

Ev Yapımı ve Ticari Sirke, Pekmez ve Şarabın Sağlık Açısından Değerlendirilmesi

Faysal SELİMOĞLU^{1*} Yunus Emin ATA¹ İlker AKIN¹
Muhammed Emre AYHAN²

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Konya, Türkiye

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Malzeme ve Metalurji Bölümü, Konya, Türkiye

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi: 05.09.2024
Kabul Tarihi: 21.12.2024
Yayın Tarihi: 31.12.2024

Anahtar Kelimeler:

Sirke,
Şarap,
Pekmez,
Ağır metal.

ÖZET

Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin 17 başlığından biri olan “Açlığa Son”, mottosu, dünya genelinde gıda temini ve güvenliğini sağlama amacını taşır. Ürünlerin sağlıklı olup olmadığı ayrı bir önem taşır. Dünyada çok sayıda sağlıklı ürün bulmakta zorlanan insan vardır. Bu durum her gıda ürününün sağlık açısından önemini artırmaktadır. Sağlıksız gıda nedeniyle oluşan zehirlenme ve birçok hastalığın önlenmesi yerinde, zamanında müdahale edilmesi de önemlidir. Günümüzde ürünlerin sağlık açısından değerlendirilmesi için gerekli kontrol mekanizmalarının yetersiz oluşu, ticari kazanç hırsı gibi etkenler insan sağlığını tehdit etmektedir. Ülkemiz tarımında önemli bir paya sahip olan üzüm ve bundan üretilen farklı ürün yelpazesi, üzümü sürekli tükettiğimiz ürünler arasında katmakla birlikte, ekonomik açıdan da önemli bir yere taşımaktadır. Sirke, pekmez ve şarap gibi ürünlerin sağlıklı besinler olduğu bilinmektedir. Fermantasyon ürünleri olan bu ürünler doğal sürecinde yapıldığında faydaları tartışılmazdır. Üzümden elde edilen ürünlerin bu bağlamda bir kısmının maalesef sağlıklı ve orijinal olmadığı gerçeği karşımıza çıkmaktadır. Sağlıksız üretim şartları, ürünlerin hızlı bir şekilde piyasaya sürme çabası, ülkemiz dahil dünyanın birçok yerinde sağlığa zararlı ürünlerin piyasaya sürülmesini beraberinde getirmektedir. Bu tip ürünlerde incelenme olasılığı en düşük parametre ağır metal içeriğidir. Son zamanlarda bu ürünlerde yapılan incelemeler sonucunda sağlıksız ürünlerin tespit edilip firmaların ürünlerini piyasadan çektiği haberleri çoğalmaktadır. Ülkemizde bunların kontrolü oldukça seyrek, kimi zaman hiç yapılmamaktadır. Bu çalışmamızda ev yapımı ve ticari olarak insanların tüketimine sunulan sirke pekmez ve şarabın sağlık açısından uygun kriterlerde olup olmadığı incelenmiştir. Bu amaç piyasada en çok kullanılan ürünlerin numunelerinde toplam asitlik, kuru madde, pH ve 21 adet ağır metal değerlerine bakılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda üzümden elde edilen ticari gıda ürünlerinde birkaç istisna dışında herhangi bir uygunsuzluk gözlemlenmezken ev yapımı ürünlerde özellikle Fe ve Al değerlerinde TGK'ya uymayan sonuçlar bulunmuştur.

Health Evaluation of Homemade and Commercial Vinegar, Molasses and Wine

Article Info

Received: 05.09.2024
Accepted: 21.12.2024
Published: 31.12.2024

Keywords:

Vinegar,
Molasses,
Wine,
Heavy metal.

ABSTRACT

One of the 17 Sustainable Development Goals, “End hunger,” aims to ensure the availability and security of food worldwide. The healthiness of food is particularly important. Many people have difficulty finding healthy food, so the safety of individual products is crucial. To prevent foodborne illnesses and other health problems caused by unhealthy food, timely and effective intervention is needed. However, inadequate control mechanisms and the pursuit of commercial profit pose a significant threat to human health. In Turkey, grapes occupy an important place in agriculture and are regularly consumed in the form of products such as vinegar, molasses and wine. These fermented products are considered healthy when produced naturally. However, some grape-based products are not always authentic or safe due to poor production practices and the rush to get products to market quickly. This problem leads to substandard and potentially dangerous foods being put into circulation, a problem seen both in Turkey and around the world. One of the least tested parameters in these products is the content of heavy metals. High levels of heavy metals pose a serious health risk. Recent inspections have led to unsafe products being identified and recalled. However, such inspections are rarely carried out in Turkey and sometimes not at all, which jeopardizes food safety. In this study, we investigated the health compliance of homemade and commercial grape products, especially vinegar, molasses and wine. Samples of widely used products were analyzed for total acidity, dry matter, pH and 21 heavy metal levels. The analysis showed that most commercial products met the health standards with few exceptions. However, in homemade products, the levels of Fe (iron) and Al (aluminum) exceeded the limits set by the Turkish Food Codex (TGK). These results underline the need for stricter and more frequent controls to ensure food safety and protect public health.

Bu makaleye atıfta bulunmak için:

Selimoglu, F., Atak, Y. E., Akın, İ. & Ayhan, M. E. (2024). Ev yapımı ve ticari sirke, pekmez ve şarabın sağlık açısından değerlendirilmesi. *Sustainable Welfare*, 2(2), 114-128. doi.org/10.64086/SusWel.2025.16

*Sorumlu Yazar: Faysal SELİMOĞLU, fselimoglu@erbakan.edu.tr



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

Gıda güvenliği insan sağlığı için oldukça önem arz etmektedir. Dünyada artan nüfus ve hayat şartları göz önüne alındığında, sağlıklı ürün bulmak insanlar açısından önemi göz ardı edilemez. Gelişen gıda sanayi üretim teknikleri ile gıda ürünlerine karışı olan aşırı talebi karşılamak hayatidir ürünlerin sağlıklı içerikte olup olmadığının denetlenmesinin önemini bu bağlamda vazgeçilmez kılmaktadır. Sağlıksız gıda tüketimi sonucu oluşan başta zehirlenme olmak üzere birçok hastalık mevcut olup bunların tespiti ve önlem alınması hayatidir. Günümüzde ürünlerin sağlık yönünden içerik kontrol mekanizmalarının yetersiz oluşu, aşıkardır. Dünya genelin de bu hususta birleşmiş milletlere bağlı ülkeler kendi kalkınma ve yol haritalarını hazırlayarak eyleme geçmişlerdir (<https://sdgs.un.org/goals>).

