

# Piyasada Satılan Sirkelerin Bileşimleri Üzerinde Bir Araştırma

Dr. Oğuz KILIÇ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fermentasyon Teknolojisi Kürsüsü

## Ö Z E T

Bu araştırmada piyasada satılan sirkelerin sağlık ve Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne (3) uygunluğu yönünden araştırılması amacı ile değişik işletme ürünü 13 sirke örneği alınarak çeşitli yönlerden analiz edilmiştir.

Araştırmaya alınan örneklerden 3 ü bulunması gereken % 4 genel asiti ihtiva etmediğinden ve % 1 in üzerinde alkol bulunduğundan, 3 ü % 4 genel asiti ihtiva etmediğinden ve litrede 10 g dan az kurumadde bulunduğundan, 1 i de % 4 ün altında genel asit ihtiva ettiğinden Gıda Maddeleri Tüzüğü gereğince satılmaması gereken sirkeler grubuna girmektedir. Oksidasyon sayısı yönünden 2, iyot sayısı yönünden 4, ester sayısı yönünden ise 1 örnek şüpheli görülmüştür. Araştırmaya alınan 13 örnek içerisinde her bakımdan uygun 6 örnek saptanmıştır.

## GİRİŞ

Halkımızın sirke kullanma alışkanlığı, sirkenin lezzet verici bir madde olmasının yanı sıra bazı hastalıklara karşı ilaç olarak kullanılması ve fiyatının da yüksek olmaması, bu maddenin ötedenberi her zaman her evde bulunur olmasını sağlamıştır.

Daha çok sofralarda yiyeceklerle birlikte alınan sirkenin insan sağlığına zararlı olmaması maksadı ile, gerekli imalat tarzı ve bileşimi sirke ile ilgili tüzükte belirtilmiş, hile maksadı ile sirkeye suni yolla elde olunan asetik asit katılması yasaklanmıştır. Gıda Maddeleri Tüzüğü gereğince sirke, üzüm veya incir gibi şekerli meyvelerin önce alkol fermentasyonuna daha sonrada asetik asit fermentasyonuna tabi tutulması ile elde olunur ve % 4 asetik asit ihtiva eder.

Bilindiği gibi memleketimiz piyasasında değişik imalatçılar tarafından üretilen çok sayıda sirkeler satılmaktadır. Bu sirkelerin ilgili tüzüğü uygun olup olmadıkları genellikle ancak bir şikayet söz konusu olduğu zaman kontrol edilmektedir. Bu da rakip firmaların birbirlerini şikayeti şeklinde ortaya çıkmakta, genellikle piyasada satılan sirkelerin bileşimleri araştırılmamaktadır.

Bu konuya bir açıklık getirmek amacı ile piyasadan toplanan sirke örneklerinde, genel asit, uçmayan asit, uçar asit, alkol, yoğunluk, kuru madde, kül, azot, şeker analizleri ve sirkenin tabii veya hileli olduğunu tesbit etmede kullanılan asetimetil karbinol testi yerine, şimdiye kadar memleketimizde uygulanmayan oksidasyon sayısı, iyot sayısı ve ester sayısı analizleri yapılmış ve sirke örneklerinin tabii veya hileli olup olmadıkları araştırılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal :

Araştırma materyali olarak Ankara ve İstanbul piyasasında satılan, farklı imalatçılara ait 12 sirke örneği ile Kürsümüz işletmesinde imal edilen bir sirke örneği alınmıştır.

### Metot :

**Genel asit tayini :** Titrimetrik olarak yapılmış ve neticeler % g olarak ifade edilmiştir.

**Uçmayan asit tayini :** 10 ml. sirke örneği porselen kapsül içerisinde ve su banyosu üzerinde kuruyuncaya kadar uçurulmuş, sonra 10 ml. saf su ilâve edilerek sulandırılmış, bu işlem 5 kere tekrarlanmıştır. Daha sonra 200 ml. saf su ilâve edilerek titre edilmiş, sonuçlar asetik asit cinsinden % g olarak ifade edilmiştir (5).

