üzerine gerçekleştirilen bu tahlillerde genellikle her şey normal görünüyordu. Uzmanlar, bazı

104 Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin İstatistik Mecmua-i Tıbbiyesi, Beşinci Sene, 19 Ağustos 1320 (1 Eylül 1904), s. 84. Berlin Polis Nezareti doktorlarından Dr. Simmer’in 8 Mayıs 1904 yılında Karahisar Maden Suyu kaynaklarına yaptığı ziyareti anlattığı raporunun tercümesi, Başbakanlık Arşivi’ndeki bir belgede şu şekilde anlatılıyordu: “Hamidiye Etfal Hastanesi’nde Karahisar Maden Suyu’ndan içerek lezzet ve saflığı fevkalade nazar-ı dikkatimi celb etmiş ve ahiren bir İngiliz gazetesinde bu suyun medh ü senasını okumuş olduğumdan suyun kaynağına şimendüfer ile geçen gün gittim. Suyun membanda gayet mükemmel bir bina var idi. Orada Hamidiye Hastanesi’nden gönderilen Doktor Razvan Bey’in nezareti altında ve gayet mükemmel makinelerle suyun şişelere doldurulduğunu ve doldurulmak hususunda sıhhi kurallara dikkatle riayet edildiğinden suya hariçten toz karışmak mümkün olmadığını görerek pek memnun oldum. Memleketim olan Almanya’ya dahi bu suyun ithaline gayret edileceği ve bu su hakkında Almanya gazeteleriyle neşriyatta bulunmağa müsaade buyrulmasını rica ederim. 12 Mayıs 1904”. Bkz. BOA, Y.PRK. TKM., 47/67, Lef-2.

şişelerde pek az tortu bulunmasının sebebini suyun membaında akarken vakit vakit şiddeti fevarandan tortuların şişelere çok veya az girmesinden meydana gelindiğini ifade ediyorlardı.¹⁰⁵

Aynı uzman ekip, maden suyunda bulunan siyah hafif ve suda yüzer tortuları defalarca süzgeç kağıdından geçirerek tahlil etmişler ve “Karahisar Maden Suyunda görülüp süzgeç kağıdı üzerinde hava ile temasla kırımızı bir renk alan siyah tortuların tedavi tekniği bakımından vücuda faydalı ve şifa veren özellikleri içeren çelişten ibaret olduğuna, Fransa ve Almanya’da çıkan çelikli maden sularının tamamında bulunduğunu, bunun da çelikli maden sularının yer altında geçtiği, kaynağı mahallerde çelik madenine tesadüf etmesinden ileri geldiğini” ikinci raporlarında da ifade etmişlerdi. Bu tahlillerin yapılması, Sultan II. Abdülhamid bizzat kendisi Hamidiye Etfal Hastanesi Başhekimî İbrahim Ali Bey’den istemişti. Raporları Sultan’a sunan İbrahim Bey, ön yazısında, “Şu tahlilleri kulları dahi gözlemle müşahede eylediği ve maden suyunun içindeki siyah tortuların ancak çelikten ibaret bulunduğuna kullarınca dahi kanaât-i vicdâniye hâsıl olduğunu yüce makamınıza arz eylerim” diyordu.

Maden suyu kaynağının muhafazalı olmadığını, her ne kadar taştan bir yapı varsa da kuyusunun ve pencerelerinin çobanlar ve bir takım uygunsuz adamlar tarafından ikide bir kırılıp içeri girildiğini anlatan Hamidiye Etfal Hastanesi Kimyageri Binbaşı Cafer Ali Rıza, “Böyle bir mübarek suyun muhafazası için acilen bir mükemmel kargir baraka inşasıyla jandarma karakolu konulmasını ve suyun çıktığı mahallin etrafına mermer döşenmesi ve şişelerin muhafazası için bir küçük ambar inşasını” tavsiye ediyordu. Cafer Ali Rıza, ayrıca maden suyunun 15 metre yakınında dahi aynı maden suyunun açıkta akıp gitmekte olduğunu görüldüğünü kaydederek, bu mevkiinin temizlenmesi ve suyun çıktığı gözün meydana çıkarılarak üzerine taştan bir bina inşa edilip muhafaza edilmesinin elzem olduğunu, Halife II. Abdülhamid’e arz ediyordu.¹⁰⁶

105 BOA, Y.PRK.KOM. 12/133.

106 BOA, Y. PRK. KOM. 16/20, Lef-1.

İLK DÖNEM MADEN SUYU KAYNAKTA NASIL DOLDURULUYORDU?

Hamidiye Etfal Hastahanesinin 1 Eylül 1905 tarihinde yayınlanan yılılığında ise “Karahisar-ı Sahib Maden Suyunun Suret-i İmlası (Doldurulma Şekli)” başlığı altında yine genişçe maden suyunun o dönem için son derece sıhhi ve modern şartlar altında doldurulduğu vurgulanıyordu. Yazıda, maden suyunun Karahisar-ı Sahib şehrinin kuzey batısında trenle 1,5 saat uzaklıkta ve demiryolu güzergâhında bulunan hafif meyilli bir arazide çıktığına işaret edilerek, bu maden suyunun bütün hak ve imtiyazlarının “ihsan-ı aliyyü'l-ihsan” olmak üzere Sultan II. Abdülhamid tarafından Hamidiye Etfal Hastahanesi’ne bahşedildiği özetleniyordu.