Birleşmiş Milletlerin küresel bir eylem planı olan ve 2015 yılında Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri başlığı altında 17 hedef başlığı belirleyerek gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneklerini engellemeden çevresel, sağlık, ekonomik ve sosyal alanlarda dengeyi kurmalarını sağlayarak günümüz ve geleceği güvence altına almayı amaçlamıştır. Türkiye’de ve dünyadaki mevcut durum değerlendirilerek 2023 yılında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Strateji Belgesi yayınlamıştır. Bu belge içerisinde “Akıllı Yaşam ve Sağlıklı Ürün ve Teknolojileri” başlığı altında sektörel, teknolojik ve sağlıkta dönüşüm eğilimleri değerlendirilmiştir. Çeşitli bakanlıklarca ve diğer katılımcılar ile bir araya gelinerek bu çalışmalar yürütülmüştür. Bunların sonucunda 9 stratejik hedef, 4 stratejik amaç, kısa-orta ve uzun vadeli 28 eylem ve 5 kritik proje önerisi ortaya konulmuştur. Bu belge, Türkiye'nin “Akıllı Yaşam ve Sağlık” alanındaki ürün ve teknoloji dönüşümüne yön vermek, yürütülecek çalışmaları önceliklendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Ülkemizin tarımsal kalkınmasında önemli bir paya sahip olan üzüm sayesinde ve bundan üretilen farklı ürün yelpazesine sahip olması günlük yaşantımızda sürekli tükettiğimiz ürünler ile ve ekonomiye kattığı değer açısından önemli bir yere sahiptir. Ayrıca çevresel katkıları ve bunların korunumu hakkında da stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir. Bu konuda da gençlerimizi bilinçlendirmemiz çok önem arz etmektedir (Akçay vd., 2023). Ülkemizde marketlerde satılan ürünlerin kontrolü ve ağır metal içeriklerinin belirlenmesine yönelik herhangi bir kontrol mekanizması da bulunmamaktadır (Başaran, 2022). Çalışmamızda da görüleceği üzere üzümünden üretilen ev yapımı ve ticari olmak üzere sirke, pekmez ve şarapların sağlık açısından tehlikeli olan ağır metal içerikleri ve bazı analiz parametreleri belirlenerek gıda kodeksine uygunluğu incelenmiştir.

Sirke, etanolün fermantasyonundan ana bileşeni olan asetik asidi veren bir işlemle işlenen asidik bir sıvıdır. Halkımız her ne kadar asitlik kavramını farklı algılasa da günlük yaşantımızın her yerinde bulunmaktadır (Yaşa vd., 2022). Asetik asit konsantrasyonu tipik olarak sofrasirkesi için hacimce %4 ila %8 (%5) ve dekopaj için daha yüksek konsantrasyonlar (%18'e kadar) arasında değişir. Doğal sirkeler ayrıca az miktarda tartarik asit, sitrik asit ve diğer asitleri de içerir. Sirke eski çağlardan beri kullanılagelen Avrupa, Asya ve diğer mutfakların vazgeçilmezidir. Meyvelerden veya alkol içeren her sıvıdan etanolün asetik asit bakterileri tarafından oksidasyonu ile sirke, bira, şarap vb. ürünler yapılır. Ticari sirke, hızlı veya yavaş fermantasyon işlemleriyle üretilir. Yavaş yöntemler genellikle geleneksel sirkelerde (ev yapımı) kullanılır ve fermantasyon haftalar veya aylar boyunca yavaş yavaş ilerler. Daha uzun fermantasyon süresi, sirkenin anası olarak bilinen, asetik asit bakterileri ve çözünebilir selülozdan oluşan, toksik olmayan bir balçık birikmesine olanak tanır. Hızlı fermantasyonda ise saatlerden bahsetmemiz daha doğru olmaktadır. Sirke sağlık açısından faydalı olup vücudun antibiyotığı olaraktan karşımıza çıkmaktadır. Sirke üretimindeki hile, seyreltik asetik asit ilavesi ile yapılmaktadır. Dolayısıyla doğal sirkenin metal spektrumu, sirkenin etil alkolden mi, yoksa seyreltilmiş asetik asitten mi yapıldığını belirlememizde bize yol gösterecektir. Alkollü içeceklerde yapılan analizlerin sayısı oldukça sınırlıdır. Literatürde yüksek alkollü içeceklerin ağır metal içeriği ile ilgili sadece birkaç çalışma rapor edilmiştir. Rapor edilen çalışmalar arasında şarap örnekleri nadir değildir. Literatürdeki çalışmaların büyük çoğunluğu İtalyan ve İspanyol şaraplarına odaklanmıştır. Arjantin (Lara vd., 2005; Fabani vd., 2010) Romanya (Geana vd., 2013), Hırvatistan (Fiket vd., 2011) ve Türk (Elci vd., 2009; Aydın vd., 2010)

şarapları ile ilgili çalışmalar azınlıktadır. Ancak, Türkiye üzüm ve şarap üreticisi bir ülke olmasına rağmen, Türkiye'de üretilen alkollü içeceklerde ağır metal analizi ile ilgili sadece birkaç vaka çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmalarda, ICP-MS ile farklı metal analiz yapılmıştır.

Pekmez yapıldığı meyveye göre değişkenlik göstermekle beraber B vitaminleri ve içeriği diğer mineraller yüzünden iyi bir enerji kaynağıdır. Direkt olarak vücutta kana karıştığından kan yapıcı özelliği de vardır. Günlük Ca, Fe, K ve Mg gereksinimi büyük bir kısmını karşılar. Yüksek miktarda Cr içerir. Anemik hastalarda oldukça faydalıdır. Ayrıca dişleri ve kemikleri güçlendirici etkisi de vardır. Bağırsak kurdu, tenya, solucan gibi bağırsak parazitlerini temizler. İltihap söktürücüdür. Karaciğeri temizler. İyileşme sürecini hızlandırır. Hastalıklara karşı bağışıklığı güçlendirir. Bu kadar faydalarının yanında ticari kazançlar uğruna ve yanlış üretim teknikleri sonucu insan sağlığı açısından zararlı olabilecek kansorejen maddelerin oluşumuna ve yüksek düzeyde ağır metal içermesi kaçınılmazdır. Bunların tespiti için literatürde farklı cihazlar ve metotlar kullanılarak çeşitli zararlı maddelerin miktarları tespit edilmeye çalışılmıştır (Shui ve Leong, 2002; Doelsche vd., 2005; Duffus, 2002; Rada-Mendoza vd., 2002; Topdaş 2023).

