

# Şaraplardaki Kükürt Dioksit (so<sub>2</sub>) Miktarları

Prof. Dr. Selma GÜVEN

Ç.O.M.Ü. Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,  
Gıda Mühendisliği Bölümü-ÇANAKKALE

## ÖZET

Şarap üretim teknolojisinde çok önemli bir uygulama olan kükürtleme hakkında bazı açıklamalar yapılmıştır. Kükürtleme sonrasında SO<sub>2</sub>'in şarapta bulunuş şekilleri ile etkileri anlatılmış, kükürtlemede yararlanılan preparatlar ve bunların ne zaman, ne miktarlarda uygulanabileceği üzerinde durulmuştur.

AB ülkeleri ve ülkemizde şaraplarda kullanılmasına izin verilen en çok toplam SO<sub>2</sub> miktarları karşılaştırılmalı olarak incelenmiş, özellikle 2002/57 nolu Türk Gıda Kodeksinde yer alan miktarların tekrar gözden geçirilmesi gerekliliğine değinilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kükürtleme, Serbest kükürtdioksit, Toplam kükürtdioksit, Kükürtleme teknikleri, Beyaz şarap, Kırmızı şarap, Pembe şarap.

## Sulphur dioxide-levels in Wines

### Abstract

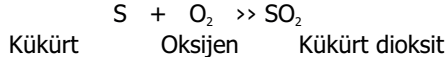
Some explanations were made about sulphuring which is an important operation in winemaking. SO<sub>2</sub> forms of presence in wine after sulphuring, effects of SO<sub>2</sub> were explained, preparats for sulphuring, and time and amount of SO<sub>2</sub> applications were clarified.

Maximum total SO<sub>2</sub>-levels which are allowed to be used in wines according to regulations in EU countries and our country are compared, and it was concluded that especially amounts in Turkish Food Additives Bulletin Number of 2002/57 had to be overwieved.

## GİRİŞ

Şarapçılıkta kükürtleme denildiğinde mayşe, şıra veya şaraba kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) verilmesi anlaşılmaktadır. Üzümün şaraba işlenmesinde, şarabın olgunlaştırılmasında, şarap hastalık ve kusurlarının önlenmesinde kükürt dioksitin çok büyük yeri ve önemi vardır (Akman, 1985; Cabaroğlu ve Canbaş, 1993).

Kükürt dioksit genellikle gaz haliyle düşünülmemekte, bu da elementel kükürdün yakılmasıyla aşağıdaki eşitlikte görüldüğü gibi meydana gelmektedir:



Kükürt dioksit şaraplarda **serbest** ve **bağlı** formda olmak üzere bulunmakta, ikisi birlikte **toplam** kükürtdioksiti oluşturmaktadır. Bilindiği gibi şaraplardaki bileşim maddeleri arasında aldehitler, ketonlar, ketoasitler vb. yer almaktadır. Kükürt dioksitin önemli bir kısmı bu bileşim maddelerine kimyasal olarak bağlanmaktadır. Ketoasitlere bağlanan SO<sub>2</sub>, asetaldehite bağlandıktan daha gevşek bir bağ oluşturması nedeniyle depo SO<sub>2</sub>'i olarak önem taşımakta ve kalıntı kükürt dioksit olarak tanımlanarak gerektiğinde serbest SO<sub>2</sub> olarak görev yapmaktadır. Serbest SO<sub>2</sub> özellikle bakterisit olarak koruyucu etkiye sahiptir. Bakterisit etki, pH 3.0'te pH 4.0'tekine nazaran 10 misli daha fazladır. pH 4.0'ün

üstünde bakterisit etkiden pek de söz edilememektedir (Anonymous, 1971).

