

Kuru Üzüm Sirkesi Üretiminde Öğütme ve Çeşitli Katkı Maddelerinin Fermantasyon Süresi ve Verime Etkileri

Doç. Dr. İsmet ŞAHİN,

Dr. İsmail YAVAŞ,

Dr. Oğuz KILIÇ

A. Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ FERMANTASYON TEKNOLOJİSİ KÜRSÜSÜ, ANKARA

1. GİRİŞ

Sirke ülkemizde öteden beri ev ekonomisi çerçevesinde hemen her bölgede üretilen ve tüketilen bir gıda maddesidir. Ancak, son yıllarda bazı büyük kentlerimizde artan nüfusun gereksinimini karşılamak amacıyla endüstriyel ölçüde sirke üretimine geçilmiştir. Sirke üretimindeki bu teknolojik gelişim çabalarına karşın, verim ve fermantasyona çeşitli katkı maddeleriyle etki ederek sürenin kısaltılıp kısaltılmayacağı konularında yayınlanmış bir araştırma yok gibidir. Ülkemizde sirke üzerinde yapılan araştırmalar daha çok üretilen sirkelerin «Gıda Maddeleri Tüzüğü»ne uygun olup olmadığı veya bazı sirkelerin bileşimini konu alan analizlere dayanmaktadır.

Öteyandan son yıllarda büyük kentlerimizde kuruluşundan yukarıda söz ettiğimiz bazı sirke işletmelerinde hemen daima sirkede asitin % 4'e ulaştırılmadığı, fermantasyonda güçlüklerle karşılaşıldığı gibi yakınmalarla karşılaşmaktadır. Yapılan incelemelerde bu işletmelerin bir bölümünde uygulanan yönetimlerin bilimsel olmaktan öteye, bu işi yapan kişilerin sirke üretimi hakkında hiç bilgileri olmadığı, sirke yapımında kuru üzümüne aşırı derecede su ilâve edildiği, çoğu kez alkol ve asit fermantasyonlarının birbirinden ayırt edilemezsin aynı kap ve zamanda yapıldığı görülmüştür. Kullanılan yöntemin bu kadar ilkel, uygulayıcıların ise bu kadar bilgisiz oluşu, elde edilen ürünün «Gıda Maddeleri Tüzüğü»ne uygunsuz ve kalitenin de düşük oluşunda önemli bir etken olarak ortaya çıkmaktadır.

İşte bu konuya yardımcı olmak amacıyla sirke üretiminde kullanılan kuru üzümün öğüt-

tülmesinin ve alkol fermantasyonundan sonra sirkileştirilecek şaraba katılacak bazı maddelerin basit (yavaş) yöntemle sirke üretiminde fermantasyon süresinin kısaltılması ve verim yönünden etkili olup olmayacakları araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Denemede materyal olarak ülkemizde daha çok rakı ve içki ispiertosu üretiminin hammaddesi olan çekirdekli kuru üzüm kullanılmıştır.

2.2 Yöntem

2.2.1. Kuru üzümün şaraba işlenmesi

Sirke üretiminde kuru üzümün öğütülmesinin özellikle alkol fermantasyonunu kısaltıcı etkisi olacağı düşünülerek sirkelik şarap üretimi için öğütülmüş ve öğütülmemiş üzümler aynı koşullarda ayrı ayrı alkol fermantasyona uğratılmıştır. Bu amaçla 10 kg. kuru üzüm laboratuvar değirmeninde çekirdekler kırılmayacak şekilde öğütülmüş, üzerine 30 litre musluk suyu ilâve edilmiştir. Diğer taraftan yine 10 kg kuru üzüm alınmış, öğütülmeden 30 litre musluk suyu ile karıştırılmıştır. Her iki mayşe de bir gün bekletildikten sonra % 3 oranında şarap mayası katılarak fermantasyona bırakılmış ve fermantasyonun gidişi öksele, sıcaklık ve asitlik kontrolü yapılarak izlenmiştir.

2.2.2. Şaraplarda yapılan analizler

Sirkileştirilecek şaraplarda özgül ağırlık ve genel kurumadde tayini dansimetrik olarak, alkol tayini ise damıtma yöntemiyle AKMAN

yini uluslararası yöntemlerle (ANONYMOUS, 1962,) genel asit tayini turnusal kâğıdı indikatörü yöntemiyle volumetrik olarak (VOGT, 1968), uçar asit buharlı damıtma yöntemiyle (VOGT, 1958), pH tayini «Alman L Pusl» cam elektrotlu pH aygıtı ile, tartarik asit HALENKE-MÖSLINGER yöntemiyle (BENVEGNİN et al., 1951), tanen ve laktik asit tayini VOGT (1958)'a göre, fosforik asit (AKMAN, 1962), azot tayini KJELDHAL yöntemiyle FİDAN (1975)'a göre (1962)'a göre indirgen maddeler G. BERTRAND yönetiminin değiştirilmiş şekli olan uluslararası permanganotmetrik titrasyon yöntemiyle (ANONYMOUS, 1965), kül kaleviliği ve kül yapılmış; şekeriz kurumadde, şekeriz kurumadde/kül oranı kalevilik sayısı ve uçmayan asit miktarları hesapla bulunmuştur.

2.2.3 Asetik asit (sirke) fermantasyonu

Elde olunan kuru üzüm şarapları (Öğütülmüş üzüm şarabı: Ö ve öğütülmemiş üzüm şarabı: C) altı eşit kısma bölünmüş ve bunlar da katkı maddelerine göre 1'den 6'ya kadar: Ö₁, C₁ katkısız; Ö₂, C₂ 1 g/1 glikoz; Ö₃, C₃ değişik besin tuzu karışımı; Ö₄, C₄ % 3 mait çimi şırası; Ö₅, C₅ % 3 malt şırası ve Ö₆, C₆ % 3 maya suyu katkılı olarak numaralanmıştır. 10'ar litrelik damacanalara 4.5'er litre olarak alınan bu şaraplardan 700 ml analiz için ayrıldıktan sonra % 5 oranında, önceden hazırlanmış keskin bir sirke ile aşılanmış ve oda sıcaklığında fermantasyona terk edilmiştir. Fermantasyonun gidişi 3 günde bir yapılan asit kontrolü ve maksimum-minimum sıcaklığın ölçülmesi ile izlenmiştir.

2.2.3.1 Katkı maddelerinin hazırlanması

İlk katkı maddesi olarak REHM (1967)'in belirttiği gibi 1 g/1 glikoz kullanılmıştır.