Gerek hastahanesinin kimyahanesinde, gerek Avrupa’nın en meşhur kimya laboratuvarlarında icra kılınan derin tahlillerin neticesinin herkesin bilgisi dahilinde olduğu hatırlatılan yazıda, bu tahlillere girilmeyeceği belirtiliyordu. Ayrıca suyun sıhhi ortamda çıkarılmasına nasıl önem verildiğini göstermek için, “ifa edile gelmekte olan bilcümle taharet ve nezafetin nezaret-i tıbbiye altında icra edildiğini ve etibba-yı hazreti şehriyâriden Hamidiye Etfal Hastahanes-i Âlisi Sertabibliği ferikân-ı kiramdan İbrahim Paşa’nın riyasetinde müteşekkil maden suları komisyonunun ne derecelerde ihtimam ve fedakârlık ettiğine” dair bu yazının kaleme alındığı ifade ediliyordu. Daha da önemlisi, bunca zahmet ve meşakkatlerin çekilmesinin sebebi olarak, “Şevket-meab Efendimizin sadık kullarına gayet nafi ve sıhhi bir su içirerek”¹⁰⁷ onların hayır duasını almak gösteriliyordu.

İbrahim Paşa başkanlığında kurulan Maden Suları Komisyonu, Karahisar Maden Suyu’nun sahip olduğu mineral zenginliği bakımından muadili Avrupa sularından hiç de aşağı olmadığını gösteren tahlil sonuçlarıyla yetinmemişler, maden suyunun çıkarımı, dolumu ve sunumunda da en son tekniklerin kullanılmasını sağlamıştı.

Karahisar Maden Suyu’nun en iyi şekilde ve sıhhi şartlarda doldurulmasına büyük önem veren İbrahim Paşa ve arkadaşları, maden suyunun konulacağı, sunumun yapılacağı en önemli enstrüman olan şişeyle işe başladılar. Avrupa’nın en meşhur fabrikalarına gazlı içecekleri konulabileceği nitelikte kaliteli şişeler sipariş ettiler. Ayrıca bu şişelerin hiçbir zarar görmeden taşınabileceği sandıkları da ihmal etmediler. Şişeler de-

¹⁰⁷ Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin İstatistik Mecmua-i Tıbbiyesi, Altıncı Yıl, 19 Ağustos 1321 (1 Eylül 1905), s. 43.

niz yoluyla İstanbul Haydarpaşa Limanı'na gelirken, buradan da trenle Karahisar'a nakledildiler.

Kaynakta modern bir bina yapıldı. İki kaynaktan su getirildi. Birinci su temizlik için kullanılırken, ikinci su ise dolum için kullanılan maden suyu oldu. İstihdam edilen amelelerin, hijyen şartlarına uymasına büyük özen gösterildi. Fırça makinesinde yıkanan şişeler birkaç aşamadan geçirilerek durulanıp kurutuluyor ve daha sonra kaynak başındaki görevli tarafından dolduruluyordu. Dolum için kullanılacak maden suyu, özel bir tülbentten geçirilerek süzülüyordu. Dolum aşamasında maden suyunun gazının kaçmamasını sağlayan huni sistemi iki Türk doktor tarafından birçok bilimsel deney yapılarak bulunmuştu. İlave olarak gazı kaçmaması için hemen mantarla kapatılan dolu şişeler, özel bir yerde biriktiriliyor, düzenli olarak da iki doktor tarafından ters çevrilerek içi kontrol ediliyordu. İşte bu içinde bir tortu olup olmadığını, şişenin arızalı, kırık olup olmadığını kontrol için yapılan gözle muayenenin Osmanlı döneminde yapılan haliydi. Gözle muayene o devirde doktorlar tarafından yapılıyordu. Son kontrolden geçen maden suyu dolu şişeler, sandıklara konularak özel deposuna kaldırılıyor, belirli bir miktara ulaştıktan sonra da Gazlıgöl İstasyonu'na ulaştırılıyordu.¹⁰⁸ Burada vagonlara konulan maden suları, trenle İstanbul'a doğru yola çıkartılıyordu. İlk ve en önemli müşteri kitlesi İstanbul'daydı.

HİLÂL-İ AHMER CEMİYETİ İKİNCİ BAŞKANI BESİM ÖMER YAZIYOR ZÜLÂL-İ BÎ-MİSAL: KARAHİSAR MADEN SUYU

Karahisar Maden Suyu'nun Kızılay'a geçeceği 1926 yılından tam 22 yıl önce, Osmanlının geleceği parlak doktorlarından Besim Ömer, Karahisar Maden Suyu hakkında bir yazı kaleme alır. Besim Ömer, 1904 yılında yayınlandığı Nevâsîl-i Afîyet isimli sağlık yıllıkta tıp alanındaki diğer yazılarının arasında bulunan bu yazı, Karahisar Maden Suyu'nun insan sağlığına faydaları hakkındadır. Yılığın 417-421 sayfaları arasındaki yazıda bir de maden suyunun şişesinin resmine yer verilmiştir.