## KÜKÜRT DİOKSİTİN ŞARAPTA BULUNUŞ ŞEKİLLERİ ve ETKİLERİ

Şaraba ilave edilen kükürt dioksit, yukarıda da değinildiği gibi serbest ve bağlı olmak üzere bulunmaktadır. İki form arasındaki denge değişkendir ve bağ partnerine bağlıdır. Uygulama sonrasında, fiziksel olarak çözünen ile suyla birleşerek sülfüroz asit (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) oluşturan, dissosiyeye olmamış SO<sub>2</sub>, aktif formdaki serbest SO<sub>2</sub>'i oluşturmaktadır. Serbest SO<sub>2</sub> şarabın pH değerine yani asitlik durumuna ve sıcaklık derecesine göre aktivite göstermektedir. Asetaldehit, glükoz, pirüvik asit, ketoglutarik asit gibi şarap bileşim maddelerine bağlanan bisülfid (HSO<sub>3</sub>)<sup>-</sup> formundaki SO<sub>2</sub> aktif olmayan bağlı SO<sub>2</sub>'i oluşturmaktadır. Bağlı SO<sub>2</sub>'in %80'i asetaldehite, %1'i glükoza, %10-20'si ketoglutarik asit, pirüvik asit vb. bağlanmaktadır. Ayrıca şarabın pH'sı uygun olduğunda sülfid iyonu (SO<sub>3</sub>)<sup>-2</sup> da meydana gelmektedir (Troost, 1986).

Şarabın pH'sı 3.3 ve sıcaklığı 20 °C olduğunda toplam SO<sub>2</sub> içinde yaklaşık %2.8 fiziksel çözünen ile sülfüroz asitten oluşan serbest SO<sub>2</sub>, %96.3 bisülfid (HSO<sub>3</sub>)<sup>-</sup> formundaki bağlı SO<sub>2</sub> ve %0.9 sülfid iyonu (SO<sub>3</sub>)<sup>-2</sup> bulunmaktadır. Sülfid iyonu ortamda demir vb. ağır metal iyonları bulunduğunda oksijeni bağlamaktadır (Yavuzeser, 1984).

Kükürtdioksitin şaraptaki etkileri özetlenecek olursa (Perscheid und Zürn, 1978; Akman, 1985; Troost, 1986).

✍ Kükürt dioksitin ilk ve en önemli etkisi şarap mikroorganizmalarına karşıdır. Kükürt dioksite hassas bakteriler ve yabancı mayaların gelişmesi engellenir. Yönetmeliklerde izin verilen miktarlar ölümcül etki için yetersiz kalmaktadır. Ancak belirli bir süre için faaliyet gösteremezler. Hakiki mayalar SO<sub>2</sub>'e fazla duyarlı olmadıkları halde hastalık etmeni olan asetik asit ve laktik asit bakterileri daha duyarlıdır. Önlem olarak hakiki mayalar SO<sub>2</sub>'e alıştırılarak kullanılmaktadır.

✍ Kükürt dioksit bazı enzimatik oksidasyonları önlemektedir. Polifenol oksidaz enzimleri özellikle şıra ve genç şarapta aktif olduğundan, şıra veya mayşenin 50-75 mg/l düzeyinde kükürtlenmesi bu enzimlerin inaktivasyonu için yeterlidir.

✍ Kükürt dioksit şarap üretimi sırasında oksitlenebilir şıra ve şarap bileşim maddelerini indirgemektedir. Kükürt dioksit oksijeni doğrudan bağlayamadığında bile zaman içinde oksijenin neden olabileceği yan etkileri önlemektedir.

✍ Alkol fermentasyonunda yan ürün olarak meydana gelen ve serbest kalması durumunda istenmeyen hava tat ve kokusuna neden olan asetaldehiti bağlamaktadır. Bu şekilde bir bağ oluşturmasıyla şarabın oksidasyona hassasiyeti azalmakta ve dolayısıyla indirgen bir rol oynamaktadır.

✍ 25-35 mg/l serbest SO<sub>2</sub> şarabın olgunlaşmasını olumlu yönde etkilemektedir. Olgunlaşma sırasında serbest aldehit oluşumunu engellemektedir. Şarabın tipine göre olgunlaşmasını, tat

ahengini sağlamaktadır.