Yine REHM (1967)'in ifadesi ve sirkeleşecek şarapta yaklaşık % 10 alkol olduğu dikkate alınarak 4.5 litre şarap için :

0.27 g (NH₄)₂ HPO₄

0.05 g (NH₄)₂ SO₄

0.18 g K₂HPO₄

0.07 g Na₂HPO₄

0.10 g MgSO₄

İkinci parti katkı maddesi olarak kullanılmıştır.

Üçüncü katkı maddesi olarak kullanılan malt çimi şırası: 250 g öğütülmüş malt çiminin 2 litre su ile, 3 saat 45°C ve 1 saat 63°C'de mayşelenmesi ile elde olunmuştur.

Dördüncü katkı maddesi olarak 15 Balling derecesindeki bir malt şırası kullanılmıştır.

Nihayet sonuncu katkı maddesi olarak HENNEBERG (1909)'in tarifine göre kuru ekmek mayasından elde olunan maya suyu kullanılmıştır. Bu amaçla 50 g kuru ekmek mayası 1 litre suda bulamaç haline getirilmiş ve 1 saat 50°C'de tutulduktan sonra 1/2 saat kaynamayı takiben çapı dar, uzun silindire alınarak olaklar ölçüsünde soğuk bir yerde 24 saat bekletilmiş ve üstteki nisbetten berraklaşmış, sarımsı renkteki sıvı süzülerek maya suyu elde edilmiştir.

2.2.3.2 Sirkelerde uygulanan analizler

Sirke fermantasyonunda asit % 8'i bulunca fermantasyona son verilmiş, asit miktarı % 4'ün altına düşmeyecek şekilde su ile seyreltildikten sonra süzülüp şişelenmiş ve şu analizler yapılmıştır:

Özgül ağırlık dansimetrik, genel asit titrimetrik; uçmayan asit, alkol ve genel kuru madde tayinleri (KILIÇ, 1976), kül ve kül kaleviliği (ANONYMOUS, 1950), azot KJELDHAL yönetimi ile (FİDAN, 1975), indirgen maddeler (ANONYMOUS, 1965), fosforik asit (AKMAN, 1962), oksidasyon ve iyod sayıları (WINTON-WINTON, 1947), aseltimetil karbinol testi (TÜRKER, 1975), yapılmış; uçar asit, kalevilik sayısı, şekeriz kurumadde hesapla bulunmuştur.

3. SONUÇ ve TARTIŞMA

3.1 Şarap ve fermantasyonu ve tartışması

Tablo 1'de görüleceği gibi alkol fermantasyonu sırasında oda sıcaklığı 19 - 22°C'ler arasında iken, öğütülmüş üzüm fermantasyonunda mayşe sıcaklığı 20 - 24°C, öğütülmemişte ise 20 - 23°C arasında değişmiştir.

Üzüme su ilâvesinden sonra bir gün bekletmeyi takiben öğütülmüşte öksele 34 iken fermantasyonun birinci gününde 74 ile maksimuma ulaşmış ve nihayet 7'nci gününde sıfıra

düşmüştür. Öğütülmemiş kuru üzüm fermantasyonunda ise bir gün bekleme sonunda öksele 5 iken fermantasyonun birinci günü sonunda 51 ile maksimuma ulaşmış ve 8'nci günde sıfıra düşmüştür. Buna göre hem fermantasyon sıcaklığındaki farklılık, hem de ökseledeki maksimum değerler ve farklı düşüşler öğütmenin alkol fermantasyonunu hızlandırdığını ve öğütülmüş üzümün fermantasyonunu bir gün önce bitirdiğini göstermektedir. Yine şaraptaki asit miktarının da öğütlemeyle doğru yönde arttığı görülmüştür.

3.1.1 Şarap analizlerinin sonuçları ve tartışması

Özgül ağırlık : Araştırmada elde edilen öğütülmemiş kuru üzüm şaraplarında özgül ağırlık 0.9940-0.9965; öğütülmüş olanlarda ise

0.9951-0.9974 arasında değişmiştir. Öğütülme öğütülmüşlerde ise 33.0 - 37.0 g/l arasındadır. Her iki yöntemde de en yüksek genel kuru madde miktarları malt şırası katılan örneklerde saptanmıştır. Ayrıca kuru üzümler aynı oranda su ile muamele edildiği halde öğütülmüşlerde kurumaddenin yüksek oluşu da dikkati çekmektedir.

İndirgen maddeler (Şekerler) : İndirgen madde miktarları öğütülmemiş kuru üzümlerden elde edilen şaraplarda 2.5-4.9 g/l; öğütülerek yapılanlarda ise 3.3-5.3 g/l arasında değişmiştir. Genel kurumadede olduğu gibi indirgen madde miktarları öğütülmüş olan kuru üzüm şaraplarında öğütülmemişlere oranla daha fazla indirgen madde bulunmakta olup her ikisinde de en fazla miktarlar malt şırası katılan örneklerde saptanmıştır.

Tablo : 1
Sirke Denemesinde Şarap Fermantasyonu

GÜNLER	Oda Sıcaklığı °C	ÖĞÜTÜLMÜŞ ÜZÜM			ÖĞÜTÜLMEMİŞ ÜZÜM		
		Sıcaklığı °C	Öksele	Asit(*) g/l	Sıcaklığı °C	Öksele	Asit(*) g/l
Aşılama. dan önce	20.0	20	34	—	20	5	—
1.	22.0	23	74	3.75	20	51	—
2.	21.5	23	50	—	22	45	—
3.	19.5	24	36	—	22	37	2.25
4.	20.0	21.5	23	4.8	23	27	3.97
5.	20.5	22	12	4.95	21	19	3.82
6.	20.5	22	4	5.2	21	10	3.97
7	21.5	21	0	5.32	21	2	4.05
8.	19.0	20	0	5.4	21.5	0	4.27

(*) Tartarik asit olarak hesaplanmıştır.

nedeni ile şıraya daha fazla kurumadde geçişi gayet normal olup her iki grupta da en az değerler katkısız fermantasyon sonucu elde edilen şaraplarda, en fazla değerler ise malt şırası katılan örneklerde bulunmuştur. Bu durum tüm şarap analiz sonuçlarını içeren Tablo 2'de görülmektedir.

Alkol : Şarapların alkol miktarları öğütülmemiş kuru üzümlerden elde edilenlerde hacmen % 8.75 - 10.00; öğütülmüşlerde ise % 9.52 - 10.22 arasında değişmiştir.