**O** = Oksidasyon sayısı  
**A** = Esas deneyde sarfedilen 0.02 N sod-  
 yum tiyosulfatın ml. miktarı.  
**B** = Şahit deneyde sarfedilen 0.02 N sod-  
 yum tiyosulfatın ml. miktarı.  
**iyot sayısı tayini** : Edwards and Nanji me-  
 toduna göre yapılmıştır (5).

**Hesaplama** :  $O = 8 (B - A)$  formülü yar-  
 dımı ile oksidasyon sayısı hesaplanır.

**İşlem** : 60 ml. örnek, 15 ml. su ile 400 ml.  
 lik damıtma balonunda karıştırılır. Az miktarda  
 sünger taşı ilave edilir ve 60 ml. destilat top-  
 lanana kadar yavaşça damıtılır. 25 ml. desti-  
 lat 200 ml. lik cam kapaklı erlenmayere konur.  
 10 ml. (1 + 3) sülfürik asit ve 10 ml. 0.1 N  
 potasyum permanganat çözeltisi ilave edilir.  
 30 dakika 18°C de bırakılır. Sonra 5 ml. % 10  
 luk potasyum iyodür çözeltisi ilave edilir. Ağ-  
 ga gikan iyot, 0.02 N sodyum tiyosulfat ile tit-  
 re edilir. Titrasyon sonuna doğru indikatör ola-  
 rak nişasta eriyiği ilave edilir. Aynı gözelti-  
 le ve esas analizde olduğu gibi 25 ml. destile  
 su kullanılarak bir de şahit (kör) deney hazır-  
 lanır.

**Tarifi** : Oksidasyon sayısı, 100 ml. sirke  
 örneğinin 30 dakikada standart şartlar altın-  
 da oksidasyonunu için gerekli 0.01 N potasyum  
 permanganatın ml. miktarıdır.

Or- nek No.	Genel asit g/100 ml.	Üçmüyan asit g/100 ml.	Üçar asit g/100 ml.	Al- kol % g/100 ml.	Yoğunluk g/ml.	Kuru madde g/L	Kül g/L	Azot g/L	Şeker g/L
1	3.7	0.46	3.24	1.5	1.0228	61.7	6.03	0.420	4.18
2	4.0	0.07	3.93	0.4	1.0114	24.4	5.76	0.115	0.87
3	3.5	0.04	3.46	0.6	1.0143	17.6	3.05	0.050	2.48
4	4.5	0.13	4.37	0.4	1.0172	28.0	2.46	0.090	3.62
5	2.8	0.13	2.70	3.7	1.0049	15.1	2.38	0.078	1.74
6	2.2	0.13	2.07	2.7	1.0089	26.2	4.67	0.067	1.87
7	3.5	0.05	3.45	0.0	1.0094	10.9	2.05	0.076	3.32
8	3.9	0.03	3.87	0.6	1.0168	27.1	6.97	0.104	1.31
9	4.3	0.10	4.20	0.2	1.0275	57.0	3.64	0.288	4.46
10	1.8	0.02	1.78	0.1	1.0065	5.1	1.98	0.017	0.03
11	4.1	0.02	4.08	0.6	1.0128	18.6	2.83	0.070	0.11
12	3.2	0.07	3.13	0.6	1.0089	10.0	3.74	0.087	1.79
13	4.4	0.10	4.30	0.0	1.0158	31.7	5.04	0.210	3.40

Sirke örneklerinin analiz neticeleri

Çevre 1

Nanji metoduna göre yapılmıştır (5).

**Oksidasyon sayısı tayini** : Edwards and

tır (1).

**Şeker tayini** : Bruhns metodu ile yapılmış-

tır.

**Azot tayini** : Kjeldahl metodu ile yapılmış-

tır.

rede g olarak ifade edilmiştir.

**Kül tayini** : Kül fırınında platin kapsül içe-

risinde yakılarak yapılmıştır (2). Neticeler lit-

redede g olarak ifade edilmiştir.