✎ Kükürt dioksit şaraplara stabilite kazandırmaktadır.

✎ Şarap kapları, hortumlar, şişe, mantar vb. sterilizasyonunda yararlanılmaktadır.

## KÜKÜRTLEME TEKNİKLERİ ve UYGULANACAK MİKTARLAR

Mayşe, şıra ve şaraba SO<sub>2</sub> aşağıdaki tekniklerden yararlanarak uygulanmaktadır:

**%5'lik kükürt dioksit çözeltisi:** En sık kullanılan tekniktir. %5'lik kükürt dioksit çözeltisi, 100 ml suda 5 g gaz formundaki SO<sub>2</sub> varlığı demektir. Basınca dayanıklı tüplerde depolanan %100'lük sıvılaştırılmış SO<sub>2</sub>'ten hazırlanır. %5'lik kükürt dioksit çözeltisi su berraklığındadır, SO<sub>2</sub> kokusu belirgindir ve yoğunluğu 1.0275 (15 °C)'dir. Çözeltinin bu özellikleri koruyabilmesi için, konulduğu kabın mümkün olduğunca dolu bulundurulması, kapağının sıkıca kapatılması, ışıktan korunması ve serin mahzenlerde saklanması gerekmektedir. %5'lik kükürt dioksit çözeltisinin, bir diğer kükürtleme yöntemi olan Potasyum metabisülfite göre hızlı ve güvenli etki gibi bir üstünlüğü bulunmakta olup kesin dozajlama yapılabilmekte ve kül miktarında bir artışa neden olmamaktadır. Özellikle orta büyüklükteki işletmelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çözeltinin uzun süre bekletilmesi durumunda dansimetre ile yoğunluğu ölçülerek kontrol edilmelidir. 15 °C'de yoğunluğu kesinlikle 1.0275 olmalıdır (Akman ve Yazıcıoğlu, 1960; Akman, 1985).

Uygulanacak miktarlar hakkında bilgi verecek olursa:

Beyaz üzümlerde mayşe haline getirildikten veya preslendikten hemen sonra, kırmızı üzümlerde ise mayşe haline getirildikten hemen sonra ilave edilir. Uygulamadan en erken 6 saat sonra yapılan deneysel kontrolde serbest SO<sub>2</sub> miktarı 25-35 mg/l saptandığında güvenlidir. Bunun için sağlam beyaz üzüm mayşe veya şirasına hektolitreye (hl); asitçe zenginse veya soğuk ortadaysa 100 ml %5'lik kükürt dioksit, asitçe fakirse veya ılık ortadaysa 150 ml %5'lik kükürt dioksit, üzümlerin çürüklü olması durumunda ise hasattan veya mayşe haline getirildikten hemen sonra 200-300 ml %5'lik kükürt dioksit katkısı uygundur.

Kırmızı üzüm mayşesinin hl'sine 80-100 ml %5'lik kükürt dioksit, çürüklü çok olgun veya tatlı üzümlerde 200-400 ml %5'lik kükürt dioksit verilmesi uygundur (Anonymous, 1971).

Şaraplar; fermentasyon bittikten sonra ve her aktarma sonrasında havaya karşı stabiliteyi ile istenmeyen koku ve tat değişimlerine karşı durumları bakımından kontrol edilirler. Özellikle havaya karşı stabil olmayan şaraplar hata ve hastalıklara uygun demektir. Ve hemen hl'ye beyaz şaraplarda 80-150 ml %5'lik kükürt dioksit, kırmızı şaraplarda 50-100 ml %5'lik kükürt dioksit ilave edilir.

Renk maddelerince fakir kırmızı şaraplarda bu uygulama nedeniyle biraz renk kaybı olabilmekteyse de genellikle 1-2 ay sonra tekrar önceki renge dönüşmektedir.