108 Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin İstatistik Mecmua-i Tıbbiyesi, Altıncı Yıl, 19 Ağustos 1321 (1 Eylül 1905), s. 43.

Sultan Abdülhamid'in "bu defa Karahisar-ı Sahib vadisindeki mühim ve mutena bir maden suyunu" kendi adını taşıyan şefkat ve merhame-tinin eseri olan Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisine hediye buyurdu-ğunun anlatıldığı yazıda, bu lütfun yalnız hastahaneyi değil, belki "o zülal-i bî-misalden", yani o emsalsiz berrak sudan istifade etmekte olan bütün tebayı ebediyyen müteşekkir ve minnettar ettiği anlatılıyor. Ömer Besim, yazıyı kaleme alma sebebini ise "takdire vesile olmak üzere o mühim ve nadide su hakkındaki mülahazât ve takdirât-ı fenniyemizi (bilimsel düşünce ve takdirlerimizi) arz ve beyana müsaraat (teşebbüs) ediyoruz" cümlesiyle ifade ediyor.¹⁰⁹

Bir maden suyundan hakkıyla istifade edilmek için o suyun gerekli sağ-lık şartları dâhilinde toplanması ve saklanması, şişelere tam bir dikkat ve özen ile doldurulması icap ettiğinin şüpheden uzak olduğunun altı-nı çizen Ömer Besim, Karahisar Maden Suyu konusunda (Şişli) Etfal Hastanesi'nin Baştabibi İbrahim Paşa ve hastane kimyageri Ali Rıza Bey'in fevkalade gayret ve himmetleri olduğunun altını çiziyor. Ömer Besim, onların çalışmalarının sonucu olarak maden suyunun sıhhi şart-ları taşıyan ortamda toplanıp saklanmasının mümkün olduğunu kay-dederek, maden suyunun sıhhi açıdan iyiden iyiye tetkik edildiğini ve bütün gerekli şartlar genişlemesine ve derinlemesine araştırılarak belir-lenmiş olduğunu anlatıyor ve "Gerek memba civarında, gerek depolarda, gerek haznelerde suyun güzelce muhafaza ve nakline vesile olacak hiçbir masraf ve fedakârlıktan çekinilmemiştir" tespitinde bulunuyor.¹¹⁰

Yazının en ilginç bölümlerinden biri olan Paris Laboratuvarının tahlil sonuçlarıyla ilgili kısımda, bu sonuçlar ile Osmanlı kimyageri Ali Rıza Bey'in sonuçları arasındaki uyuma dikkat çekilerek, Karahisa Maden Suyu'nun içimi hafif, hazmı kolay, saf ve tavsiye edilebilir bir su oldu-ğunda doktorların hem fikir olduğuna vurgu yapılıyordu.¹¹¹

Dr. Ömer Besim'in Karahisar Maden Suyu'na övgüler düzmesi, ne ka-dar sağlığa faydalı olduğunu defalarca altını çizerek söylemesinin çok haklı bir sebebi vardı. Makalenin sahibi olarak kendisi de kullanarak şifa bulmuştu:

109 Besim Ömer, "Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin Karahisar-ı Sahib Maden Suyu", Nevsal-i Afîyet, s. 416.

110 Besim Ömer, a.g.m., s. 418.

111 Besim Ömer, a.g.m., s. 419.

“Bütün medeni dünyanın kimyagerlerinin ve doktorlarının takdir ve si-tayışlerine layık görülen bu güzel ve latif maden suyundan hastalığım esnasında pek ziyade istifade ettim. Bugün övme ve takdir bağlamında şu satırları yazarken o ıstırap günlerinde bu mübarek sudan ne kadar sıhhat bulduğumu düşünüyör ve düşündükçe böyle suyu bize lütfen ih-san buyuran Hilafetpenah (Halife) Efendimiz Hazretlerine (Sultan II Abdülhamid’e) minnet dolu şükranla dualar ediyorum.”¹¹²

Yazarın belirttiğine göre daha 1904 yılında İmparatorluğun başkenti İstanbul’un en işlek ve kalabalık merkezlerinden biri olan Eminönü’nde hem büyük hem de son derece zarif bir satış mekanı açılmıştı. “Karahisar-ı Sahib Maden Suyu’na bugünlerde İstanbul caddelerinin en mü-himi olan Eminönü civarında geniş ve zarif bir satış mahalli açılarak toptan veya şişe alacak bütün hastaların yararlanmasının kolaylaştırıldığı” vurgulayan Dr. Ömer Besim şöyle devam ediyordu: “Hele fiyatının bilcümle maden sularından ehven olması hasebiyle fakir, zengin herke-sin bu latif ve mübarek maden suyundan istifade edebilmesi her yön-den şükranla layık görüldüğü cihetle bu yolda kesintisiz mesai sarfeden muhterem heyeti kalpten tebrik eder(iz).” Elbette özellikle hazım gibi problemler çeken hastalar, bu hizmetinden dolayı Halife’ye uzun ömür sürmesi için dua ediyordu.