YÖNTEM

Ankara Büyükşehir Belediyesi ASKİ Laboratuvarında çalışma gerçekleştirilmiş olup, numunelerde toplam asitlik, pH, kuru madde miktarı ve ağır metal analizleri gerçekleştirilmiştir. Temin edilen numunelerin etiketlerini verecek olursak;

Numunelerin Ana Kısaltması	
Pekmez (Ev Yapımı)	-E
Pekmez (Markalı)	-H
Sirke	-S
Şarap	-A

Numunelerin Detaylı Kısaltması	
E-1	Çorum – Osmancık Pekmezi
E-2	Beypazarı – Hırkatepe Pekmezi
E-3	Ankara – İncek pekmezi
E-4	Erzincan Pekmezi
H-1	Abdurrahman Tatlıcı
H-2	Torku
H-3	Seğmen
H-4	Aktürk
H-5	AOÇ
H-6	Uzungil
S-1	Ev Yapımı Ankara
S-2	Tariş Marka
A-1	Sardes (Kırmızı Sek Şarap

Numunelerin pH değerleri WTW marka (330 / Set-1Best – Nr. 100787) pH metrenin cam elektrodu ile tespit edilmiştir. Tüm çalışmalarda ultra saf su ile işlemler gerçekleştirilmiştir.

Toplam asit tayininde;

Pekmez: 5 g pekmez örneği alınıp saf su ile seyreltildikten sonra, pH 8,1 oluncaya kadar 0,1N

NaOH ile titre edilmesi suretiyle yapılmıştır. Toplam asit miktarı; g/100g olarak tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroglu, 2007).

Sirke: 10 ml sirke örneği yaklaşık 25 ml saf su ile seyreltilir. Fenolfitalein indikatörü kullanarak 1N NaOH ile pembe renge kadar titre edilir. Harcanan 1 N NaOH'in mL'si 0.6 faktörü ile çarpılarak örnekteki asetik asit miktarı g/100 mL olarak bulunur.

Kuru Madde Tayini

Sirke Kuru Madde Tayini; 10 mL sirke örneği darası alınmış porselen kapsul (kroze) içerisinde ve kaynar su banyası üzerinde akışkanlığını kaybedene kadar tutulmuştur. 105 derecedeki kurutma dolabında sabit ağırlığa gelene kadar (2.5 saat)tutulduktan sonra desikatörde soğutulup tartılır. Sonuçlar g/L olarak belirtilir.

Pekmez Kuru Madde Tayini; Örneklerin suda çözünen kuru madde oranı (%), saf su ile sıfır ayarı yapıldıktan sonra masa tipi Abbe refraktometresi ile ölçülmüştür ve % olarak verilmiştir (Cemeroglu, 2007).

Ağır Metal Tayini

Numunelerin ağır metal analizi için ICP – MS cihazı kullanılmıştır. Numunenin içerisindeki çözünmemiş askıda kalan partiküller veya katı maddelerin cihaza zarar vermemesi için analizden önce mikrodalga da çözündürme işlemi gerçekleştirilmiştir. 0,5 gr civarı numune örneğine (tam gramları alt tabloda belirtilmiştir) parçalanmasını kolaylaştırmak için 9 mL HNO₃ eklenmiştir. Tepkimeyi hızlandırmak için 1 mL H₂O₂ eklenmiştir. Son aşamada 50 mL saf su eklenerek seyreltilen numuneler mikrodalgada 55 dakika yakılmıştır. Yakılan örnekler ICP-MS cihazına alınarak Berilyum (Be), Borun (B), Alüminyum (Al), Titanyum (Ti), Kobalt (Co), Nikel (Ni), Bakır (Cu), Çinko (Zn), Arselik (As), Vanadyum (V), Krom (Cr), Magnezyum (Mn), Demir (Fe), Demir, Selyum (Se), Stronsiyum (Sr), Molibden (Mo), Kadyinum (Cd), Kalay (Sn), Anti-mon (Sb), Civa (Hg), Kurşun (Pb) gibi ağır metallerin tayinine bakılmıştır (Akın ve ark., 2023, Bartolome vd., 1995; Aslam vd.,2011).

Şekil 1

Ağır Metal Analizi İçin ICP-MS ve Çözünürleştirme İşleminde Kullanılan Mikrodalga



BULGULAR VE TARTIŞMA

Türkiye’de markette satılan ticari gıda ürünlerin ağır metal içeriklerinin belirlenmesi için daha fazla çalışmaların yapılması gerektiğini yapmış olduğumuz bu çalışmada açıkça görmekteyiz (Başaran, 2022; Gökırmaklı vd. 2019). Çalışmamız da ev yapımı ve ticari olarak temin edilen sirke, pekmez ve şarap numunelerin toplam asit miktarı, kuru madde miktarı, pH değerleri ve ağır metal içerikleri tablo 1-4’ de verilmiştir. Pekmezde genellikle pH kriteri tatlı veya ekşi olma kriterini belirler. pH değeri <5.0-6.0 tatlı pekmez 3.5-5.0 > de ise ekşi pekmez olarak sınıflandırılır. Beypazarı – Hırkatepe Pekmezi, Ankara – İncek pekmezi, Erzincan Pekmezi ‘den alınan numunelerin pH sonuçları ekşi pekmez olduklarını diğerlerinin ise tatlı pekmez kriterine uyduğunu göstermektedir. Türk gıda kodeksi üzüm pekmezi tebliğine göre (Tebliğ No:2007/27) ev yapımı ve ticari olarak elde edilen ürünlerin pH değerlerinin uygun olduğu tespit edilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde Beypazarı – Hırkatepe Pekmezi, Ankara- İncek Pekmezi ve Erzincan pekmezinin ekşi pekmez sınıfına diğerlerinin ise tatlı pekmez sınıfına girdiği görülmektedir.

Tablo 1

Pekmez Numunelerin pH Değerleri

Numune	pH
E-1	5,22
E-2	4,82
E-3	4,91
E-4	3,87
H-1	5,83
H-2	5,22
H-3	5,22
H-4	5,38
H-5	5,66
H-6	6,07

Pekmezlerde organik asitlerden fümariik, okzalik ve izobütirik asitler bulunmaması gerekir. Asitlik değerleri verilirken en çok tartarik asit cinsinden hesaplanarak verilmektedir. Ev yapımı ve ticari pekmezler incelendiğinde tablo 2 de görüldüğü gibi g/100g tartarik asit cinsinden toplam asitlik değerleri verilmiştir. Sirkelerde ise 4g/100 L asetik asit miktarından daha az olmamalıdır. Ev yapımı ve ticari sirke numunesinde toplam asitlik değeri standartlara uymaktadır. Aslında bu asitlik değeri halk arasında keskinlik diye tabir ettiğimiz olgunun bir ölçüsüdür.