İkinci aktarmadan sonra veya şişelemeden genellikle 10 gün önce, şaraplar havaya karşı stabil olsa bile, hl'ye 40-60 ml %5'lik kükürt dioksit katkısı yapılması uygundur. Bu katkının yapılması özellikle asitçe fakir şaraplar ile 10 mg/l'den az serbest SO<sub>2</sub> içeren şaraplarda önemlidir. Böylece şaraplar malolaktik fermentasyona karşı da önemli ölçüde korunmaktadır. Şarapların beyaz kırılma veya benzeri hatalardan korunması düşünüldüğünde veya bu gibi hataların

önlenmesi söz konusu olduğunda, aynı zamanda en çok 50 g/hl saf, kristal sitrik asit katkısına da izin verilmektedir. Sitrik asit katkısı durumunda kükürt dioksit uygulaması yapılmazsa sitrik asidin bir kısmı bakteriler tarafından uçucu asitlere dönüştürülebilmektedir (Anonymous, 1971).

%5'lik kükürt dioksit çözeltisinin uygulanmasında hesaplanan miktar, şarapla 10-20 kez seyreltildikten sonra yavaş yavaş ilave edilir. Büyük kaplarda katkıdan sonra bir pompa ile sirküle edilerek karıştırmak uygundur.

**Potasyum metabisülfite (K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>):** Bir kükürt dioksit tuzu olan Potasyum metabisülfite, aktivitesinin kükürt dioksit çözeltisinde olduğu gibi kolay kontrol edilememesi nedeniyle daha az kullanılmaktadır. Potasyum metabisülfite, Potasyum piro sülfite veya Potasyum disülfite olarak da isimlendirilmekte, piyasada kristal, toz ve tablet halinde bulunmaktadır. Eğer tam aktif ise ağırlığının en az %50'si kadar SO<sub>2</sub> içermektedir. İyice kapalı şişelerde saklanması gerekir. Kristaller az veya çok, su berraklığında olmalıdır. Eğer toz halindeki ürünlerin üzerleri beyazlaşmışsa aktivitesi kısmen kaybolmuş demektir.

Potasyum metabisülfite genellikle toz halinde kullanılır. Tablet veya iri taneli olması durumunda ezilerek toz haline getirilmesi gerekir. Uygulama öncesinde bir kaç litre şıra veya şarapla iyice karıştırılarak çözündürülür. Elde edilen çözelti hl'ye 1 litre olacak şekilde çoğaltılarak yavaş yavaş ilave edilir. Daha çok mayşe kükürtlenmesinde kullanılmaktadır.

**%100'lük Sıvılaştırılmış Kükürt dioksit:** Gaz haldeki SO<sub>2</sub> yüksek basınç altında akışkandır ve piyasada basınçlı tüplerde %100'lük olarak bulunmaktadır. Şarap üretimiyle ilgili gelişmiş ülkelerde, küçük basınçlı tüplerde özel dozaj aletleriyle birlikte de piyasada bulunmaktadır. Böylece, normal basınçta sıvı formdan gaz forma dönüştürülen SO<sub>2</sub>, ölçülerek kayıpsız olarak şaraba verilebilmektedir. Aparat ile kükürtlenecek şarabın bağlantısı uygun bir hortumla sağlanmaktadır. Katkı sonrasında pompayla sirkülasyon gerekmektedir.

Bu şekilde %1-2'lik kükürt dioksit çözeltisi hazırlanarak fıçı, şişe, hortum ve mantar tıplarının dezenfeksiyonunda da kullanılmaktadır. 15 °C'de %1'lik kükürt dioksit çözeltisinin yoğunluğu 1.0055, %2'lik kükürt dioksit çözeltisinin yoğunluğu ise 1.0115'tur.

**Kükürt Şeritleri:** Piyasada daha çok asbest şeritlerde ve her bir şeride yaklaşık 3-4 g sarı elemental kükürt emdirilmiş olarak bulunmaktadır. İşletmeler kendileri de bu şeritlerden hazırlayabilmektedirler. Bir şeridin yakılmasıyla ortalama 6-8 g gaz formunda SO<sub>2</sub> elde edilmektedir. Daha çok fıçıların dezenfeksiyonunda kullanılan asbest kükürt şeritlerinin kalın kükürt şeritlerine göre üstünlüğü, yakma sırasında kükürdün damlamaması ve dolayısıyla tabanı yakmamasıdır. Fazla miktarda şeridin bir defada yakılması da aynı sıkıntılı duruma neden olabilmektedir.