MADAM VOLETİ’NİN MEDİKAL JOURNAL’DA YAYINLANAN HABERİ: KARAHİSAR İLE ETFAL HASTANESİ’NİN FİNANSE EDİLMESİ

Halkı için birçok hayır kurumları yapan Sultan Abdülhamid’in bu hizmetleri içinde en önde geleni ise Etfal Hastahanesi’ydi. Yapımından işletmesine, doktorların seçiminden kullanılacak cihazların son teknoloji ürünü olmasına kadar birçok hususla yakından ilgilenmişti. Onun bu yakın ilgisi sebebiyle hastahaneyi ziyaret eden Madam Voleti gibi gazeteciler, “Türkiye’de mevcut hastanelerinin en mükemmeli olan bu mü-essese, Avrupa beldelerindeki benzeri kurumlardan noksansız haldedir” diyordu.

112 Besim Ömer, a.g.m., s. 420-421.

Sultan II. Abdülhamid'in büyük önem verdiği hastahanenin masraflarının karşılanması için her sene 75.000 Osmanlı Lirası'nı ceyb-i hümâyûnlarından (özel hazinesinden) karşılıyordu. Bu şekilde giderlerini karşıladığı hastahane için Abdülhamid Han, çok açık iki temel ilke koymuştu: "İlaç eczanesinden ücretsiz verilir. Padişahın kati iradeleriyle hastaneye gelen bir hastadan hiçbir suretle para istenilmesi yasaktır." Yani ücretsiz muayene, ücretsiz ilaç... Aslında Etfal Hastahanesi ile Karahisar Maden Suyu arasında bir ilişki kurması da bu yüzdendi. Böylece hastahanenin Osmanlı vakıf geleneğinde olduğu gibi bir gelir kaynağına kavuşarak, ücretsiz hizmetini sürdürmesini amaçlamıştı. Sultan'ın bu asil davranışından övgüyle bahseden Madam Voleti'nin 16 Nisan 1904 tarihli Medikal Journal'ın 16 Nisan 1904 tarihli nüshasında yayınladığı haberde, "Abdülhamid'in yüce cömertliğinin diğer bir misali de Karahisar Maden Suyunun bilcümle hasılatını hastaneye ihsanlarıdır" diye yazıyordu.

Voleti, maden suyu kaynaklarının İstanbul'a epey uzak olmalarına dikkat çekerek, şunları belirtiyordu: "Bu senelere gelinceye kadar Türkiye'ye ithal edilmiş maden suları memleketten birçok paralar çıkarmış olmakla beraber bu membalardan istifade olunamamakta idi. Suyun alınması, şişelere konulması için özel tertibatın tatbiki terakki üzeredir. Ve Anadolu Şimendifer Kumpanyası bila-nul ve resm (boş ve vergisiz) naklini taahhüt eylemiştir." Bu bilgileri verdikten sonra maden suyunun tahlili ve özellikleri hakkında da bilgiler vermiştir.

1904 YILINDA KONULAN HEDEF: İHRACAT

Hanedana ait gelir getirici mülk ve tesisleri işletmekle görevli bulunan Hazine-i Hassa, Hamidiye Hastanesi'ni verilen maden suyu için önemli bir hedef koymuştu: Yabancı memleketlere ihraç etmek ve bu suretle yıllık beş bin lira kadar gelir elde edilmesini temin etmek. Hamidiye Etfal Hastanesi bünyesinde Karahisar Maden Suyu idaresi için oluşturulan heyet, suyun yurt dışına ihraç edilmesi ile ilgili de çalışmalar yaptı. Bu bağlamda 14 Nisan 1904 tarihli toplantıda bu konu, kapsamlı şekilde ele alındı. Karahisar-ı Sahib Maden Suyu'nun değeri ve sürümünün temin edilmesi hasebiyle her taraftan gösterilen rağbet günden güne

artıyor, hastane masraflarının büyük bir kısmı su hasılatından karşılanıyordu. Bundan dolayı suyun satışlarının artırılarak devamının nasıl sağlanacağı ve daha fazla gelir elde edileceği konusu Komisyonca enine boyuna değerlendirilmişti. Ülkenin her noktasıyla Bulgaristan, Romanya, Sırbistan ve Fransa gibi yabancı memleketler ile hariçten maden suyu ithal eden Londra gibi şehirlere Karahisar Maden Suyu'nun ihracatı hususu müzakere edildi.