Tablo 2*Toplam Asitlik Tayini Değerleri*

Numune	Değer(g/100g)
E-1	3,75
E-2	4,50
E-3	5,00
E-4	7,50
H-1	1,80
H-2	6,25
H-3	3,25
H-4	3,75
H-5	2,75
H-6	1,50
S-1	3,89
S-2	10,52

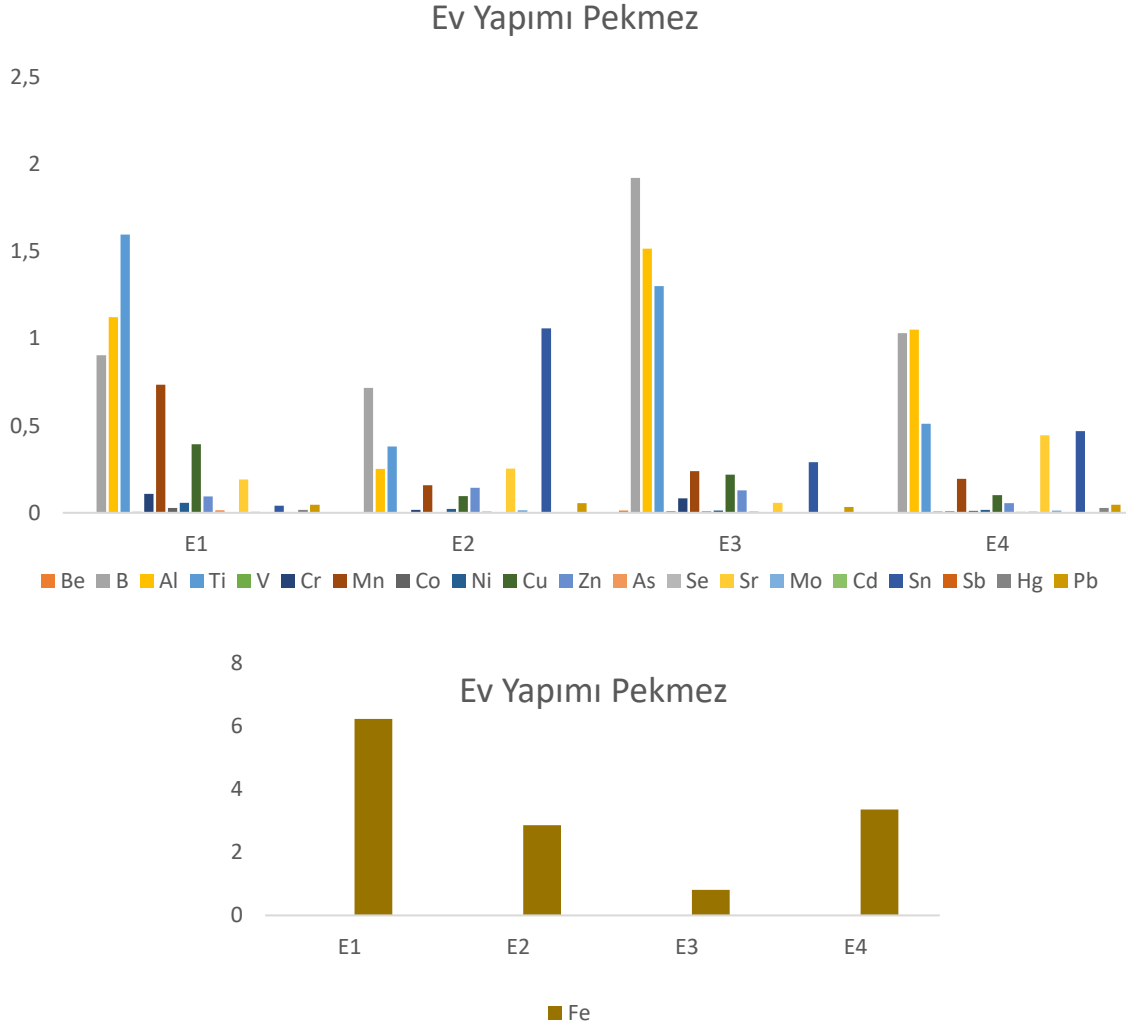
Gıda maddeleri kuru madde ve yapısındaki su olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Ortamdan suyu uzaklaştırdığımızda kuru madde kalır. Bu kısma genellikle toplam kuru madde denir. Toplam denmesinin nedeni kuru maddenin iki ayrı öğeden oluşmasıdır. Burada ise suda çözünebilir ve çözünemeyen kısım diye ayrılmaktadır. Toplam kuru maddenin suda çözünen kısmına suda çözünür kuru madde, briks ya da refraktometre değeri denir. Gıdalarda; Suda çözünmeyen kuru maddeyi, selüloz ve nişasta gibi polisakkaritler yani büyük molekülü bileşikler oluşturur. Suda çözünür kuru maddeyi ise başta fruktoz, glukoz olmak üzere şekerler ve sitrik asit, malik asit, tartarik asit gibi organik asitler oluşturur. Sirke pekmez ve şaraptaki kuru madde tayini yöntem kısmında belirttiğimiz şekilde tayin edilerek tablo 3 de verilmiştir. Özellikle pekmez ürünlerinin depolanma süresine göre içerisindeki kuru madde değişiminin arttığı yapılan çalışmalarda daha belirgin fark oluşturduğu görülmüştür.

Tablo 3*Kuru Madde Analiz Sonuçları*

Numune	Değer
S1	40,7 g/L
S2	26,6 g/L
E -1	4,124 g/100g
E -2	2,334 g/100g
E -3	3,995 g/100g
E -4	3,5395 g/100g
H -1	11,433 g/100g
H -2	8,639 g/100g
H -3	5,5 g/100g
H -4	4,467 g/100g
H -5	5,455 g/100g
H -6	12,95 g/100g