**Kuru madde tayini** : 10 ml. sirke örneği

platin kapsül içerisinde ve su banyosu üz-

erinde kurutulmuş, 2.5 saat suyun kaynama de-

recesindeki kurutma dolabında tutulduktan

sonra, desikatörde soğutulup tartılarak bulun-

muştur (5). Neticeler litrede g olarak ifade

edilmiştir.

**Yoğunluk tayini** : Piknometre ile yapılmış-

tır.

yoğunluktan % alkol miktarı bulunmuştur (5).

mamlanmış ve piknometre ile yoğunluğu ve bu

na kadar damıtılmıştır. Destilat 100 ml. ye ta-

kafevi yapılmış, sonra 50 ml. destilat toplana-

yon balonunda derişik NaOH çözeltisi ile hafif

**Alkol tayini** : 100 ml. sirke örneği destilas-

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

**Üçar asit tayini** : Genel asit miktarından

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

üçmüyan asit miktarı gikartılarak bulunmuştur.

**Tarif :** İyot sayısı, standart şartlar altında 100 ml. sirke örneği tarafından absorbe edilen 0.01 N İyot çözeltisinin ml. miktarıdır.

**İşlem :** Oksidasyon sayısı tayininde kullanılan destilattan 25 ml. alınıp 200 ml. lik cam kapaklı şişeye konur, turnusol kağıdı kullanarak 10 N KOH ile nötrlenir. Sonra 10 ml. 1 N KOH çözeltisi ve 10 ml. 0.1 N İyot çözeltisi ilâve edilir ve 15 dakika karanlık bir yerde bekletilir. Daha sonra 10 ml. 9 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilâve edilir ve 0.02 N sodyum tiosulfat ile titre edilir. 25 ml. destile su ile şahit (kör) deney yapılır.

**Hesaplama :** İyot sayısı = 8 (B - A) formülü ile İyot sayısı hesaplanır.

Formülde A = Asıl deneyde sarfedilen 0.02 N sodyum tiosulfatın ml. miktarı.

B = Şahit deneyde sarfedilen 0.02 N sodyum tiosulfatın ml. miktarı.

**Ester sayısı tayini :** Edwards and Nanji metoduna göre yapılmıştır (5).

**Tarif :** Ester sayısı, standart şartlar altında 100 ml. sirke örneğindeki esterlerin sabunlaşması için gerekli 0.01 N KOH in ml. miktarıdır.

**İşlem :** 400 ml. lik damıtma balonuna 100 ml. örnek alınır, biraz sünger taşı ilâve edilir ve 30 ml. destilat toplanana kadar yavaşça damıtılır. Sonra fenolfitalein damlatılarak pembe renk meydana gelene kadar 1 N KOH ilâve edilir ve daha sonra renk geri dönene kadar damla damla 0.02 N HCl ilâve edilir. Balona 10 ml. 0.1 N KOH çözeltisi konur ve su banyosu üzerinde 2 saat geri soğutucu yardımı ile sabunlaştırılır, soğutulur. Birkaç damla fenolfitalein damlatılır ve 0.02 N HCl ile titre edilir.

30 ml. saf su, 10 ml. 0.1 N KOH çözeltisi kullanılarak asıl deneyde olduğu gibi bir de şahit (kör) deney hazırlanır ve 0.02 N HCl ile titre edilir.

**Hesaplama :** Ester sayısı = 2 (B - A) formülü ile ester sayısı hesaplanır.

A = Asıl deneyde sarfedilen 0.02 N HCl in ml. miktarı.

B = Şahit deneyde sarfedilen 0.02 N HCl in ml. miktarı.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Sirke örneklerde yapılan genel asit, uçmayan asit, uçar asit, alkol, yoğunluk, kuru madde, kül, azot, şeker analizleri neticeleri cetvel 1 de görülmektedir.