Elbet bunun için gerekli altyapıyı hazırlamak gerekiyordu. Kaynağın olduğu yere gerekli bina yapılıp gereçler konulmuştu. Şimdi suyun niteliğine uygun bir şekilde sunulması önemliydi. Bu amaçla tedarik edilmesi gereken gereçlerin başında bir milyon şişe ile mantar ve kapsül etiketleri geliyordu. Konuyla ilgili olarak Avusturyalı bir şirket ile görüşüldü. Görüşmeler sonrasında da Mart 1904'te bir mukavele imzalandı. Bir tarafta Hamidiye Etfal Hastanesinde müteşekkil maden suları komisyon heyeti, diğer tarafta Avusturya'nın (Prag) şehrinde müessis (Le Fışman Mahdumları) nam şişe fabrikası sahibi ve müdürü Avusturya tebaasından Mösyö (Le Fışman'ın) hazır bulunup imzaladığı sözleşme, 13 maddeyi içeriyordu ve Türkçe-Fransızca olarak iki nüsha olarak tanzim edilmişti.¹¹³

Değerlendirilen bir başka husus da bir önceki dönem ne kadar maden suyu satıldığıydı. Buna göre geçen 1319 senesinin son altı ayı zarfında yalnız İstanbul'da 120.000 şişe maden suyu satılarak, 60.000 kuruşluk kâr elde edildi. İstanbul'da altı ay içinde bu rakama ulaşıldığına göre 12 ayda ulaşılacak oran 200 bini aşkın olacaktı. Dolayısıyla heyet, Osmanlı memleketlerinde ve yabancı memleketlerde 800.000 şişe kadar ihracat yapılabileceğini değerlendirdi. İhracat değerlendirmeleri kabul edilmese bile, sadece İstanbul'da 200 bin şişe maden suyu satılacağı ve 500-600 lira kadar bir hasılat elde edileceği aşikârdı. Bu konu, nasıl takdir ederse öyle hareket edileceği beyanıyla Hazine-i Hassa Nezareti'ne arz edildi.¹¹⁴ Hazine-i Hassa Nazırı Ohannes Efendi de, 30 Nisan 1904 tarihinde konuyu, padişaha sundu.¹¹⁵

Karahisar Maden Suyu'nun Yunanistan'da piyasaya sürülmesi için araştırma yapma görevi Atina Seferati'ne verilmişti. Ancak sefaretten ge-

113 BOA. Y.MTV. 258/21, Lef-1.

114 BOA. Y.MTV. 259/120, Lef-2.

115 BOA. Y.MTV. 259/120, Lef-1., konuyla ilgili ayrıca bkz. BOA, Y.MTV. 260/190.

len cevap, ümit verici değildi. Türkiye dışındaki diğer ülkelerin en ziyade mazhar-ı müsaade olan millet muamelesini haiz olduklarından vergi indirimlerinden yararlanacakları anlatılarak, “Karahisar maden suyu burada yabancı memleket maden sularından daha ehven satılamayacaktır. Bundan dolayı bendeniz Karahisar Maden Suyu’nun Yunanistan’da temin ve fûruhtu için daha başka yollara tevessül edilmesinin lüzumunu Hamidiye Etfal Hastanesi’ne bildirdim”¹¹⁶ deniliyordu.

Karahisar Maden Suyu için zaman zaman ilginç bazı tekliflerde alınıyordu. Bunlardan biri de Soyfa’dan Ali Ferruh Bey isimli bir zattan 30 Mayıs 1904’te geldi. Ali Ferruh Bey, Hamidiye Etfal Hastahanesi Müdüriyeti ve Hazine-i Hassa Nezareti’ne gönderdiği dilekçede, suyun Sofya ve civar vilayetlerde de yaygınlaştırılmasını, bunun önemli bir maddi istifadeye sebep olacağını belirterek, ayrıca her ay bir sandık maden suyunun padişahın sadakası olarak eyaletteki Müslüman ahali için dağıtılmasını istirham ediyordu.¹¹⁷

UYGUN YERE KONULACAK

Maden Suyu koyu kahverengi şişede

Karahisar Maden Suyu Osmanlı dönemi ve Cumhuriyet devrinde uzun süre koyu kahverengi şişede satışa sunuldu. Koyu kahverengi şişe, bir anlamda maden suyunun simgesi oldu. Şişeler okkalıktı, günümüz ifadesiyle litrelikti. Her şişenin porselen telli kapağı bulunuyordu, yani şişenin ayrılmaz bir parçasıydı, açıldığında atılmaz, şişede kalırdı. Maden suyu kasaları ise 24 şişelik olurdu. Kasaların tesislerden diğer şehirlere gönderimi trenle olurken, hemen yakınındaki Afyon merkeze ise tatar arabaları ile ulaştırılırdı. İşletme Şişli Etfal Hastahanesi’nde iken, Afyon’daki Uzunçarşı’daki Akosman Mağazası’nda nihai tüketicinin istifadesine sunulan Karahisar Maden sularının şişesi yüz paraya, bir kasası 80 kuruşa satılırdı.¹¹⁸ Maden Suyu’nun ismi ise halk arasında daha çok Ekşisu olarak revaç bulmuştu.

¹¹⁶ BOA, HR. İD. 2085/82.

¹¹⁷ BOA, HR. SFR.04., 791/2.