Genel kurumadde : Araştırmada elde edilen kuru üzüm şaraplarında genel kurumadde miktarları öğütülmemişlerde 29.5 - 35.0 g/l;

Şekersiz kurumadde : Araştırmaya alınan kuru üzüm şaraplarında şekersiz kuru madde miktarları öğütülmüşlerde 30.5-33.7 g/l; öğütülmeyenlerde ise 27.9 - 31.1 g/l arasında değişmiş ve her ikisinde de en yüksek değerler malt şırası katılanlarda saptanmıştır. Genel kurumadde ve indirgen maddelere bağlı olarak öğütülmüş kuru üzüm şaraplarında şekersiz kurumadde miktarları aynı üzümün öğütülmemesinin elde edilenlere oranla daha yüksek - tir.

Genel asit : Araştırmada öğütülerek elde edilen kuru üzüm şaraplarında genel asit miktarları tartarik asit cinsinden 4.1 - 4.8 g/l ara-

sında değişmiş buna karşın öğütülmeksizin yapılanlarda ise 4.1 g/l olarak kalmıştır.

Uçar asit : Denemeye aldığımız kuru üzüm şaraplarında uçar asit miktarları SO_2 katılmadığı halde asetik asit cinsinden öğütülmeyenlerde 0.3 g/l; öğütülerek elde edilenlerde ise 0.2 g/l olarak saptanmıştır. Aradaki 0.1 g/l'lik fark cibre fermentasyonunda asetik asidin daha fazla oluştuğunu kanıtlamaktadır. Bu da parçalanmamış üzüm tanelerinin asetik asit bakterilerine daha fazla gelişme yüzeyi sağlaması ile açıklanabilir.

Uçmayan asit : Araştırma sonucu elde edilen şaraplardan öğütülmeksizin elde olunanlarda uçmayan asit miktarları tartarik asit cinsinden 3.7 g/l olmasına karşın, öğütme yöntemi uygulananlarda 3.9 - 4.6 g/l arasında değişmiştir.

pH : Araştırmada kuru üzümünden öğütülerek yapılan şaraplarda pH 4.08 - 4.14; öğütülmeksizin elde edilenlerde ise 3.96 - 4.11 olarak saptanmıştır. Öğütülmüş kuru üzüm şaraplarında pH genel olarak daha yüksektir.

Tartarik asit : Araştırmaya aldığımız kuru üzüm şaraplarından öğütülerek elde edilenlerde 2.7 - 2.9 g/l; öğütülmeden yapılanlarda ise 2.5 - 2.8 g/l arasında değişmiştir.

Laktik asit : Araştırmada kuru üzümünden yapılan şaraplarda laktik asit miktarları öğütme yöntemi uygulananlarda 0.5-0.8 g/l öğütülmeksizin elde edilenlerde ise 1.3-1.6 g/l olarak saptanmıştır.

Kül : Sirke için kuru üzümünden yapılan şarap denemelerinde öğütülmüş olan üzümlerin şaraplarında kül miktarı 3.626 - 3.734 g/l; öğütülmeksizin elde edilenlerde ise 3.450 - 3.586 g/l arasında bulunmuştur. En az kül miktarları her iki yöntemin şaraplarında katkısız örneklerde, en fazla değerler ise besin tuzları ilâve edilen örneklerde saptanmıştır.

Kül kalevilliği : Kuru üzüm şaraplarından öğütülerek yapılanlarda 26.4 - 27.8 mé/l; öğütülmeden elde edilenlerde ise 25.5 - 27.1 mé/l arasında bulunmuştur.

Kalevilik sayısı : Analiz edilen kuru üzüm şaraplarından öğütme yöntemi uygulananlarda

kalevilik sayısı 7.1 - 7.6; öğütülmeksizin elde edilenlerde ise 7.1 - 7.8 olarak saptanmıştır.

«Şekersiz kurumadde/kül» oranı : Şaraplarda kül miktarı şekersiz kuru maddenin % 10' u kadardır (ARTHOLD, 1950; RIBERAUGAYON et PEYNAUD, 1958). Bu oran araştırmada öğütülmeden elde edilen kuru üzüm şaraplarında % 7.81 - 8.91; öğütülerek yapılanlarda ise % 8.22 - 9.18 arasında değişmiştir. Uygulanan iki yöntemin ortak yanı, en az değerler besin tuzları katılanlarda, en yüksek değerler ise malt sırası katılan örneklerde görülmüştür.

Fosforik asit : Analiz sonuçlarına göre öğütülerek elde edilen kuru üzüm şaraplarında fosforik asit miktarları 0.520 - 0.800 g/l; öğütülmeden yapılanlarda ise 0.540 - 0.845 g/l arasında değişmiştir. En az değerler katkısız ve glikoz katkılı örneklerde en yüksek değerler ise besin tuzları katılanlarda bulunmuştur.

Tanen : Araştırmada elde edilen kuru üzüm şaraplarında tanen miktarları öğütme yöntemi ile yapılanlarda 0.921 - 1.352 g/l; öğütülmeden elde edilenlerde ise 0.392 - 0.647 g/l arasındadır. Üzümlerin öğütülerek işlenmesi sonucu şıraya ve dolayısıyla şaraba kabuk ve çekirdekler kırılmasa bile - özellikle çekirdeklerden daha fazla tanen geçtiği açıkça ortadadır.

Azotlu maddeler : Analiz ettiğimiz kuru üzüm şaraplarından öğütülerek elde edilenlerde azot miktarları 0.113 - 0.165 g/l; öğütülmeksizin yapılanlarda ise 0.90 - 0.157 g/l arasındadır. Malt çimi katılan örneklerde azot miktarları yüksek, katkısız olan ve glikoz katkı maddesi kullanılanlarda düşüktür. Bununla birlikte öğütme yöntemi şaraplarında diğerlerine oranla az da olsa azotlu madde miktarı yönünden yüksek değerler saptanmıştır.

Genel olarak bu analiz sonuçları, sirke üretimi için kuru üzümünden elde ettiğimiz şarapların normal şaraplara yakın bir özellik gösterdiğini ortaya koymuştur.

3.2 Asetik asit fermentasyonu sonuçları ve tartışması

Yavaş yöntemle ve oda sıcaklığında yapılan sirke denemesinde, kuru üzüm şarabı katkısız ve çeşitli katkı maddeleri ile birlikte ase-

tik asit fermantasyonuna uğratılmıştır. Mevsimin kış olması nedeniyle oda sıcaklığı kaloriferin yanıp yanmayışına göre çok değişmiş bu da asit oluşumunda etkin olmuştur. Deneme süresince maksimum oda sıcaklığı 15.5 - 30.5 C°, minimum oda sıcaklığı ise 16 - 24 C°'ler değişmiş, özellikle ilkbaharda kaloriferin yanmayışını nedeniyle sıcaklık oldukça düşmüştür. Bu devredeki sıcaklık düşüşü, henüz sirke fermantasyonunu tamamlamamış olan örneklerin asit oluşumu üzerinde oldukça etkin olmuş ve mevcut alkolün asite dönüşmesi uzun zaman almıştır (Şekil 1 - 2).

