

## Müşküle Üzüm Çeşidinin Soğukta Muhafazasında Farklı SO<sub>2</sub> Genaratörlerinin Muhafaza Süresi ve Kalite Kayıpları Üzerine Etkileri

Rahmi TÜRK\*

### ÖZET

Ülkemizde en çok ve en uzun süre soğukta depolanan taze üzümün başında Müşküle çeşidi, en yaygın fümigasyon uygulama yöntemi olarak da basınçla sıvılaştırılmış SO<sub>2</sub> gazı ile yapılan fümigasyon gelmektedir. Ancak son yıllarda bu geleneksel yöntemin zararlı etkileri nedeniyle araştırmacılar SO<sub>2</sub> üreten meta-bisülfütlü koruyucular üzerine yönelmişler ve bu konuda yoğun araştırmalar yapmışlardır.

Bu araştırmada geçirgenliği hesaplanarak seçilen belirli kalınlıktaki plastik poşetler ile üç değişik kağıt materyali (Naylon kuşe, PVC ve Pergament) özel şekilde hazırlanarak içersine belirli ağırlıklarda Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Sodyum metabisülfüt) ve K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Potasyum metabisülfüt) konmuştur. Bu iki yöntemin ülkemizde uygulanmakta olan SO<sub>2</sub> gazı ile yapılan fümigasyona ve kontrole göre meyvelerin muhafaza süresi ve kalite kayıpları üzerine mukayesesi yapılmıştır.

Üzümler soğuk depoda 0°C'de ve % 90 oransal nemde yaklaşık 3 ay kadar muhafaza edilmişlerdir. Bu süre içersinde meyvelerde ağırlık kaybı, tane rengi, tane nin saptan kopma direnci, şırada eriyebilir toplam kuru madde, salkım ve tane sapı su düzeyi, pH, asit, invert şeker, meyve suyu SO<sub>2</sub> kapsamı ve solunum hızı ölçümleri yapılmıştır.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda Botrytis cinerea'nın neden olduğu çürümeler muhafaza süresinin sonlarında, basınçla sıvılaştırılmış SO<sub>2</sub> gazı uygulamalarında, kontrol ve diğer uygulamalara göre önemli düzeyde azalma gös-

\* Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

termiştir. Yine aynı uygulamada solunum hızı da diğer yöntemlere göre istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Ancak kaliteyi etkileyen diğer etmenlerden su kaybı, meyve suyundaki bağlı  $SO_2$  miktarı metabisülfütlü uygulamalarda daha az bulunmuştur.

Sonuç olarak basınçla sıvılaştırılmış  $SO_2$  gazı ile yapılan fümigasyon, kontrol ve diğer iki yönteme göre *Botrytis cinerea* mantarının enfeksiyonunu önemli düzeyde azaltmış fakat  $K_2S_2O_5$  ve  $Na_2S_2O_5$ 'li koruyucular üzümün diğer kalite niteliklerinin daha iyi korunmasına neden olmuştur.

## SUMMARY

### The Effects of Liquid $SO_2$ and $SO_2$ Generators on the Long-Term Cold Storage of the Table Grape (cv. Müşküle)

*Müsküle is the leading grape cultivar which is the most suitable for cold storage in Turkey. In this research, the effects of fümigation with  $SO_2$  and  $K_2S_2O_5$  and  $Na_2S_2O_5$  generating systems on the long-term storage of the table grapes have been investigated during 1981-1986. Weight losses, color change, total acid, pH, soluble solids content, invert sugar, respiration rate,  $SO_2$  content and visible condition have been determined on the samples taken in every 21 days intervals.*

*The results have shown that the loss of water has increased but break resistance of berry respiration rate has decreased significantly in liquid  $SO_2$  application system. The stalks have kept their original color during the storage at  $0^\circ C$  and 90 % R.H. for approximately 3 months. In contrast, weight and water loss have decreased but respiration rate and break resistance have increased in the other systems used. Further more total  $SO_2$  content of the fruit juice has been found higher in liquid  $SO_2$  system.*