¹¹⁸ Mehmet Sadettin Aygen, Afyonkarahisar Kaplıcaları ve Madensuları, Türkeli Yayınları, Afyon, 1979, s. 183

II. MEŞRUTİYET DÖNEMİNDE KARAHİSAR MADEN SUYU

II. Meşrutiyet ilan edilmesinden bir süre sonra Sultan II. Abdülhamid'in iktidardan uzaklaştırılmasıyla, Karahisar Maden Suyu'nun Şişli Etfal Hastanesi'nen alınması için girişimler başladı. Bu çerçevede Hüdavendigâr Vilayeti, 11 Mart 1909 tarihinde Maarif Nezareti'ne başvurarak, "Karahisar İlkokullarına ait iken Hamidiye Etfal Hastahanesi Sertabibi İbrahim Paşa tarafından zabt edilen maden suyunun mahalli eğitime geri verilip ihaleye konulmasını" talep etti. Bu mahallin çocuklarının yaşadığı topraklardan çıkan maden suyunun onların istifade etmesinden uzun süre mahrum bırakılmasının kabul edilemeyeceğini belirten Valilik, bu konuda gerekli takibatı yapmak ve ihale edilmesiyle ilgili gerekli teşebbüslerde bulunmak üzere Maarif Komisyonu Reisi Ahmed Efendi'nin yetkilendirildiğini bildiriyordu.¹¹⁹

Bursa Valiliğinin müracaatı Sadaret Makamına ulaşınca, Sadaret'ten Maarif Nezareti'nden konuya ilişkin gelen dosya ile birlikte Orman ve Maadin Nezareti'ne bir yazı gönderilir. Bu yazıda, Sultan'ın maden suyunun gelirini ilk önce Karahisar Sancağı'ndaki ilkokulların masraflarına harcanmasına ilişkin bir irade verdiği, ancak bu kararın Şişli Etfal Hastahanesi Başhekimliğinin isteği üzerine değiştirildiği, 1909'da yeniden ihaleye çıkarılacak olması sebebiyle elde edilen gelirin mahalli maarif dışında bir yere harcanmasının münasip olmayacağı ifade edilerek, anılan maden suyunun Maarife terki için gerekli muamelenin yapılması konusunda mütalaasını isteniyordu.¹²⁰

Sadaret Makamı'nın görüşünü sorduğu iki bakanlıktan Maarif Nezareti, 9 Haziran 1909 tarihli yazısıyla ısrarla maden suyunun gelirinin hastaneye tahsisinin münasip olamayacağından kendisine terki için gerekli muamelenin mümkün olduğunca hızlı bir şekilde yerine getirilmesini arz ediyordu.¹²¹

Orman ve Maadin ve Ziraat Nezareti ise farklı fikirdeydi. Orman Nezareti'ne göre her ne kadar sözkonusu suyun daha evvel mahalli maarifin ihtiyasına terk ve tahsis edilmiş olsa dahi, hasta çocukların ve yaralı gazilerin tedavisinde önemli hizmetler yerine getiren Etfal Hastahane-

119 BOA, MF. MKT. 1114/22.

120 BOA, BEO. 3545/265868.

121 BOA, BEO 3576/268136

si'in emrinde olması hastanenin varlığını devam ettirebilmek için gerekli geliri sağlayacaktı. Bu amaçla Şehremaneti'nde bir komisyon dahi teşkil edildiğine dikkat çeken Nezaret, maarif işlerinden ziyade anılan müessesenin uhdesinde bırakılması daha münasip gibi mütalaa edilmiş olduğunu cevaben bildiriyordu.¹²²

1909 yılında Hamidiye Etfal Hastahanesi'nin adı Osmanlı Etfal Hastahanesi olarak değiştirildi ve hastane de Şehremaneti'ne devredildi. Böylece hastaneye mahsus olan Karahisar Maden Suyu'nun gelir ve masrafları da Şehremaneti'ne geçmişti. Dolayısıyla membada bulunan görevli bekçilerin de maaşlarını da belediye veriyordu. Bu arada gerek membada gerekse Haydarpaşa'daki depoda bulunan su sandıklarıyla, eşya ve diğer levazımata ve buna dair olan hesap evraklarının devren ve hızlı bir şekilde Şehremaneti tarafından alınması istenmişti.¹²³

Sadaret Makamı, bu iki görüşten Orman Nezareti'nin fikrine uyup maden suyunun Etfal Hastahanesi'nde kalmasını uygun görmüştü. Ancak Maarif Nezareti, bu işin peşini bırakmadı. Nazır Bey, Sadrazam'a Karahisar'da mevcut bir suyun, üstelik geliri oradaki ilkokul maaş ve masraflarına ayrılmışken, İstanbul'da bulunan Şehremaneti tarafından yönetilen Etfal Hastahanesi'ne tahsisinin doğru olmayacağını savunmaya devam ediyordu.¹²⁴