Katkı maddeleriyle yapılan asetik asit fermantasyonu katkısız şaraba oranla zar oluşumu bakımından oldukça farklılık göstermişlerdir. Aynı fark öğütülmüş ve öğütülmemiş kuru üzüm şaraplarında da ortaya çıkmıştır. Asetik asit fermantasyonunun 4 ncü gününde öğütülmemiş kuru üzümden elde olunan şaraplarda öğütülmüş kuru üzüm şaraplarına nazaran daha kuvvetli bir zar oluşumu görülmüştür. Her iki deneme şaraplarında en zayıf zar oluşumu katkısız şaraplarda olup, glikoz katkılı şaraplarda zar biraz daha kuvvetli ve diğer dört katkı maddesinde zar oluşumu aynı kuvvette görünmekle beraber malt şırası katılmış şarapta en kalın ve kuvvetli zar dikkati çekmiştir.

Asit fermantasyonunun 7 nci gününde tüm örneklerin yüzeyinde zar oluştuğu, fakat katkısız ve glikoz katkılılarda zarın zayıf kaldığı saptanmıştır. Zarda kendiliğinden parçalanma saptanmıştır. Zarda kendiliğinden parçalanma ve çökme ilk olarak fermantasyonun 11 nci gününde Ö₃'te, 12'nci gününde C₃'te görülmüş ve bunları 24'ncü günden itibaren Ö₆ ve C₆ izlemiş, diğer örneklerde zar çökmesi daha sonra meydana gelmiştir. Yine asit fermantasyonunun 18'nci gününden itibaren öğütülmüş kuru üzüm şaraplarında renk koyulaşmaya başlamış, bu da öncelikle Ö₁ ve C₃'te ortaya çıkmıştır. Rengin esmerleşmesiyle birlikte kabın dibinde ve çevresinde çamurumsu bir tortu oluşmuştur.

Öğütülmüş ve öğütülmemiş kuru üzüm şaraplarının sirkeleşmesi sırasında zar oluşumu yönünde ortaya çıkan fark, asit oluşumunda da saptanmış ve öğütülmüş kuru üzüm şaraplarının sirkeye dönüşmesi daha uzun zamanı gerek-

tirmiştir (Şekil 1 - 2). Buna etken olarak bir husus dikkat çekicidir :

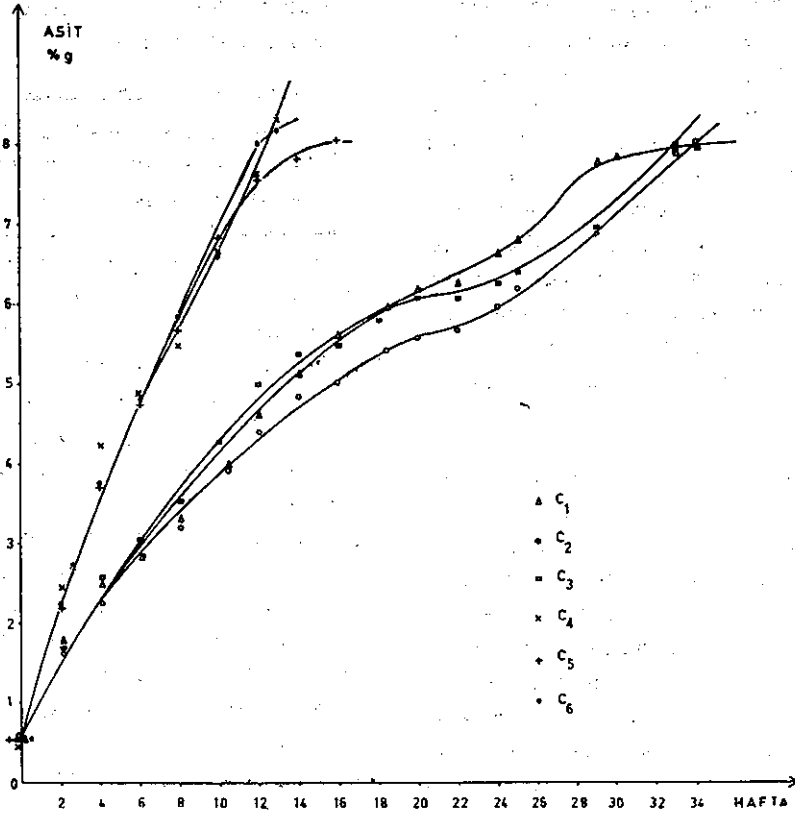
Alkol fermantasyonundan sonra berrak olarak süzölmüş şaraplara değişik katkı maddeleri ilâvesi sırasında öğütülerek elde edilen şaraplarda, özellikle organik katkı maddelerinin katılmasında aşırı bir bulanma olduğu ve kaba bir tortu oluşturduğu görülmüştür. Bu bulanma ve tortulanmaya öğütölmüş üzümlerden şaraba daha fazla tannen ve benzeri maddelerin geçmesi ve bu maddelerin, özellikle katkı maddelerinin, bileşiminde bulunan azotlu maddelerle kompleksler oluşturmaları neden gösterilebilir. Bu durumda ortama asetik asit bakterilerinin gereksinmelerini karşılamak için verilen bu azotlu maddeler ortamdaki ayrılarak bakteriler için yararlı duruma geçmekte, bu ise zar ve asit oluşumunu olumsuz yönde etkilemektedir. Asit oluşumu ile pH'nın düşmesi de öğütölmüş kuru üzüm şaraplarında çökmeyi artırıcı etki göstermektedir. Rengin giderek koyulaşması da bu şarapların oksidasyona meyilli olduklarını, yani öğütme ile daha fazla polifenollerin şaraba geçtiğini kanıtlar.

Her iki şarap grubunda asit fermantasyonuna, hızlandırıcı yönde en olumlu olarak malt çimi şırasının etki ettiği, maya suyu ve malt şırasının ise onu izlediği görülmüştür. Daha sonra sırasıyla besin tuzları karışımı ve glikoz gelmektedir (Şekil 1 - 2).

Asetik asit fermantasyonunu bitirmiş sirkelerin süzölməsi sırasında öğütölmüş üzüm sirkelerinin daha güç süzöldüğü ve berrak olarak şışelenmiş sirkelerden yine bu grubun zamanla şışede bulandığı ve tortulandığı saptanmıştır. Bu da öğütme ile elde olunan sirkelerin öğütölmemişlere göre daha az stabil olduğunu kanıttır.