## GİRİŞ

Ülkemizin asmanın gen merkezi ve çok köklü bir bağcılık kültürüne sahip bulunması, gerek ekolojik koşulların ve gerekse coğrafik koşulların bağcılığa çok elverişli olduğunu göstermektedir. Nitekim 1986 yılı istatistiklerine göre ülkemizde 600.000 hektar alanda bağcılık yapılmakta ve bu alandan 3 milyon ton ürün alınmaktadır. Bağcılık yapılan bu alanın yaklaşık % 6.9'u ve üretimin de % 9.1'ini oluşturan 273.362 ton üzüm Marmara Bölgesinde yetiştirilmekte ve Bursa yöresinde de son turfanda ve sofralık üzüm olarak Müşküle çeşidi büyük önem kazanmış bulunmaktadır. Müşküle üzümünün kalın kabuklu ve en son derilen çeşitlerden biri olması bu üzüm çeşidinin soğukta depolama şansını diğer üzümlerden daha çok arttırmaktadır. Nitekim ülkemizde soğuk depolarda en çok muhafaza edilen üzümlerin başında Müşküle çeşidi gelmektedir (Türk ve ark., 1984).

Sofralık üzümlerin hasat edildikten sonra kalitelerinden hiçbir şey kaybetmeden uzun bir süre muhafaza edilebilmeleri ancak depolama tekniklerinin ek-

siksiz bir şekilde uygulanması ile mümkündür. Çünkü üzüm muhafazası, diğer bahçe ürünlerine göre daha farklı bir depolama tekniğini gerektirmektedir. Bu tekniklerin uygulanmaması veya yarım uygulanması halinde, üzümlerde önemli kayıplar ile karşılaşmakta ve depolama ekonomik olmaktan çıkmaktadır (Türk ve ark., 1984).

Üzüm muhafazasında kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>) fümigasyonunun önemi yadsınamaz. Fümigasyon zamanı, yoğunluğu ve uygulama yöntemleri, depo ortamı sıcaklığı ve oransal nemi, üzümlerin olgunluk durumları fümigasyonun başarısında ve dolayısıyla iç ve dış pazarlara ulaşımı ve depolanması sırasında meydana gelen kayıplar üzerinde önemli derecede etkili olmaktadır. Zira üzümleri fümige etmenin birinci amacı meyvelerin bozulmasına neden olan organizmaların etkisini azaltmak veya tamamen ortadan kaldırmak, ikincisi ise meyvelerin solunum şiddetini azaltarak, dalından koptuktan sonraki yaşamlarını uzatmaktır. Bu nedendir ki, fümigasyonun istenilen amaca ulaşabilmesi için tekniğinin iyi bilinmesi ve iyi uygulanması gerekir (Türk ve ark., 1984).

Üzüm muhafazasında başarıyı büyük ölçüde etkileyen fümigasyon işlemi ülkemizde çoğunlukla basınçla sıvılaştırılmış SO<sub>2</sub> gazı ile yapılmaktadır. Ancak bu yöntemin beraberinde getirdiği sakıncalar nedeniyle birçok ülkede terk edilmiş ve ülkemizde de bu yönde son 2-3 yıldır önemli gelişmeler olmuştur. Direkt SO<sub>2</sub>'in gaz halinde ortama verilmesi yerine, metabisülfidli kağıt veya poşetlerin üzüm ambalaj kasaları içersine konarak ortama çok düşük ve kontrollü SO<sub>2</sub> gazının verilmesi, diğer yöntemin birçok olumsuz yanını ortadan kaldırmaktadır. Örneğin, basınçla sıvılaştırılmış SO<sub>2</sub> gazı ile yapılan fümigasyonun etkinliği kısa bir süre sonra ortadan kalkmasına ve metallere karşı önemli korozyon etkisi bulunmasına karşın metabisülfidli kağıt koruyucularda etkinlik hem uzun sürmekte, hem de diğer ürünlerle aynı ortamda taşınabilmektedir (Türk ve ark., 1984, Ballinger, Nesbitt 1984, Codounis, 1978).