Örnekler üzerinde yapılan organoleptik muayenelerde görünüş, renk, koku ve tad özellikleri araştırılmış, diğer analizlerde iyi netice vermeyen örneklerin bu özellikler bakımından da iyi durumda olmadıkları görülmüştür. Özellikle teknik asetik asit katıldığı şüphesini uyandıran örneklerde, halkımızın tanıdığı temiz sirke kokusundan değişik ağır yağimsı bir kokunun bulunduğu saptanmıştır. Bu durumu kanıtlamak amacı ile tabii ve temiz kokulu bir sirke örneğine, tarafımızdan İzmit asetik asit fabrikasında imal edilen teknik asetik asitten değişik oranlarda ilâve edilerek elde olunan tağşiş edilmiş sirke örneklerinde aynı ağır yağimsı kokunun bulunduğu saptanmıştır. Teknik asetik asit katılarak tağşiş edilmiş sirketlerin, biraz dikkat edildiğinde bu koku yardımı ile ayırdedilmesi mümkündür.

Örneklerin genel asit miktarları 1.8 g/100 ml. ile 4.5 g/100 ml. arasında değişmiştir. 3.9 g/100 ml. asit ihtiva eden 8 nolu örnek istisna edilirse, 13 örneğin 7 si (1, 3, 5, 6, 7, 10, 12 nolu örnekler) genel asit bakımından yetersiz durumdadır.

Örneklerin uçucu olmayan asit miktarları 0.02 g/100 ml. ile 0.46 g/100 ml. arasında değişmiştir. Uçmayan asit miktarı sirkeye uçucu olmayan bir asitin katılıp katılmadığı hakkında fikir verir. Analiz edilen örneklerde cetvel 1 de de görüldüğü gibi yüksek uçmayan asit miktarları görülmemiştir.

Sirke örneklerinin uçar asit miktarları 1.78 g/100 ml. ile 4.37 g/100 ml. arasında değişmiştir.

Alkol miktarları yönünden örnekler incelendiğinde, % 0.0 ile % 3.7 arasında alkol ihtiva ettikleri görülür. Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde sirketlerin % 1 den fazla alkol ihtiva edemeyeceği belirtilmiştir. Bu duruma göre 3 örnek (1, 5, 6 nolu örnekler) alkol yönünden satılmayacak durumdadır.

Örneklerin kuru madde miktarları 5.1 g/litre ile 61.7 g/litre arasında değişmiştir. Ör-

Sirke örneklerinden bulunan şeker miktar- ları 0,03 g/litre ile 4,46 g/litre arasında değış- miştir. Sirke de fazla şeker bulunması, ham- maddeden yeterince istiflede edilemediğini gösterir.

Cetvel 2 de sirke örneklerinin oksidasyon sayıları, iyot sayıları ve ester sayıları görü- lür. Bu analizler sirke için ihtiyaç ettiler den, sirke örneklerinin hişeli olup olmadıkları- ni göstermektedir.

Azot miktarları örnekleri göre oldukça bü- yük değişlik göstermiş, 0,017 g/litre ile 0,420 g/litre değerleri arasında bulunmuştur. Bu du- rum bize şeker yapım tekniğinin istemlere göre gök değiştiğini, bazı istemelerde ham- maddenin aşırı sulandırıldığını ve dolayısıyla hammaddeden sirkeye geçen azotlu maddel- rin oldukça büyük değişme gösterdiğini ifade etmektedir.

Kül miktarları bakımından örneklerin gös- terdiği değerler 1,98 g/litre ile 6,97 g/litre arasında değişmiştir. Bu değerler ilgili tüzü- gün 1 g/litre olarak öngördüğü değerin üzerin- dedir.

neklerin kuru madde miktarlarındaki bu büyük değişme melleketimizde sirke imalatında hammaddede aşırı su katıldığı veya sirkenin sonradan teknik asetik asit ile sulandırıldığı kuskusunu vermektir. Genel asit miktarla- rının az oluşı da aşırı sulandırma kuskusunun doğrulamaktadır. Gıda Maddeleri Tüzüğü gere- ğinde sirke için 10 g dan az kuru mad- de ihtiva etmemeleri gerekmektedir. 10 nolü numune ise 5,1 g/litre kuru madde ihtiva et- mektedir.