Şarap konulmazdan kısa süre önce temiz, kuru, 6-8 hl hacmindeki fıçılarda dezenfeksiyon amacıyla bir adet asbestli kükürt şeridi yakılmaktadır. Bu yöntem önceleri şaraplara da uygulanmış, fakat şarabın ne kadar SO<sub>2</sub> aldığı kesin olarak bilinmemesi nedeniyle terk edilmiştir.

Tam doldurulmamış ve kısmen boşluk bulunan fıçılarda mikroorganizma gelişmesini önlemek ve diğer taraftan oksijenin etkisini değiştirmek üzere kükürt şeritleri yakılır. Bu uygulama büyük kaplardaki tam doldurulmamış şaraplar için mutlaka gereklidir (Anonymous, 1971 ve Yavuzeser, 1984).

**Çizelge 1'de kükürtlemede kullanılan preparatların SO<sub>2</sub> miktarları bakımından eşdeğerleri verilmiştir.**

**Çizelge 1. %5'lik Kükürt dioksit, Potasyum metabisülfite ve %100'lük Kükürt dioksitin Miktar Olarak Eşdeğerleri.**

%5'lik Kükürt dioksit	Potasyum metabisülfite	%100'lük Kükürt dioksit
100 ml	10 g	5.0 g
150 ml	15 g	7.5 g
200 ml	20 g	10.0 g

Çizelge 1'de görüldüğü gibi 100 ml %5'lik kükürtdioksit, 10 g Potasyum metabisülfite veya 5.0 g %100'lük kükürdioksit miktar bakımından eşittir.

### YASAL OLARAK İZİN VERİLEN KÜKÜRT DİOKSİT MİKTARLARI

Şarap üretiminde SO<sub>2</sub> olumlu etkileri nedeniyle zorunlu olarak kullanılmaktadır. Geçmişte sağlık nedeniyle zaman zaman itiraz edilmişse de SO<sub>2</sub>'in yerini alabilecek başka bir madde bulunamadığı için yönetmeliklerle sınırlandırılarak kullanılmasına izin verilmiştir. Önemli olan şaraplardaki beklentileri karşılama, fakat izin verilen miktarları aşmayacak şekilde kullanılmasıdır.

Reich (1950)'a göre vücuda 650 mg'a kadar alınan SO<sub>2</sub> metabolizmayı etkilememekte ve sağlık bakımından bir olumsuzluk yaratmamaktadır. Çünkü alınan SO<sub>2</sub> organizmada bulunan sülfoksidaz enzimleri tarafından kolayca tepkime vermeyen sülfata çevrilerek idrar yolu ile atılmaktadır. Ancak bazı hassas bünyeli insanlarda veya bu miktar arttırıldığında mide ve bağırsak yangıları, kusma, ishal, aşırı terleme ve baş ağrısı gibi rahatsızlıklar ortaya çıkabilmektedir.

İlgili yönetmeliklerde izin verilen SO<sub>2</sub> miktarları şarap cinsine göre değişmektedir. Hatta ülkelerin kendi yönetmeliklerine göre de bu miktarlarda farklılıklar bulunmaktadır. Şarapta kullanılmasına izin verilen SO<sub>2</sub> miktarları Avrupa Birliği Ülkelerinde yönetmeliklerde yapılan düzenlemelerle oldukça azaltılmıştır. Gıdalarda kullanılan katkı maddesi miktarlarını mümkün olduğunca sınırlandırmak günümüzde önem kazanmış olup SO<sub>2</sub> katkısı da geçmişe oranla azaltılmıştır (Wucherpfennig, 1978).