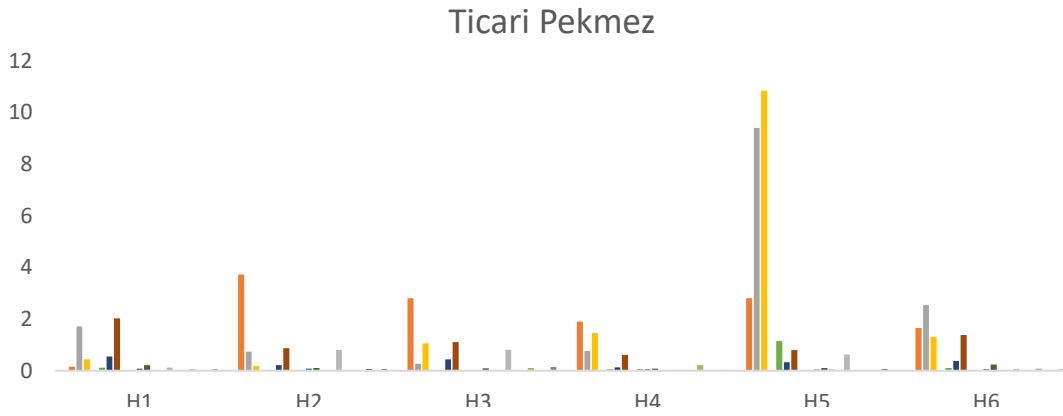
Şekil 2

Ev Yapımı Pekmez Ağır Metal İçerikleri



Şekil 3

Ticari Yapımı Pekmez Ağır Metal İçerikleri

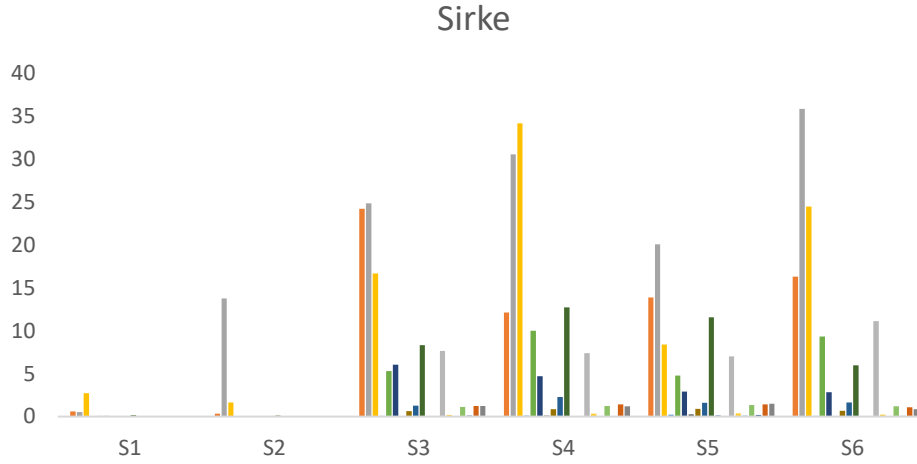


Türk Gıda Kodeksi (TGK) Üzüm Pekmezi Tebliğine göre (Tebliğ No: 2017/8) bulaşanlar kısmında arsenik, kurşun, bakır, çinko ve demir miktarları baz alınmış ve sırasıyla en çok 0.2-0.3-5-5-25 mg/kg olarak belirlenmiştir. Numunelerimiz incelendiğinde bu değerlerin limitler dahilinde olduğu

görülmüştür. Ticari olarak üretilen pekmez türlerinin metal içerikleri ev yapımı pekmezlerle göre daha fazladır. AOC marka ticari pekmezde Al ve Ti miktarı diğer ticari pekmezlerle göre yaklaşık 10 kat fazla çıkmaktadır. Bunun sebep kullanılan üzüm türü ve yetiştiği bölgeden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ticari pekmezlerde ayrıca kayda değer miktarda bor içerdiği görülmüştür. Ev yapımı pekmezde ticarisine göre de çok fazla demir içerdiği görülmüştür. Bu kadar yüksek demir çıkmasının sebebi olarak ev yapımı pekmez yapımı sırasında kullanılan çöktürme toprağının da etkisi olduğu tahmin edilmektedir.

Şekil 4

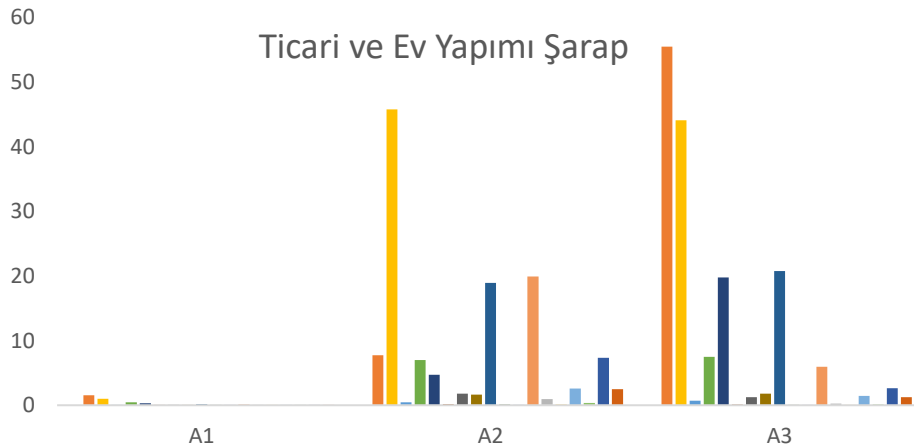
Sirke Ağır Metal İçerikleri



TGK Tebliği bulaşanlar tebliğine göre sirkede izin verilen metal değerlerini incelediğimizde Fe-Zn-Cu miktarlarının 10 mg/L, As ve Pb miktarlarının 1 mg/L olarak belirlenmiştir. Türkiye’de üretilen sirkelerde piyasada genelde Pb miktarının 10 ile 300 µg/L arasında değiştiği rapor edilmiştir. Sirke örnekleri incelendiğinde Türk Gıda Kodeksi Tebliği bulaşanlar tebliğindeki değerleri içinde olması gereken 10 mg/L olan demir miktarının ticari Tariş marka sirkede limitler içerisinde (1,48 mg/L) iken ev yapımı sirkelerde 13,5 ile 56,5 mg/L arası değiştiği görülmüştür. Bu sonuç anormal olmasına karşın kullanılan üzümleri yetiştirme yerleri ve üretim aşamalarının etkili olduğu düşünülmektedir (Türker, 1974; Aktan 1998).