3.2.1 Sirke analizlerinin sonuçları ve tartışması

Sirke örneklerinin özgül ağırlık, alkol, genel ve şekersiz kurumadde, indirgen madde,, genel, uçar ve uçmayan asitler, kül ve kül kalıvılık sayısı, fosforik asit, azotlu maddeler, oksidasyon sayısı, iyod sayısı ve asetilmetil karbinol testi analiz sonuçları Tablo 3 te görölmektedir.



Şekil : 1

Analiz sonuçları ve tartışma kısmı sunulurken kuru üzüm şaraplarındaki sisteme uyulmuş, ancak bu kısımda tekrardan kaçınmak için yalnız sirke analiz sonuçlarının tartışmasına yer verilmiştir.

Duyusal kontrol : Duyusal yönden incelenen örneklerin koku ve tat özellikleri bakımından gayet iyi durumda oldukları, renk bakımından ise öğütülmeksizin elde edilen sirke örneklerinin gayet berrak ve güzel bir renge sahip oldukları, öğütülmüş kuru üzümden yapılan sirke örneklerinin ise filtrasyondan sonra berrak bir renge sahip olmalarına karşın, bir süre sonra, sisli ve hafif bulanık bir görünüş kazandıkları saptanmıştır. Bunun nedeni de öğütülen kuru üzümde çekirdekten şıraya daha fazla geçen tanen ve benzeri maddelerin sirkelerde sürekli bir tortulaşmaya sebep olmalarıdır.

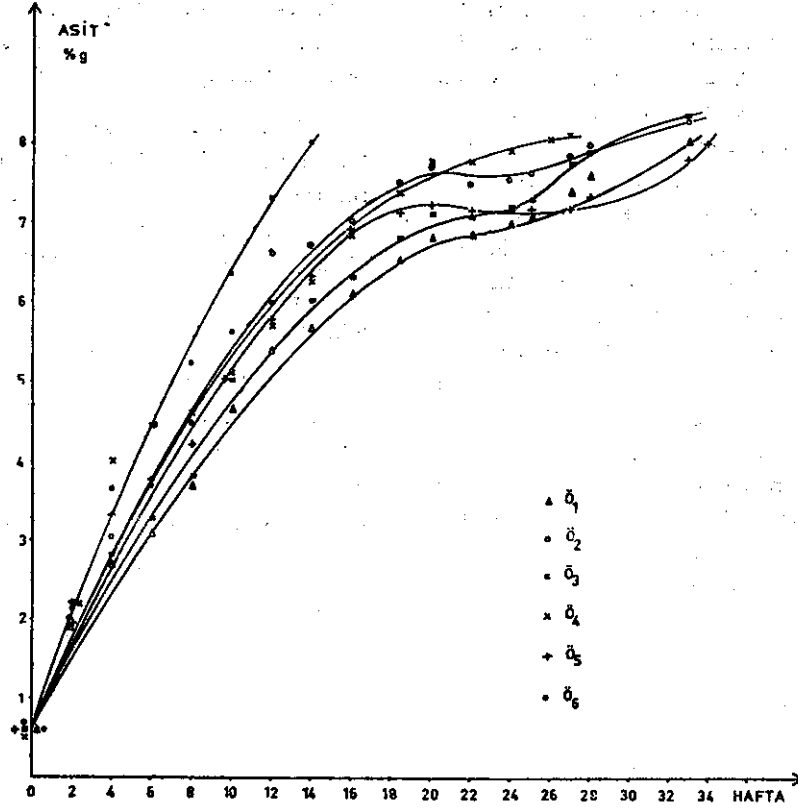
Özgül ağırlık : Sirke örneklerinin özgül ağırlıkları 1.0100 - 1.0119 arasında değişmiş, kuru üzümde öğütülerek veya öğütülmeksizin cibre fermantasyonu ile elde edilen örneklerde

özgül ağırlık yönünden çok az dahi olsa öğütülmüşler lehine bir fazlalık görülmüştür.

Alkol : Araştırmada elde edilen sirke örneklerinin alkol miktarları hacmen % 0.10 - 0.70 arasında değişmiştir. «Gıda Maddeleri Tüzüğü (ANONYMOUS, 1952)»ne göre sirkelerin % 1 den fazla alkol içermemesi gerekir. Bu yönden sirke örneklerinin «Gıda Maddeleri Tüzüğü»ne uygun oldukları saptanmıştır. Bunun yanı sıra alkol miktarları yönünden öğütülerek ve öğütülmeden elde edilen örneklerde önemli bir farklılık göze çarpmamıştır.

Genel kurumadde : Analiz edilen araştırma örneklerinde genel kurumadde miktarı öğütülmüş olanlarda 10.4 - 11.9 g/l; öğütülmemişlerde ise 9.9 - 13.4 g/l arasında bulunmuştur. En az değerler her iki yöntem ürünüde besin tuzları katılanlarda, en yüksek değerler ise katkı maddesi olarak malt şırası kullanılanlarda saptanmıştır.

İndirgen maddeler (Şekerler) : Sirke örneklerinde indirgen madde miktarları öğütülerek



Şekil : 2

elde edilenlerde 1.9 - 3.2 g/l; öğütülmeden yapılanlarda ise 2.0 - 3.0 g/l arasında değişmektedir. Sirke örneklerinde bulunan şeker miktarlarından anlaşıldığına göre hammaddedeki şekerin tamamına yakın kısmı sarfolunmuştur.

JACOBS (1958)'un belirttiğine göre BALCOM tarafından yapılan bir çalışmada sirke lerde bulunan şeker miktarları 0.7 - 20 g/l arasında değişmiş, ortalama 5 g/l saptanmıştır. Yine KILIÇ (1976) tarafından yapılan çalışmada normal ve normale yakın olarak bildirilen memleketimiz sirkelerinde şeker miktarları 0.87 - 4.46 g/l arasında bulunmuştur. Bu sonuçlarla karşılaştırıldığında denemeye aldığımız sirke örneklerindeki şeker miktarlarının normal sınırlar içinde olduğu anlaşılmaktadır.