Ballinger ve Nesbitt, Muscadine üzümlerinde üç değişik SO<sub>2</sub> generatörü uygulamışlar ve 0°C'de 49 gün sonrası tanık meyvelerde % 7'den % 82'ye kadar bozulmalar olmasına rağmen, diğer uygulamalarda 29 ppM SO<sub>2</sub> üreten generatörlerde bozulmalar önemli derecede azalmıştır. Codounis, ise generatör olarak plastik poşetler kullanmış ve Razakı ile Sultana üzüm çeşitlerinde 50 g Potasyum metabisülfid, 5 g celite ve 5 g su ile yapılan SO<sub>2</sub> generatörü kullanmış ve 2-3 ay anılan bu üzüm çeşitlerinde bozulmaları önlediği gibi meyve suyundaki ppM olarak SO<sub>2</sub> miktarı da çok düşük düzeyde bulmuştur.

Üzümlerin depolama sıcaklığı konusunda üzüm çeşitleri farklı olmasına karşın hemen hemen tüm araştırmacılar -1°C ila +1°C'ler arasında, oransal nem olarak da % 90-95 oranını kullanmışlardır. Ülkemizde hazırlanan T.S.E.'nin TS 2997/Şubat 1978 sayılı "Sofralık Üzüm Soğuk Depolama Kılavuzunda" ise depolama sıcaklığı olarak -1.5°C ile 0°C arasında, bağıl nem olarak da % 90-95'i önermektedir (Anonymous, 1978).

Üzümlerin muhafazasında SO<sub>2</sub>'li preparatların dışında sodyum-o-phenylphenat asetat, bistirat ile methyl-bromide ve ozon gibi bazı maddeler de kullanılmaktadır (Winkler ve ark., 1974, Harris ve ark., 1983, Nelson 1983, Shimizu ve ark., 1982).

## MATERYAL VE METOD

### Materyal

Araştırmada kullanılan Müşküle üzüm çeşidi, Bursa ilinin İznik ilçesindeki 20 ve 25 yaşlarındaki omcalardan 1984 ve 1985 yılı ürünü olarak hasat edilmiştir. Her iki yıl toplam 4 ton üzüm deneme için bağda özenli bir şekilde kasalara ambalajlanarak aynı gün içerisinde Bursa'ya taşınarak 0°C'de % 90 oransal nemdeki soğuk odalara konarak laboratuvar analizlerine başlanmıştır.

### Metod

Üzümlerde soğuk odaya giriş tarihinden itibaren muhafaza süresi bitene kadar 3'er haftalık aralıklarla alınan örneklerde aşağıda belirtilen analiz ve ölçümler yapılmıştır.

Ağırlık kaybı; belirlemede 0.1 g'a duyarlı elektrikli teraziden yararlanılarak sonuçlar (%) olarak değerlendirilmiştir.

Tane rengi; Paul and Maerz'in renk kataloğundan yararlanılarak yapılmıştır.

Danelerin saptan kopma dirençleri; bölümümüzde geliştirilen ve danelerin sapçıklardan ayrılma dirençlerini 0.1 g'a kadar ölçebilen elektronik okumalı bir teraziden yararlanılarak okunmuştur.

Şıradaki eriyebilir toplam kuru madde kapsamı; Carl-Zeiss Abbe masa refraktometresi yardımıyla % olarak saptanmıştır.

Tane sapı ve salkım iskeletindeki su oranı; % olarak örneklerin 105°C'de etüvde kurutulmasıyla belirlenmiştir.

Titrasyon asitliği; üzüm sırasında muhafaza süresince asitlik 0.1 N NaOH kullanılarak titrimetrik yöntemle "tartarik asit" cinsinden g/100 ml olarak hesaplanmıştır.

İnvert şeker ise g/100 ml olarak "Lane Eynon" yönteminden yararlanılarak belirlenmiştir.

Meyve suyu içerisindeki serbest SO<sub>2</sub> miktarını belirlemek amacıyla titrimetrik yöntemden yararlanılmış ve sonuçlar ppm düzeyinde bulunmuştur (Anonymous, 1983).