Ülkemizde hazırlanan gıda yönetmelikleri ve kodekslerdeki verilerin uluslararası gıda yönetmelikleri ve kodekslerinde yer alan verilere uygun olmasına özen gösterilmektedir. Çünkü bu veriler yıllar süren çalışmalara dayanmaktadır.

25 Ağustos 2002 tarih ve 24857 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Tarım ve Köyşleri Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığının kontrolündeki "Türk Gıda Kodeksi Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri" Tebliğinde (Tebliğ no:2002/57) ülkemiz şaraplarında kullanılmasına izin verilen en çok toplam SO<sub>2</sub> miktarları da yer almaktadır. Ülkemizde ve AB Ülkelerinde, şaraplarda kullanılmasına izin verilen toplam SO<sub>2</sub> miktarları Çizelge 2'de farklı kaynaklar ve yıllara göre verilmiştir.

Çizelge 2. AB Ülkeleri ve Türkiye'de Şaraplarda Kullanılmasına İzin Verilen Toplam Kükürtdioksit Miktarları (mg/l, en çok).

Şarabın Cinsi	Şeker Miktarı	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Beyaz Şarap (sek)	5 g/l den az	225	210	210	300	235 ?
Beyaz Şarap (dömisek)	5 g/l den çok	275	260	260	350	210 ?
Kırmızı Şarap (sek)	5 g/l den az	175	160	160	200	260 ?
Kırmızı Şarap (dömisek)	5 g/l den çok	225	210	210	350	160 ?
Pembe Şarap (sek)	5 g/l den az	225	210	210	300	235 ?
Pembe Şarap (dömisek)	5 g/l den çok	275	260	260	350	210 ?
Tabii Tatlı Şaraplar		350			300	
Likör Şarapları		300	300	150-200	200	

(1): AB Ülkelerinde izin verilen en çok toplam SO<sub>2</sub> miktarları mg/l olarak (Yavuzeser, 1984),

(2): AB Ülkelerinde izin verilen (EG-VO. Nr. 3307/85 1.9.1986 tarihinde yeniden düzenlenmiş) en çok toplam SO<sub>2</sub> miktarları mg/l olarak (Troost, 1986),

EG-VO. Nr. 3307/85 1.9.1986 tarihinde yeniden düzenlenmiş olan en çok SO<sub>2</sub> değerleridir.

(3): AB Ülkelerinde izin verilen en çok toplam SO<sub>2</sub> miktarları mg/l olarak (Anonymous, tarihsiz ve Anonymous, 2004),

(4): Türkiye'de izin verilen en çok toplam SO<sub>2</sub> miktarları mg/l olarak (Yavuzeser, 1984),

(5): Türkiye'de izin verilen en çok toplam SO<sub>2</sub> miktarları mg/l olarak (Anonymous, 2002).

Bilindiği gibi şaraplar renklerine göre beyaz, kırmızı ve pembe olmak üzere sınıflara, özellikle şeker ve hatta alkol miktarlarına göre de sek, dömisek, tabii tatlı, likör vb. olmak üzere tiplere ayrılmaktadır. Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere sınıflara göre kırmızı şaraplar beyaz şaraplara göre daha düşük dozda kükürtlenirler. Çünkü SO<sub>2</sub>'in renk açıcı etkisi bulunmaktadır. Pembe şaraplar ile beyaz şaraplara aynı uygulama yapılır. Tiplerine göre sek veya kuru şaraplar 5 g/l'den az, dömisek veya yarı kuru şaraplar 5-20 g/l arasında, tabii tatlı şaraplar ile likör şarapları ise 20 g/l'den çok şeker içerirler. 5 g/l'den çok şeker içeren şaraplar, 5 g/l'den az şeker içeren şaraplara göre daha fazla kükürtlenirler. Çünkü yüksek şeker oranına sahip şaraplar düşük şeker oranına sahip şaraplardan daha fazla bozulma riski taşımaktadırlar. Örneğin; sıcaklık uygun olduğunda fermentasyon başlayabilir (Vogt, 1969 ve Troost, 1986).