Şekersiz kurumadde : Gıda Maddeleri Tüzüğü'nce (ANONYMOUS, 1952) sirkelerde şekersiz kurumadde miktarı 10 g/l'den az olmamalıdır. Buna karşın analiz sonucu şekersiz kurumadde miktarları öğütülmüş kuru üzüm şaraplarının sirkelerinde 8.3 - 9.3 g/l; öğütül-

meden elde edilenlerde ise 7.8 - 10.4 g/l arasında bulunmuştur. Bu durumda toplam 12 sirke örneğinin yalnız birisi Tüzük'te verilen norma uyumuş, diğerleri limit sınırın altında kalmıştır. Böylece kendi yaptımız olup, tamamen saflığı şüphe götürmeyen sirkeler Tüzüğe aykırı duruma düşmüştür. Yaptığımız araştırmada asetik asit fermantasyonu denemeleri sirke örneklerinde % 8 asetik oluşuncaya kadar devam etmiştir. Bu da sirkenin asit miktarını «Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün ilgili maddesine göre % 4'e düşürmek için yaklaşık 2 defa sulandırılmasını gerektirmektedir. İşte bu sulandırma nedeniyle sirkedeki şekersiz kurumadde aşırı derecede azaltılmakta ve Tüzüğün öngördüğü 10 g/l'nin altına düşmektedir. Bu durum % 8 ve daha fazla asit oluşacak kadar alkol bulunan tüm kuru ve taze üzüm şaraplarından üretilecek sirkelerde ortaya çıkabilecektir. «Gıda Maddesi Tüzüğü'nün ilgili maddesi aynı kaldığı sürece, elde edilen sirkelerin adı geçen maddeye uygunluğunu sağlamak için ya şarapta bulunan alkolün tamamı aside dönüşmeden fermantasyona son verilmeli veya sir-

kenin şekerli kurumadde yöründen aşırı sulandırılmaması için asit miktarının yüksek tutulması gerekecektir. Birinci seçenek kabul edilirse, sirkede az asit oluşması sonucu katılacak su miktarı da az olacak ve şekerli kurumadde belirtilen sınırın üzerinde kalacaktır. Fakat bu durumda pazarlanacak sirkede % 1- den fazla alkol kalacağı için, «Gıda Maddeleri Tüzüğü»nün alkolle ilgili maddesine uymaya - caktır. İkinci seçenek dikkate alınır, sirkeye az miktarda su verilmesi nedeniyle şekerli kurumadde normalara uyacak, fakat pazarlanan sirkede asit % 4 ün çok üzerinde, örneğin % 6 olarak kalacak ve bu da maliyeti arttırarak üreticinin zararına, ekonomik olmayan bir durum yaratacaktır. Gerçekten de bu araştırmada % 8 olan asit, % 4 yerine % 6'ya sulandırılmış olsaydı şekerli kurumadde 1/4 oranında daha az seyreltilecek ve ön görülen 10 g/l'in üzerinde kalmış olacaktı.

Bu durum JACOBS (1958)'un belirttiğine göre HARTMAN ve TOLMAN'ın elma sirkeleri için verdikleri bileşim tablosunda da görül - mektedir. Adı geçen araştırmacıların elma sirkesi için bildirdikleri şekerli kurumadde miktarı 11.9 g/l iken toplam asitlik asetik asit olarak 6.47 g/100 ml'dir. Bu asit miktarı % 4'e ayarlandığında, yapılacak sulandırmâ nedeniyle şekerli kurumadde miktarının 10 g/l nin altına düşeceği şüphesizdir.. Bu da bize elma sirkeleri için yine 10 g/l'lik şekerli kurumadde limit sınırının yüksek olduğunu göstermektedir.

Buna göre «Gıda Maddeleri Tüzüğü» nde şekerli kurumadde için konan en az 10 g/l koşulu amaca ters düşmektedir. Tüzüğün asıl amacı üretilen gıda maddesinin sağlığa uygun; Tuzuk deyimiyle taşış ve taklitten uzak olmasını sağlamaktır. Buna karşın bu araştırmada ortaya çıkan durum, üreticiyi sirkedeki şekerli kurumadde miktarını Tüzüğe uygun duruma getirmek için hile sayılacak bazı önlemleri almak zorunluluğunda bırakacaktır. Bu nedenle «Gıda Maddeleri Tüzüğü» nün ilgili maddesi, çeşitli araştırma kuruluşlarında kendi üretecekleri sirkelerin şekerli kurumadde miktarı üzerinde yapacakları araştırmalarla yeniden saptanmalı veya sirkede şekerli kurumadde için öngörülen 10 g/l sınırı genel ku-

rumadde için kabul edilmeli ve ayrıca sirkede bulunacak toplam indirgen madde (şeker) için maksimum değer konmalıdır.

Genel asit : Örneklerin genel asit miktarları % 4.00 - 4.35 g arasında bulunmuştur. Bu değerler sirke fermantasyonu sonunda % 8'in üzerinde asetik asit içeren örneklerin, «Gıda Maddeleri Tüzüğü (ANONYMOUS, 1952) nün» öngördüğü % 4 asit miktarını sağlamak için sulandırılmasıyla elde edilmiştir.

Uçar asit : Sirke örneklerinin uçar asit miktarları % 3.97 - 4.32 g arasında değişmiştir. Sirkede bulunan uçar asit, sirke asidi de dediğimiz asetik asit olup, genel asit ile uçmayan asit miktarlarının farkına eşittir.

Uçucu olmayan asit : Araştırmada elde ettiğimiz sirke örneklerinde uçmayan asit miktarları % 0.2 - 0.4 arasında bulunmuştur. Sirkelere madensel bir asitin katılıp katılmadığı hakkında fikir veren bu değerler Tablo 3'te de görüldüğü gibi oldukça düşüktür.

Öte yandan uçmayan asitin aşırı derecede düşmesi sirkenin su ve teknik asetik asit ilâvesi ile «taşış» edilmiş olabileceğini gösteren bir kanıt olabilir. Özellikle piyasaya verilecek şişe şaraplarında uçmayan asit için bir alt sınır konulmuş olması (ANONYMOUS, 1954), üzüm sirkeleri hakkındaki bu görüşümüze doğrular niteliktedir. WINTON ve WINTON (1947) şarap ve elma sirkelerinde uçmayan asit miktarını asetik asit cinsinden % 0.1 olarak saptamışlar, KILIÇ (1976) ise memleketimiz piyasasından aldığı sirke örneklerinde bu değerleri % 0.02 - 0.46 arasında bulmuştur. Özellikle son araştırmacının saptadığı çok düşük değerler, sözü edilen araştırmadaki bazı örneklerin «taşış» edilmiş olabileceği kanısını doğrulamaktadır. Bu nedenle bu tür araştırmaların sayılarının arttırılıp, uçmayan asit miktarının kesin sınırlarının saptanarak, «Gıda Maddeleri Tüzüğü» nde sirkelere bu yönde bir sınırlama getirilmesinin, bu analizin kolay ve hemen her türlü laboratuvarında yapılabilir olması bakımından sirkelerin kontrolünde yararlı olacağı görüşündeyiz.