Meyvelerin solunum düzeyleri ise "Sürekli hava akımı" yöntemi ile ölçülmüştür (Güçlü, 1967).

Fümigasyon preparatları olarak iki ana sistem uygulanmıştır. Bunlardan ilkinde 1 kg üzüme 1 g Potasyum veya Sodyum metabisülfite gelecek şekilde 7x15 cm'lik plastik poşetler kullanılmıştır. İkinci sistemde ise 8 ana bölme içersine 1'er g metabisülfite konularak yapıştırılan "Naylon-kuşe" veya "Pergament" kağıtların altına kraft kağıdı nem çekici olarak konmuştur. Ayrıca basınçla sıvılaştırılmış SO<sub>2</sub> gazı ile de direkt fümigasyon yapılarak halen ülkemizde uygulanmakta olan bu yöntem ile diğer yöntemler arasındaki fark belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sistemler ile birlikte hiç fümigasyon yapılmayan üzümler de tanık olarak kullanılmışlardır. Poşetlerin ve koruyucu kağıtların kasalar içersine yerleştirilmesi işlemi ön soğutma yapıldıktan sonra gerçekleştirilmiş, deneme "Tesadüf Parselleri" deneme desenine göre ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yaptığımız bu araştırmada metod bölümünde de belirtildiği gibi 10 ayrı analiz ve ölçüm yapılmıştır. Yapılan bu analiz ve ölçümlerden, çalışmanın sonuçlarını daha iyi yansıttığını sandığımız sadece üç tanesi çizelge olarak ayrıntılı bir biçimde verilmiş, diğerlerinden ise yer kısıtlılığı nedeniyle çok özet olarak bahsedilmiştir.

Ağırlık kayıpları % olarak en fazla direkt olarak basınçla sıvılaştırılmış SO<sub>2</sub> gazı ile yapılan fümigasyonda bulunmuş ve her iki yıl ortalaması olarak dane, sap ve sapçıktaki ağırlık azalışı % 16 dolaylarında bulunmuştur. Poşetli ve kağıt materyalli metabisülfite uygulamaları arasında istatistiksel bir fark görülmemesine karşın (% 3), direkt fümigasyon sistemi ile arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Tane renklerinin ise başlangıçta renk kataloğundaki P<sub>19</sub>/7K-7J (Parlak Kehribar) değerini almasına rağmen, muhafaza sonunda metabisülfite kağıtlar P<sub>13</sub>/K<sub>4</sub>-L<sub>3</sub> (Donuk Kehribar) arasında değerler almışlardır. Ancak direkt fümigasyon uygulanan üzümlerin daneleri ise araştırma sonunda P<sub>12</sub>/K<sub>8</sub>-G<sub>7</sub> (Sarı Kehribar) değerini almıştır ki, bu da SO<sub>2</sub>'in materyali ağartıcı etkisinden kaynaklandığı bilinmektedir.

Üzümlerin dalından hasat edildikten sonra sapçıklarından ayrılarak danelenmeleri hem pazarlayıcı ve hem de tüketici tarafından arzu edilmeyen bir durumdur. Bu özelliğin kaliteyi etkileyici önemli bir faktör olduğunu düşündüğümüzden iki yıllık sonuçları toplu olarak Çizelge 1'de vermeyi daha uygun gördük.

Çizelge 1'de de görüldüğü gibi Müşküle üzümünde sapçıktan ayrılma direnci olarak başlangıçta ilk yılda 303 g, ikinci yılda 279 g'lık bir direnç göstermesine karşın, muhafaza sonunda en düşük direnç her iki yılda da direkt SO<sub>2</sub> fümigasyonu yapılan üzümlerde I. yıl 118 g, II. yıl 126 g olarak saptanmıştır. Yani genelsel SO<sub>2</sub> fümigasyonu, muhafaza edilen üzümlerin danelenmelerine, diğer yöntemlerden daha fazla yardımcı olmuştur. Daldan kopma dirençlerini, başlangıç değerlerine göre en az etkileyen yöntem ise yine her iki yılda da Na-metabisülfite poşet'li sistem olmuştur.