Sorun, Şura-yı Devlet'e havale edildi ve 30 Haziran 1909 tarihli Nafia ve Maarif Dairesinde okunarak, etraflıca ele alındı. Maarif Nezareti, her zamanki gibi maden suyun yeryüzüne çıkartılması, tahlil edilmesi gibi çalışmalara bir hayli masraf edildiğini, gelirinin Karahisar'ın mahalli ilkokullarının masraflarının karşılanmasına ayrıldığını, bu yönde özel bir nizamnamesi bile olduğunu, bu sebeplerden dolayı maden suyunun ihalesinin İstanbul Belediyesi'ne (Şehremaneti'ne) devredilen Etfal Hastanesine naklinin doğru bir işlem olmadığını, eski haline iade edilerek mahalli maarife terk edilmesini istiyordu. Ancak Şuray-ı Devlet, karar aşamasında maden suyunun gelirinin ait olduğu Osmanlı Etfal Hastahanesi'nin hasta çocuklara bakan bir hayır müessese olması, yaralı gazi askerleri tedavi etmesini göz önünde bulundurarak, "anılan maden suyunun masrafları güvence altına alınmış olan Maariften ziyade hasta-

122 BOA, BEO 3576/268136, lef 3.

123 BOA, DH. MKT. 2849/69.

124 BOA, ŞD. 225/19, Lef-1.

ne uhdesinde bırakılmasının daha münasip olacağına”¹²⁵ karar veriyordu. Ancak Karahisarlı yöneticiler ile Maarif mensupları, Hüdavengidar (Bursa) Vilayeti Valisi’ni¹²⁶ yanlarına alarak, maden suyunun gelirini mahalli okullara tahsis edilmesi yolundaki gayretlerini sürdürürler. Sonunda Meclis-i Mebusan da devreye girer. Meclis’te Karahisar Mebusu olarak bulunan Kamil Bey, 15 Mart 1910 tarihinde Sadaret Makamına bir mektup yazarak, bilinen gerekçeleri tekrarladıktan sonra, çok önemli bir gerekçe daha öne sürer. “Osmanlı sınırlarında bulunan Çitli, Kisarna ve Sarıkız gibi bütün maden suları mahalli maarif ya da belediye lehinde kullanılmaktadır. Dolayısıyla başkalarına verilmesinin uygun olmayacağı aşıkardır” diye yazar Kamil Bey. Aslında bir baka ilginç nokta daha vardır. O da Kamil Bey’in de dile getirdiği gibi, Şura-yı Devlet’in maden suyunun gelirinin hastanede kalmasına karar vermesinde, bağlı bulunduğu Şehremaneti’nin gelirinin kendi asli hizmetlerini ifa etmesine bile yetmemesiydi. Ama Kamil Bey, Sadaret Makamına ihtarda bulunarak, bunun gibi gelir kaynaklarının mahallerine terkinin meşrutî idarenin (yani Meşrutîyetin) gereği olduğunu hatırlatıyordu. Bundan dolayı da Karahisar İl Genel Meclisi’nin aldığı karara uyulmasını, bu kararın gereğinin Sadaret Makamınca bir an evvel yapılmasını istiyordu.¹²⁷

Mebusların baskısı artarak devam ediyordu. Bu kez Karahisar Mebuslarının üçü de, Salim, Rıza ve Kamil Beyler Heyet-i Vükela’ya (Bakanlar Kurulu’na) 17 Ağustos 1911 tarihli bir dilekçe daha göndererek, Karahisar Maden Suyu’nun bölgedeki okullar için harcanmasını talep ettiler. Meşrutîyet’in ilan edildiği 1908 yılından itibaren geçen üç yıl boyunca sürekli yanlış kararın düzeltilmesini istediklerini, Karahisar Maden Suyu’nun Etfal Hastahanesi’nden alınıp mahali maarife verilmesini defalarca yazdıklarını belirten mebuslar, bu suyun “ahere”, başkasına verilmesinin uygun olmadığını, üç yıl içinde yaptıkları bütün müracaatların Şura-yı Devlet’e havale olunduğunu, oranın da Etfal Hastahanesi lehinde karar vermesinden ve hasta çocuklara bakmak, yaralı askerleri tedavi etmek gerekçelerinin öne sürülmesinden yakınıyorlardı. Mebuslar, “Özel gelirlerin mahallerine bırakılması Meşrutîyet’in gereklerindendir” ilkesinin altını çiziyorlar.¹²⁸ Heyet-i Vükela yani Bakanlar Ku-

125 BOA, BEO. 3620/271442.

126 BOA, ŞD. 1607/38 Lef-3.

127 BOA, DH. MUI. 86/9.

128 BOA, ŞD. 32/1, Lef- 3.

rule'na, Karahisar mebuslarından gelen talep 10 Ekim 1912 tarihinde değerlendirerek, "Mazbatada belirtildiği üzere zikredilen maden suyu imtiyazının ahiren beyan edildiği gibi Etfal Hastahanesine tevdi edilmesi kararlaştırılarak icabı icra kılınmış olduğundan kararın tağyirine mahal görülmemiştir."¹²⁹ Bakanlar Kurulu'nun bu kararı gereği için İçişleri Bakanlığı'na gönderilmiş, İçişleri Bakanlığı da Karahisar'ın bağlı bulunduğu Hüdavendigar (Bursa) Vilayetine gönderdiği yazılarda, "Karahisar-ı Sahib kasabasında imtiyazı Maarif İdaresinde iken Etfal Hastanesi'ne verilmiş olan maden suyuna livaca müdahalenin caiz olmadığı", "Karahisar ve Kütahya'nın ihtiyacı nispetinde maden suyu bulundurulmasının teminat altına alındığını"¹³⁰ bildiriyordu.