Kül : Öğütülmüş kuru üzüm sirkelerinde kül miktarları 1.820 - 2.138 g/l iken, öğütülmeksizin elde edilenlerde de 1.575 - 2.158 g/l ola-

rak saptanmıştır. Her iki yöntemle elde edilen sirke örneklerinde kül miktarları yönünden büyük bir farklılık görülmemekte ve «Gıda Maddeleri Tüzüğü (ANONYMOUS, 1952) nün» öngördüğü 1 g/l'lik limit sınırın oldukça üzerindedir.

Kül kalevilliği : Analiz edilen sirke örneklerinde kül kalevilliği öğütülmüşlerde 29.5 - 38.0 mé/l; öğütülmemişlerde 25.5 - 37.1 mé/l arasında olup çoğunlukla sirke üretiminde ara ürün olan şaraplara oranla daha yüksek değerler göstermiştir.

Kalevilik sayısı : Sirke örneklerinde kalevilik sayıları 13.7 - 17.8 arasında değişmiştir.

Fosforik asit : Öğütülen kuru üzüm sirkelerinde fosforik asit miktarları 0.118 - 0.188 g/l; öğütülmeyenlerde ise 0.106 - 0.235 g/l arasında bulunmuştur. Bu değerler ara ürün olan şarap örneklerindeki fosforik asit miktarlarının 1/3 - 1/4'ü oranındadır. Bu durum, asetik asit bakterilerinin şaraptaki fosforik asitin bir bölümünü sarfetmeleri ve ayrıca sirkenin sulandırılması ile açıklanabilir.

Azotlu maddeler : Analiz edilen sirke örneklerinde azotlu madde miktarları öğütme yöntemi uygulananlarda 0.032 - 0.077 g/l; öğütülmeksizin yapılanlarda ise 0.033 - 0.071 g/l arasında saptanmıştır.

Sirke örneklerinde bulunan azot miktarları, sirke fermentasyonunun başında, ilâve edilen katkı maddelerine bağlı olarak farklılık göstermiştir. Öğütme ve cibre yöntemi ile elde edilen sirke gruplarının, katkı kullanılmayan 1 No.lu örneklerinde azot miktarı sırasıyla 0.060 g/l ve 0.071 g/l bulunmuştur. Halbuki Tablo 2'de görüldüğü gibi, bu örneklerin elde edildiği şarap örneklerinden öğütme tekniği ile yapılanlarda azot miktarı daha fazladır. Bu durum bize öğütme ile şaraba daha fazla azotlu maddelerin geçtiğini fakat şaraba geçmiş olan bu azotlu maddelerin farklı yapılarda olduğunu ve asetik asit fermentasyonu sırasında bakteriler tarafından değişik oranlarda özümlediğini göstermektedir.

Öğütme ve öğütülmeksizin elde edilen sirke örneklerinden glikoz katkı maddesi kullanılanların her ikisinde de azot miktarları 0.049

g/l; besin tuzları ilâve edilenlerde ise sırasıyla 0.032 g/l ve 0.060 g/l olarak bulunmuştur (Tablo 3). Bu değerler örneklerin elde olduğu şaraplarda bulunan azot miktarları (Tablo 2) ile karşılaştırıldığında, her iki şarapta da glikoz ve besin tuzları ilâvesinin asetik asit fermentasyonu sırasında bakteriler tarafından şarapta bulunan azotlu maddelerin özümlebilirliğini arttırdığını ortaya koymaktadır.

Malt ve malt çimi şıraları katılan şaraplarda azotlu madde miktarları artmış (Tablo 2), fakat asetik asit fermentasyonundan sonra öğütülmüş kuru üzümlerden elde olunan sirkelerde, öğütülmeksizin yapılanlara nazaran daha fazla azotlu madde kaldığı saptanmıştır (Tablo 3). Bu da öğütülmüş kuru üzüm şarabında azotlu maddelerle reaksiyona giren tannen ve benzeri maddelerin fazla oluşu nedeni ile ortalama verilen azotlu maddelerin bir kısmının bu maddeler tarafından bağlanarak bakterilerin özümlemeyeceği kompleks bileşikler haline gelmesi ile açıklanabilir.

Öğütme ve cibre tekniği ile elde edilen sirke örneklerinin maya suyu verilmiş olanlarında, azotlu maddeler yaklaşık olarak aynı miktarlara inmiştir.

Oksidasyon sayısı : Sirkelerin fermentasyonla elde edilip edilmedikleri hakkında fikir veren oksidasyon sayıları araştırmada elde edilen sirkeler için 294.8 - 524.0 arasında değişmiştir. Bu değerler kuru üzüm ve şarap kullanılarak yapılan sirkeler için KILIÇ (1976) tarafından belirtilen minimum değerleri (280) doğrulamaktadır.

Iyod sayısı : Sirke örneklerinin iyod sayıları 292.0 - 382.0 arasında bulunmuştur. Oksidasyon sayısında olduğu gibi sirkelerin fermentasyonla elde edilip edilmedikleri hakkında fikir veren bu değerler de diğer literatürlerde verilen sayılara uymaktadır (KILIÇ, 1976; JACOBS, 1958).

Asetilmetil karbinol testi : Bu test uygulandığında örneklerin hepsi kısa sürede Cu_2O tortusu vermiştir. Bu bize fermentasyon sırasında meydana gele acetilmetil karbinol'ün, örneklerin hepsinde yeter miktarda bulunduğunu göstermektedir.

Katkı maddelerinin sirkede asetik asit fermentasyonunu kısaltıcı yönde değişik etkilerinin bulunduğu ilgili bölümde belirtilmiştir. Özellikle malt çimi sırası en olumlu etkiyi göstermiş, malt sırası ve maya suyu buna en yakın değerleri vermiştir. Bu nedenle yavaş yöntemle sirke üretiminde süreyi kısaltmak için sırasıyla malt çimi sırası ve maya suyu kullanılmasını önerebiliriz.

Alkol fermentasyonu sırasında öğütülmüş kuru üzüm mayşesi, öğütülmemiş mayşeye oranla bir gün önceden fermentasyonu tamamlamıştır. Fakat asetik asit fermentasyonu sırasında katkı maddelerinin ilâvesi sonunda öğütülmüş kuru üzüm şaraplarının aşırı tortulanması ve bunun da katkı maddelerinin etkisini azaltması sonucu sirkeleşmenin daha geç olması nedeniyle öğütmenin ekonomik bir yarar sağlamadığı saptanmıştır.

Araştırma sonunda yapılan verim hesapları öğütmenin sirke verimi üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını kanıtlamıştır.