Şekil 5

Ticari ve Ev Yapımı Şaraplarda Ağır Metal İçeriği



Şaraplarda TGK'ya göre sırasıyla Pb, Cd, Cu, Fe ve As için belirlenen üst limitler 0,2-0,01-1-25 ve 0,2 mg/L olarak belirlenmiştir. Ticari şaraplar genellikle bu kriterleri sağlamaktadır (Ousaaïd vd., 2021; Cosmulescu vd. 2022). Ancak ev yapımı şaraplarda Fe ve Al değerleri çok çok yüksek seviyelerdedir. Ticari ürünlerin üretimi esnasında özel filtreleme sistemleri sayesinde bu değerlerin limitler dahilinde çıkması normaldir. Ev yapımı iki adet şarap örneklerimizde B-Al ve Fe miktarlarımız sırasıyla B için: 7,7 ve 55,4 mg/L; Al için: 114,4 ve 59,5 mg/L; Fe için: 63,25 ve 43,4 mg/L olarak bulunmuştur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Üzümünden elde edilen ticari ve ev yapımı gıda ürünlerinin Türk Gıda Kodeksi limitlerine göre değerlendirilmesi sonucunda sirke örneklerinde Fe miktarının ev yapımı ürünlerde 10 mg/L üzerinde olduğu görülmüştür. Şarap örneklerinde ticari ürünün ağır metal içeriklerinde TGK şarap tebliğine uyduğu gözlemlenirken ev yapımı şaraplarda B, Al ve Fe miktarlarının çok yüksek olduğu tespit edilmiştir. Temin edilen pekmez numunelerin tatlı ve ekşi pekmez sınıfına göre farklılık gösterdikleri belirlenmiştir. Bu durum metal içeriklerinde de değişkenlik gösterirken ev yapımı pekmez numunelerinde sadece Fe miktarının limitler üstünde olduğu tespit edilmiştir. Ticari örnekler içerisinde ise AOÇ numunesinde ise Al ve Ti değerlerinin diğer ticari ürünlere göre 10 kat fazla olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda üzümünden elde edilen ticari gıda ürünlerinde birkaç istisna dışında herhangi bir uygunsuzluk gözlemlenmez iken ev yapımı ürünlerde TGK'ya uymayan sonuçlar bulunmuştur. Ülkemizde ticari ürünlerin kontrolü çeşitli kurumlarımız sayesinde kısmen yapılsa da literatürde sadece birkaç tane çalışma bulunması, bu konu üzerine büyük dikkat ve önemle eğilinmesi gerektiğinin bir göstergesidir (Aydın vd. 2010; Elçi vd. 2009; Gökırmaklı vd. 2019). Dünyada ise sadece ülkelerin belli standartlarda incelediği parametreler dışında bu gıda ürünlerinin alfatoksin içerikleri, antibiyotik, kansorejen maddeler, bazı organik asit ve türevleri gibi farklı içerikleri de incelenerek indekslenmiştir. Ayrıca günümüzde ev yapımı ürünlere olan ilgi çok olmasına karşın elde edilen ürünlerin sağlık açısından etkileri özellikle tartışılmalı ve incelenmelidir.

Etik Beyan

Bu çalışma Dr. Öğr. Üyesi Faysal Selimoğlu danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Yunus Emin Atak'ın “üzümden elde edilen ticari ve ev yapımı gıda ürünlerindeki ağır metal içeriklerinin tespiti ile ticari ürünlerdeki Türk Gıda Kodeksi'ne olan uygunluğunun belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinin bir kısmından üretilmiştir.

Yazar Katkıları

Araştırma Tasarımı (CRediT 1) Yazar 1 (%70) – Yazar 2 (%30)

Veri Toplama (CRediT 2) Yazar 1 (%70) – Yazar 2 (%30)

Araştırma- Veri Analizi- Doğrulama (CRediT 3-4-6-11) Yazar 1 (%60) – Yazar 2 (%20)- Yazar 3 (%20)

Makalenin Yazımı (CRediT 12-13) Yazar 1 (%30) – Yazar 2 (%50)- Yazar 3 (%20)

Metnin Tashihi ve Geliştirilmesi (CRediT 14) Yazar 4 (%25) – Yazar 2 (%50)- Yazar 3 (%25)

Finansman

Çalışma herhangi bir kurum tarafından desteklenmemiştir.

Çıkar Çatışması

Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması söz konusu değildir.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG)

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları: “2 Açlığa Son”

REFERANSLAR

- Akçay, S., H.Şengül, H. (2023). A study on environmental literacy of middle school students. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (AKEF) Dergisi*, 5(1), 139-169. <https://doi.org/10.38151/akef.2023.48>
- Akın, İ., Zor, E., & Bingöl, H. (2023). GO@Fe₃O₄ katkılı polimerik kompozit membranların hazırlanması ve karakterizasyonu. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 5(2): 38-52. <https://doi.org/10.47112/neufmbd.2023.8>
- Aktan, N., Kalkan, H. (1998). *Sirke teknolojisi yardımcı ders kitabı Ege Üniversitesi*
- Aslam, B., Javed, I., Khan, H.F., Rahman, Z. (2011). Uptake of heavy metal residues from sewage sludge in the goat and cattle during summer season. *Pakistan Veterinary Journal*, 31, 75-77. ISSN: 0253-8318
- Aydın, I., Yuksel, U., Guzel, R., Ziyadanogulları, B., Aydın, F. (2010). Determination of trace elements in Turkish wines by ICP-OES and HG-ICP-OES. *Atomic Spectroscopy*, 31, 67–71. <https://doi.org/10.46770/AS.2010.02.005>
- Bartolome, A.P., Ruperez, P., Fuster, C. (1995). Pineapple fruit: Morphological characteristics, Pineapple fruit: morphological characteristics, chemical composition and sensory analysis of red Spanish and Smooth Cayenne cultivars. *Food Chemistry*, 53, 75-79. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(95\)95790-D](https://doi.org/10.1016/0308-8146(95)95790-D)
- Başaran, B. (2022). An assessment of heavy metal level in infant formula on the market in Turkey and the hazard index. *Journal of Food Composition and Analysis*, 105, 104258. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104258>
- Cemeroglu, B. (2007). *Gıda analizleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34.ISBN: 9789759857868
- Cemeroglu, B., Acar, J. (1986). *Meyve ve sebze işleme teknolojisi*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:6, Ankara 508 s.
- Cemeroglu, B., Yemenicioglu, A., Özkan, M. (2001). *Meyve ve Sebzelerin Bilesimi*. 1.Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.24 328s, Ankara.
- Cosmulescu, S., Stoenescu, A.-M., Trandafir, I., Tutulescu, F. (2022). Comparison of chemical properties between traditional and commercial vinegar. *horticulturae* 2022, 8, 225. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8030225>
- Çağlarırnak, N. (2008). *Endüstrileşmenin gıda üretimleri ve gıda güvenliğine etkileri*. 10. Ulusal Gıda Kongresi, 28-30 Mayıs 2008, Erzurum.
- Doelsche, E., Van de Kerchove, V., Saint Macary H. (2005). Heavy metal content in soils of Reunion (Indian Ocean). *Geoderma*, 134 (1-2), 119-134. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2005.09.003>
- Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: a meaningless term (IUPAC Technical report). *Pure and Applied Chemistry*, 74, 793-807. <https://doi.org/10.1351/pac200274050793>
- Elçi, L., Arslan, Z., Tyson, J.F. (2009). Determination of lead in wine and rum sample by flow injection-hydride generation-atomic absorption spectrometry. *Journal of Hazardous Materials*. 162, 880–885. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2008.05.113>
- Fabani, M.P., Arrua, R.C., Vasquez, F., Diaz, M.P., Baroni, M.V., Wunderlin, D.A. (2010). Evaluation