Çizelge 2'deki farklı kaynaklar ve yıllara göre verilen toplam SO<sub>2</sub> miktarları sınıflarına ve tiplerine göre karşılaştırılacak olursa:

İzin verilen toplam SO<sub>2</sub> miktarları 1.-4. sütunlardaki değerlere göre beyaz şaraplarda kırmızı şaraplardan daha yüksek, örneğin beyazda 225 mg/l, kırmızıda 175 mg/l'dir. Oysa ki 5. sütunda yer alan ve şu anda ülkemizde geçerli olan kodeksteki verilere göre 260 mg/l ile kırmızılar, 235 mg/l ile beyazlara göre daha fazla kükürtlenebilmektedir (Anonymous, 2002).

Sek ve dömisek şaraplara ait değerlere bakıldığında ise 1-4. sütunlarda sek şaraplar dömisek şaraplardan daha az, örneğin; sek beyaz 225 mg/l, dömisek beyaz 275 mg/l kükürtlenebilmektedir. Buna karşın 5. sütundaki ve şu anda ülkemizde geçerli olan kodeksteki verilerden sek şarapların 235 mg/l ile dömisek şaraplardan 210 mg/l daha fazla kükürtlenebileceği anlaşılmaktadır.

Yukarıda da değinildiği gibi şarap üretim teknolojisi gereği kırmızılar beyazlardan, sekler dömiseklerden daha az kükürtlenmek durumundadır. Dolayısıyla Çizelge 2, sütun 5'te gösterilen ve 2002/57 nolu Türk Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinde verilen bu değerlerin tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Günümüz yönetmeliklerinde sek ve dömisek şaraplardaki serbest SO<sub>2</sub> miktarlarına pek de yer verilmemektedir. Troost (1986)'a göre şimdiye kadar serbest SO<sub>2</sub> için kabul edilen en çok miktar olan 50 mg/l 1.9.1982 tarihinden itibaren reddedilmiştir.

2002/57 nolu Türk Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinde tabii tatlı ve likör şaraplarındaki toplam ve serbest SO<sub>2</sub> miktarlarına da yer verilmesi önem taşımaktadır. Tebliğin şaraplardaki SO<sub>2</sub> miktarları bakımından tekrar gözden geçirilmesinde özellikle şarap üreticileri bakımından yarar bulunmaktadır.

### KAYNAKLAR

- Akman, A.V. ve Yazıcıoğlu, T.,1960. Şarap Kimyası ve teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 160. Ders Kitabı No:55. A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Akman, A. V., 1985. Kükürt dioksitin Şaraptaki Rolü ve Önemi, Gıda 10 (3) 185-189.
- Anonymous, 1971. Die Verwendung der schwefligen Saeure in der Kellerwirtschaft. Mitteilungen der Eidg. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Waedenswil (8820), Almanya.
- Anonymous, 2002. Türk Gıda Kodeksi Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği. Tebliğ No: 2002/57. 25.8.2002 tarih ve 24857 sayılı Resmi Gazete.
- Anonymous, tarihsiz. <http://www.kellerwirtschaft.pdf>.
- Anonymous, 2004. <http://www.weinkommision>. weinrechtliche grenzwerte.
- Cabaroğlu, T. Ve Canbas, A., 1993. Şarapta Kükürt dioksit Kullanımı ve Önemi, Gıda 18 (2) 139-144.
- Perscheid, M. und Zürn, F., 1978. Bedeutung der Sauerstoffaufnahme bei der Weinbereitung. Dt. Weinbau.
- Reich, P., 1950. Wein Kompendium für den Arzt. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m.b.H. Stuttgart
- Troost, G., 1986. Technologie des Weines. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Vogt, E., 1969. Weinchemie und Weinanalyse. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Wucherpfennig, K., 1978. Wie gefaerlich ist die schwefligen Saeure für den Organismus? Weinbau-Jahrbuch.
- Yavuzeser, A., 1984. Şarap Teknolojisinde Kükürtleme Tekniği. Tekel Yayınları, İstanbul.