129 BOA, DH. MUİ. 86/9.

130 BOA, DH. İD. 103/12.

Kaynakça

Aygen, M. S. (1979). *Afyonkarahisar Kaphıcaları ve Madensuları*. Afyon: Türkeli Yayınları.

Besim Ömer. Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlîsinin Karahisar-ı Sahib Maden Suyu. içinde: *Nevsal-i Afîyet*.

BOA, BEO. 3576/268136.

BOA, BEO. 1108/83031.

BOA, BEO. 3545/265868.

BOA, BEO. 3620/271442.

BOA, DH. İD. 103/12,

BOA, DH. MKT. 2849/69.

BOA, DH. MUI. 86/9.

BOA, HR. İD. 2085/82.

BOA, HR. SFR.04., 791/2.

BOA, MF. MKT. 1114/22.

BOA, MF. MKT. 223/6.

BOA, MF. MKT. 223/63.

BOA, MF. MKT. 233/6.

BOA, MF. MKT. 233/6.

BOA, MV. 169/81.

BOA, ŞD. 1607/38.

BOA, ŞD. 225/19.

BOA, ŞD. 32/1.

BOA, ŞD. 3213/11.

BOA, ŞD. 3213/12.

BOA, Y. PRK. KOM. 16/20.

BOA, Y.MTV. 260/190.

BOA, Y.PRK. TKM., 47/67

BOA, Y.PRK.KOM. 12/133.

BOA. Y.MTV. 258/21.

BOA. Y.MTV. 259/120.

BOA., ŞD. 3206/22.

Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin İstatistik Mecmua-i Tıbbiyesi, 19 Ağustos 1319.

Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin İstatistik Mecmua-i Tıbbiyesi, Beşinci Sene, 19 Ağustos 1320.

Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin İstatistik Mecmua-i Tıbbiyesi, Altıncı Yıl, 19 Ağustos 1321.

Hamidiye Etfal Hastahane-i Âlisinin İstatistik Mecmua-i Tıbbiyesi, Altıncı Yıl, 19 Ağustos 1321.

DESTEKLEYENLER

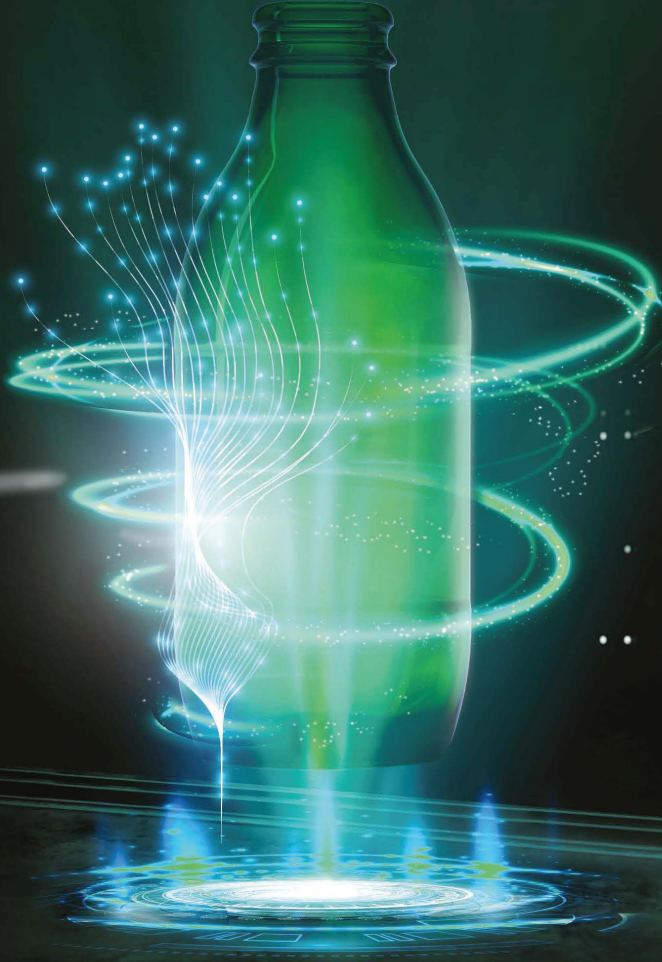


ŞİŞECAM GURURLA SUNAR

Türkiye'nin en hafif maden suyu şişesi!

Yeni geliştirilen maden suyu şişemiz şimdi %15 daha hafif. 87 yıllık tecrübemizi ileri teknoloji yazılım desteği ile birleştirerek 110 gr. olarak ürettiğimiz

ULTRA HAFİF MADEN SUYU ŞİŞESİ ile doğal kaynak kullanımını azaltarak hammadde tasarrufu sağlıyor, üretim ve nakliye süreçlerinde maliyet avantajı sunuyoruz.



ŞİŞECAM

SPONSORLAR