Sonuç olarak, mevcut «Gıda Maddeleri Tüzüğü» normal fermentasyonla elde olunan bir sirkeyi dahi özellikle şekersiz kurumadde yönünden hatalı sirkeler grubuna sokmaktadır. Öte yandan sirkede öteden beri yapılagelen birçok analizler söz konusudur. Bu analizler örneğin normal sirke olup olmadığını kesinlikle saptamaya yeterli değildir. Bu bakımdan yukarıda da belirttiğimiz gibi uçmayan asit için saptanacak olan bir değer bu durumu ortadan kaldıracaktır. Ayrıca bu analizin yapılmasının kolay oluşu da her laboratuvarında uygulanmasını mümkün kılacaktır. Bunun için gereken tek şey bu tür araştırmalara öncelik vererek gerçek değerlerin bir an önce saptanmasıdır.

Zusammenfassung

Einfluss des Zermahlens und verschiedenen Ersatzstoffen über die Gaerdauer und die Ausbeute bei der Essigherstellung von der getrockneten Trauben.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Einflüsse des Zermahlens von getrockneten Trauben und der Ersatzstoffen über die Gaerdauer und Essigausbau untersucht. Durch

das Zermahlen wurde die alkoholische Gaerung einen Tag verkürzt. Aber die Essigsaeuregaerung von den Weinen, die aus gemahlene Trauben erzeugt worden sind, dauerte noch laenger als die aus ungemahlene Trauben erzeugten. Darauf kann man sagen, dass das Zermahlen von getrockneten Trauben bei der Essigherstellung keine Beduetung hat.

Als Ersatzstoffe wurden Glucose, Naehrsaelze Malzkeimauszug, Würze und Hefewasser verwendet. Besonders Malzkeimauszug, Würze und Hefewasser von denen förderten die Haut- und Saeurebildung und setzten die Gaerzeit ca. 1/2 - 1/3 herab. Die Zugabe von Glucose und Naehrsaelze beschleunigten auch die Haut- und Saeurebildung; aber deren Einflüsse waren zu schwach als ersten drei Ersatzstoffen.

Summary

The effects of various adjunct materials and grinding process on the fermentation time and yield, in production of dried grape vinegars:

In this investigation, the effects of adjunct materials and grinding of dried grapes, on shortening the time of acetic acid fermentation and yield of vinegar, were studied.

The alcoholic fermentation was shortened one day by grinding, but the acetic acid fermentation of the wines which were obtained by grinding dried grapes, took a longer time than the other wines which were obtained without grinding.

Addition of adjunct materials, especially wort of malt rootlets and wort of malt and yeast water, to the wine which would be used for vinegar positively affected the formation of membrane and acid. The above addition also reduced the time of acetic acid fermentation to 1/2 - 1/3 compared with the samples without adjunct.

Addition of the food salts and the glucose gave positive results, but their effects were poorer compared with the other adjunct materials.

R É S U M É

Les effets du broyage et des divers matières de l'addition sur le rendement et sur la durée de la fermentation dans la production du vinaigre des raisins secs

dans le cadre de cette investigation, on a recherché les effets du broyage des raisins secs et l'abrégié de la durée de la fermentation du vinaigre des matières de l'addition sur le rendement du vinaigre.

La durée de la fermentation de l'alcool a été diminuée par le broyage pour une journée. Mais en revanche des vins des raisins non broyés, le fait de la longueur de la durée de la fermentation de l'acide acetique des vins obtenus par le broyage a supprimé cette différence dans la fermentation de l'alcool.

L'ajoutation des matières d'addition et notamment celle des moûts de malt et des radicelles de malt et des jus des levure au vin qui sera vinaigre a influencé positivement la production de l'acide et d'une pellicule et a diminué la durée à peu près en proportion de 1/2 ou 1/3 selon les échantillons sans ajoutés. Malgré que l'on obtient un effet positif avec l'addition de glucose et des sels alimentaires, l'effet de celles-ci reste plus faible.

L İ T E R A T Ü R

- Akman, A.V., 1962. «Şarap Analiz Metodları», A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No. 33, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Anonymous, 1950 «Official Methods of Analysis of The Association of Official Agricultural Chemist», Washington, s. 487.
- Anonymous, 1952: Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük», Başbakanlık Devlet Matbaası, Ankara.
- Anonymous, 1954. «Şaraphaneler, Doldurma Evleri ve Şaraplar Hakkında Kanun, Esaslar ve Talimat ile Şarap Analiz Metodları», İnhisarlar Etüdleri Yayınları, B Serisi, No. 21, İstanbul.
- Anonymous, 1962. «Sammlung der Internationalen Weinanalysenmethoden», Office International de la Vigne et du Vin, Paris.
- Anonymous, 1965. «Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins», Office International de la Vigne et du Vin, Paris.
- Arthold, M., 1950. «Handbuch der Kellerwirtschaft», Fünfte verbesserte Auflage, Scholle Verlag, Wien.
- Benvegnin, L. - E. Capt - G. Piguët, 1951. «Traité de Vinification», Deuxième Edition, Librairie Payot, Lausanne.
- Fidan, L., 1975. «Şarap Analiz Yöntemleri», Tekel Enstitüleri Yayınları, A Serisi, No. 18, İstanbul.
- Henneberg, V., 1909. «Gärungsbakteriologisches Praktikum, Betriebsuntersuchungen und Pilzkunde», Verlagbuchhandlung, Paul Parey, Berlin, s. 670.
- JACOBS, M.B., 1958. «The Chemical Analysis of Foods and Food Products», Third Edition, D. van Nostrand Co. Inc., New York, Toronto, London, s. 616.
- Kılıç, O., 1976. «Piyasada Satılan Sirkelerin Bileşimleri Üzerinde Bir Araştırma», Gıda, Yıl: 1, Sayı: 4/5, Ankara, 121-125.
- Rehm, H. - J., 1967. «Industrielle Mikrobiologie», Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Ribéreau - Gayon, J. et E. Peynaud, 1958. «Analyse et Contrôle des Vins», Paris. Liège.
- Türker, İ., 1975. «Asit Fermantasyonları», A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No. 577, Ankara.
- Vogt, E., 1958. Weinchemie und Weinanalyse, Handbuch der Kellerwirtschaft III», 2. Auflage, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- Vogt, E., 1968. «Der Wein», Bereitung. Behandlung. Untersuchung, 5. neubearbeitete Auflage, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- Winton, A.L. and K.B. Winton, 1947. «The Analysis of Foods», John and Sons Inc. New York, 595-603.



ATATÜRK ORMAN ÇİFTLİĞİ
MEYVE SULARINI DENEYİNİZ