- of elemental profile coupled to chemometrics to assess the geographical origin of Argentinean wines. *Food Chemistry*. 119: 372–379. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2009.05.085>
- Fiket, Z., Mikac, N., Kniewald, G. (2011). Arsenic and other trace elements in wines of eastern Croatia. *Food Chemistry*. 126: 941–947. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.11.091>
- Geana, I., Iordache, A., Ionete, R., Marinescu, A., Ranca, A., Culea, M. (2013). Geographical origin identification of Romanian wines by ICP-MS elemental analysis. *Food Chemistry*. 138: 1125–1134. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.11.104>
- Gökırmaklı, Ç., Budak, H. N., Güzel-Seydim, Z.B. (2019). Effects of vinegar on health. *GIDA* (2019) 44 (6): 1042-1058. <https://doi.org/10.15237/gida.GD19079>
- Lara, R., Cerutti, S., Salonia, J.A., Olsina, R.A., Martinez, L.D., 2005. Trace element determination of Argentine wines using ETAAS and USN-ICP-OES. *Food and Chemical Technology*. 43: 293–297. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2004.10.004>
- Ndung'u K, Hibdon S, Felagal AR. 2004. Determination of lead in vinegar by ICP-MS and GFAAS: evaluation of different sample preparation procedures. *Talanta*. 8, 64(1), 258-63. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2004.02.017>
- Ousaaid, D., Imtara, H., Laaroussi, H., Lyoussi, B., Elarabi, I. (2021). An investigation of moroccan vinegars: Their physicochemical properties and antioxidant and antibacterial activities. *Journal of Food Quality*, 6618444. <https://doi.org/10.1155/2021/6618444>
- Shui, G., Leong, L.P. (2002). Separation and determination of organic acids and phenolic compounds in fruit juices and drinks by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*. 977, 89-96. [https://doi.org/10.1016/S0021-9673\(02\)01345-6](https://doi.org/10.1016/S0021-9673(02)01345-6)
- Rada-Mendoza, M., Olano, A., Vilamiel, M. (2002). Determination of hydroxymethylfurfural in commercial jams and fruit-based infant foods. *Food Chemistry*, 79(4), 513-516. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(02\)00217-0](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00217-0)
- Topdas, E.F. (2023). Potential toxic phthalates and heavy metals contamination in vinegars and human health risk assessment. *Journal of Food Composition and Analysis*. 122, 105491. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2023.105491>
- Türker, İ. (1974). *Asit fermentasyonları (sirke, turşu, sofralık zeytin ve boza teknolojileri)*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 577, Ders Kitabı, 194
- Yaşa, N., Koçak, N. (2022). Asit- baz konusunda karşılaşılan kavram yanılgıları: Bir içerik analizi, *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (AKEF) Dergisi*. 4(1), 1-23. <https://doi.org/10.38151/akef.2021.1>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Food safety is very important for human health. Considering the increasing population and living conditions in the world, the importance of finding healthy products cannot be ignored. It is vital to meet the excessive demand for food products with developing food industry production techniques, and the importance of checking whether the products have healthy content is indispensable in this context. There are many diseases, especially poisoning, that occur as a result of unhealthy food consumption, and it is vital to detect and take precautions against them. Today, it is obvious that the content control mechanisms of products are inadequate in terms of health. Countries affiliated to the United Nations have taken action on this issue worldwide by preparing their own development and roadmaps (<https://sdgs.un.org/goals>). The United Nations has determined 17 target headings under the title of Sustainable Development Goals in 2015, which is a global action plan, and aims to secure the present and the future by ensuring that future generations establish a balance in environmental, health, economic and social areas without hindering their ability to meet their needs. The current situation in Turkey and the world was evaluated and the Ministry of Industry and Technology published a Strategy Document in 2023. In this document, sectoral, technological and health transformation trends were evaluated under the title of “Smart Life and Healthy Products and Technologies”. These studies were carried out by coming together with various ministries and other participants. As a result of these, 9 strategic targets, 4 strategic objectives, 28 short-medium and long-term actions and 5 critical project proposals were put forward. This document was prepared to guide Turkey's product and technology transformation in the field of “Smart Life and Health” and to prioritize the studies to be carried out. Thanks to grapes, which have an important share in the agricultural development of our country and the variety of products produced from them, it has an important place in terms of the products we constantly consume in our daily lives and the value it adds to the economy. In addition, strategies should be developed regarding their environmental contributions and protection. It is also very important to raise awareness of our youth in this regard (Akçay et al., 2023). There is no control mechanism for the control of products sold in markets in our country and the determination of their heavy metal content (Başaran 2022). As can be seen in our study, the heavy metal contents of homemade and commercial vinegar, molasses and wines produced from grapes, which are hazardous to health, and some analysis parameters were determined and their compliance with the food codex was examined.

Method: The study was carried out in Ankara Metropolitan Municipality ASKİ Laboratory, and total acidity, pH, dry matter content and heavy metal analyses were carried out on the sample. The pH values of the samples were determined with the glass electrode of the WTW brand (330 / Set-1Best – Nr. 100787) pH meter. Ultrapure water was used in all studies.

Total acid determination;

Molasses: After taking 5 g of molasses sample and diluting it with pure water, it was titrated with 0.1N NaOH until the pH became 8.1. The total acid amount was calculated as g/100g tartaric acid (Cemeroglu, 2007).

Vinegar: 10 ml of vinegar sample is diluted with approximately 25 ml of pure water. It is titrated with 1N NaOH using phenolphthalein indicator until it turns pink. The amount of acetic acid in the sample is found as g/100 mL by multiplying the mL of 1 N NaOH spent by the factor of 0.6.

Determination of Dry Matter

Determination of Vinegar Dry Matter; 10 mL of vinegar sample was kept in a tared porcelain capsule (crucible) and on a boiling water bath until it lost its fluidity. After being kept in a drying cabinet at 105 degrees until it reached a constant weight (2.5 hours), it was cooled in a desiccator and weighed. The results are stated as g/L.