### Sirke örneklerinin oksidasyon, iyot ve ester sayıları

Örnek No.	Oksidasyon sayısı	iyot sayısı	Ester sayısı
1	382,4	370,4	75,4
2	374,4	348,8	77,0
3	359,2	374,4	50,4
4	359,2	381,6	52,8
5	344,0	316,0	52,0
6	360,0	160,8	54,2
7	287,2	340,0	53,6
8	375,2	369,6	65,2
9	382,4	376,8	74,4
10	84,0	32,0	2,0
11	318,4	208,8	57,6
12	314,4	184,8	52,8
13	366,4	383,2	82,4

ni saptamak amacı ile yapılmıştır. Melleketi- mizde bu amaçla asetik asit ile karbino- lü test (4) uygulanmaktadır. Fermantasyonla elde edilen sirke- lerde bulunan uçur indirgen maddelerin büyük bir kısmını asetik asit ile karbino- lü test (4). Bu madde fermantasyon sırasında meydana gelir ve fehlengi indirger, kırmızı bir tortu (Cu<sub>2</sub>O) meydana getirir. Böylece sirke- nin fermantasyon ile mi yoksa suni asetik asit ile mi yapıldığı anlaşılır. Çünkü asetik asit ile yapılan suni sirke- lerde asetik asit karbino- lü yapımından kırmızı tortu meydana gelmez. Fakat melleketimizde suni sirke yapılmadığı- dan, satışı yasak ve pek mümkün olmadığı- dan asil sorun, fermantasyonla elde olunan sirke- lere suni yani melleketimizde satılan tek- nik asetik asit, maliyeti düşürmek ve sirke ile ilgili tüzüğün öngördüğü % 4 asetik asit ile karbino- lü test sorunu- dur. Hal- temin maksadı ile katılaşma sorunu- dur. Hal- temin maksadı ile karbino- lü test sorunu- dur. Hal- temin maksadı ile karbino- lü test sorunu- dur. Hal- temin maksadı ile karbino- lü test sorunu- dur.

Oksidasyon, iyot ve ester sayıları, Gıda Maddeleri Tüzüğünde belirtilmiş hammaddel- erden tabii metotta elde olunan sirke- lerde be- lirlenmiş sınırlar arasındadır. Örneğin hammaddel- erin oksidasyon sayıları 280 - 400, iyot sayı- ları 280 - 400, ester sayıları 50 - 90 arasında değişmiştir. Tabiidir ki kesin sınırların tesbiti

için bu analizlerin daha çok sayılarda tekrarı gereklidir.

Cetvel 2 nin incelenmesinden görüleceği gibi analizi yapılan 13 örneğin oksidasyon sayıları 84.0 ile 382.4 arasında değişmiştir. 7 ve 10 nolu örnekler düşük değerler göstermiştir. Bu örnekler şüpheli görülmüştür.

Örneklerin iyot sayıları 32.0 ile 383.2 arasında oynamıştır. 4 örnek (6, 10, 11, 12 nolu örnekler) düşük iyot sayıları göstermiştir.

Ester sayısı bakımından örneklerin gösterdikleri değerler 2.0 ile 82.4 arasında değişmiştir. 10 nolu örnek aşırı düşük değer vermiştir. Tağış edilmiş sirke olması mümkündür.

#### SUMMARY

In this investigation 13 vinegar samples which were sold in the market were controlled whether they were suitable to health and the regulation of food products.

According to the results of analysis, seven of samples had less than % 4 acetic acid and three of these seven samples had more than

% 1 alcohol and three of these seven samples had less than % 10 dry matter. According to the regulation of food products these samples shouldn't have sold in the market.

With regard to oxidation number, iodine number and ester number, respectively 2, 4 and 1 samples were suspected.

#### L İ T E R A T Ü R

1. AKMAN, A.V., 1962. «Şarap Analiz Metodları» A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No. 33. Ankara. Sf. 20.
2. A.O.A.C., 1950. «Official Methods of Analysis of The Association of Official Agricultural Chemists» Washington. D.C. Sf. 487.
3. Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük, 1952. Başbakanlık Devlet Matbaası, Ankara.
4. Türker, A., 1975. «Asit Fermantasyonları» «A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No. 577. Ankara. Sf. 72.
5. Winton, A.L. and K.B. Winton, 1947 «The Analysis of Foods» John and Sons Inc. New-York. Sf. 595 - 603.