Determination of Molasses Dry Matter; The water-soluble dry matter ratio (%) of the samples was measured with a table-type Abbe refractometer after zero adjustment with pure water and given as %. (Cemeroglu, 2007)

Determination of Heavy Metals

ICP – MS device was used for heavy metal analysis of the samples. In order for the undissolved suspended particles or solids in the sample not to damage the device, the dissolution process was carried out in the microwave before the analysis. 9 mL of HNO₃ was added to the sample sample (exact grams are given in the table below) to facilitate its disintegration. 1 mL of H₂O₂ was added to accelerate the reaction. In the last stage, the samples diluted by adding 50 mL of pure water were burned in the microwave for 55 minutes. The burned samples were taken into the ICP-MS device and the determination of heavy metals such as Beryllium (Be), Boron (B), Aluminum (Al), Titanium (Ti), Cobalt (Co), Nickel (Ni), Copper (Cu), Zinc (Zn), Arsenic (As), Vanadium (V), Chromium (Cr), Magnesium (Mn), Iron (Fe), Selenium (Se), Strontium (Sr), Molybdenum (Mo), Cadmium (Cd), Tin (Sn),

Antimony (Sb), Mercury (Hg), Lead (Pb) were examined. (Akin et al., 2023, Bartolome et al., 1995; Aslam et al., 2011)

Findings and Discussion: In this study, we clearly see that more studies need to be conducted to determine the heavy metal content of commercial food products sold in markets in Turkey (Başaran, 2022; Gökırmaklı et al. 2019). In our study, the total acidity, dry matter, pH values and heavy metal contents of homemade and commercially obtained vinegar, molasses and wine samples are given in Tables 1-4. In molasses, the pH criterion generally determines the criterion of being sweet or sour. A pH value of <5.0-6.0 is classified as sweet molasses, and a pH value of >3.5-5.0 is classified as sour molasses. The pH results of the samples taken from Beypazarı- Hırkatepe Molasses, Ankara - İncek Molasses, Erzincan Molasses show that they are sour molasses and the others meet the sweet molasses criterion. According to the Turkish Food Codex grape molasses circular (Communiqué No: 2007/27), it was determined that the pH values of homemade and commercially obtained products were appropriate. When Table 1 is examined, it is seen that Beypazarı – Hırkatepe Molasses, Ankara- İncek Molasses and Erzincan Molasses are classified as sour molasses and the others are classified as sweet molasses.

Molasses should not contain organic acids such as fumaric, oxalic and isobutyric acids. When acidity values are given, they are mostly calculated in terms of tartaric acid. When homemade and commercial molasses are examined, total acidity values are given in terms of g/100g tartaric acid as seen in Table 2. In vinegars, there should not be less than 4g/100 L acetic acid. In homemade and commercial vinegar samples, the total acidity value complies with the standards. In fact, this acidity value is a measure of what we call sharpness among the public.

Foodstuffs consist of two parts: dry matter and water in its structure. When we remove water from the environment, dry matter remains. This part is usually called total dry matter. The reason for saying total is that dry matter consists of two separate elements. Here, it is divided into water-soluble and insoluble parts. The water-soluble part of total dry matter is called water-soluble dry matter, brix or refractometer value. In foods; Water-insoluble dry matter consists of polysaccharides such as cellulose and starch, namely large molecular compounds. Water-soluble dry matter consists of sugars, primarily fructose, glucose, and organic acids such as citric acid, malic acid, and tartaric acid. The determination of dry matter in vinegar, molasses and wine is determined as stated in the method section and is given in Table 3. It has been observed in the studies that the dry matter change in molasses products, especially, increases according to the storage period and creates a more significant difference.

According to the Turkish Food Codex (TGK) Grape Molasses Communiqué (Communiqué No: 2017/8), the amounts of arsenic, lead, copper, zinc and iron were taken as basis in the contaminants section and were determined as 0.2-0.3-5-5-25 mg/kg, respectively. When our samples were examined, it was seen that these values were within the limits. The metal contents of commercially produced molasses types are higher than homemade molasses. The amount of Al and Ti in AOÇ brand commercial molasses is approximately 10 times higher than other commercial molasses. It is thought that this may be due to the type of grape used and the region where it is grown. It was also seen that commercial molasses contains a significant amount of boron. It was seen that homemade molasses also contains much more iron than commercial molasses. It is estimated that the reason for such high iron levels is the sedimentation soil used during the production of homemade molasses. When we examine the metal values allowed in vinegar according to the TGK Communiqué on contaminants, the Fe-Zn-Cu amounts were determined as 10 mg/L, and the As and Pb amounts were determined as 1 mg/L. It has been reported that the Pb amount in vinegars produced in Turkey generally varies between 10 and 300 µg/L in the market. When vinegar samples were examined, it was seen that the iron amount, which should be within the values in the Turkish Food Codex Communiqué on contaminants, was 10 mg/L, but it was within the limits (1.48 mg/L) in commercial Tariş brand vinegar, while it varied between 13.5 and 56.5 mg/L in homemade vinegars. Although this result is abnormal, it is thought that the growing places and production stages of the grapes used are effective (Türker, 1974; Aktan 1998). According to TGK, the upper limits determined for Pb, Cd, Cu, Fe and As in wines are determined as 0.2-0.01-1-25 and 0.2 mg/L, respectively. Commercial wines generally meet these criteria (Ousaaïd et al., 2021; Cosmulescu et al. 2022). However, Fe and Al values are at very high levels in homemade wines. Thanks to special filtration systems during the production of commercial products, it is normal for these values to be within the limits. In our two homemade wine samples, B-Al and Fe amounts were found to be 7.7 and 55.4 mg/L for B; 114.4 and 59.5 mg/L for Al; and 63.25 and 43.4 mg/L for Fe, respectively.

Conclusion and Recommendation: As a result of the evaluation of commercial and homemade food products obtained from grapes according to the Turkish Food Codex limits, it was observed that the amount of Fe in vinegar samples was over 10 mg/L in homemade products. While it was observed that the commercial product

complied with the TKG wine circular in terms of heavy metal content in wine samples, it was determined that the amounts of B, Al and Fe were very high in homemade wines. It was determined that the molasses samples provided differed according to the sweet and sour molasses class. This situation also varied in metal contents, while it was determined that only the amount of Fe was above the limits in homemade molasses samples. Among the commercial samples, it was found that the Al and Ti values in the AOÇ sample were 10 times higher than other commercial products. As a result of the study, no non-conformity was observed in commercial food products obtained from grapes, except for a few exceptions, while results that did not comply with the TKG were found in homemade products. Although the control of commercial products in our country is partially carried out by various institutions, the fact that there are only a few studies in the literature is an indication that this issue should be addressed with great care and importance (Aydın et al. 2010; Elçi et al. 2009; Gökırmaklı et al. 2019). In the world, in addition to the parameters examined by countries at certain standards, different contents of these food products such as aflatoxin content, antibiotics, carcinogenic substances, some organic acids and derivatives have also been examined and indexed. In addition, although there is a great interest in homemade products today, the health effects of the products obtained should be discussed and examined in particular.