**Çizelge: 1**  
**İki Yıl Süreli Farklı SO<sub>2</sub> Generatörleri İle Muhafaza Edilen Müşküle Üzüm Çeşidindeki**  
**Gram Olarak Belirlenen Saptan Kopma Dirençleri**

UYGULAMALAR	I. Yıl Sonuçları						II. Yıl Sonuçları				
	UYGULAMA ZAMANLARI						UYGULAMA ZAMANLARI				
	5.11	27.11	18.12	8.1.1985	29.1	19.2	14.11	5.12	26.12	16.1.1986	5.2
1 Tanık	303	280	268	204	182	148 (ab)	279	247	196	230	160 (cd)
2 K. Poşet	303	250	241	260	193	160 (b)	279	269	219	227	203 (b)
3 Na Poşet	303	236	213	220	190	178 (a)	279	218	229	206	234 (a)
4 K Naylon Kuşe	303	277	265	218	184	159 (a)	279	267	253	203	177 (a)
5 Na Naylon Kuşe	303	230	219	201	190	173 (ab)	279	250	251	196	208 (b)
6 K V. Pergamet	303	228	224	205	180	130 (c)	—	—	—	—	—
7 Na V. Pergamet	303	283	286	219	140	125 (cd)	—	—	—	—	—
8 Gaz SO <sub>2</sub>	303	270	206	198	137	118 (d)	279	196	163	147	126 (d)

Not: Yanlarında farklı harf bulunan ortalama değerler birbirinden en az % 5 düzeyinde farklıdır.

Üzüm; solunum yükselişi göstermeyen meyveler grubuna dahil olduğu için şurada eriyebilir toplam kuru madde, asit ve şeker gibi, meyve suyundaki bu gibi kimyasal bileşimlerin artış göstermesi beklenemez. Örneğin araştırmamızda başlangıçta şıra'da eriyebilir toplam kuru madde ortalama % 20.7 olarak bulunmasına karşın, araştırma sonlandığında ort. % 18.4 değerini almıştır. Yani muhafaza sonunda kuru madde % 2.3 gibi bir değer azalması göstermiştir. Ancak yine bu analizlerde çarpıcı bir sonuç ile karşılaşılmış ve direk SO<sub>2</sub> uygulamasında kuru madde değerleri hemen hemen başlangıç değerlerine yakın bulunmuştur (% 21). Bu sonucun nedeni ilerde solunum bulgularında tartışılacağı gibi, SO<sub>2</sub>'in solunumu ve dolayısıyla meyvelerin solunum hızlarını yavaşlatıcı özelliğinden kaynaklanmaktadır.

Üzüm meyvelerinde en fazla su ve dolayısıyla ağırlık kaybı danelerden değil, salkım iskeletinden olmaktadır. Örneğin, yaptığımız çalışmada salkım sapında başlangıçta su kapsamı % 69 olmasına karşın, deneme sonunda % 4 azalma ile % 65'e düşmüştür. Ancak saplardaki bu su eksilmesi SO<sub>2</sub> uygulamasında başlangıca göre % 10 gibi en yüksek değeri almıştır. Sap ile daneyi birbirine bağlayan sapçıklardaki su kaybı meyve salkım sapına göre daha fazla olmuş, başlangıçta ort. % 77 düzeyinde bulunan salkım sapçıklarındaki su kapsamı, araştırmanın sonuçlandırıldığı tarihte % 17 azalarak % 60 olarak saptanmıştır. Yani, su kaybı veya diğer bir deyişle sapçıklardaki kuruma daha fazla olmuştur. Yine muameleler arasındaki en yüksek su kaybı başlangıç değerlerine göre % 28 ile direkt SO<sub>2</sub> uygulamasında belirlenmiştir.

Titrimetrik yöntemle üzüm meyvelerinden elde edilen suda muhafaza süresince yapmış olduğumuz pH ve asit kapsamı belirlemelerinde, hem muameleler ve hem de zamanlar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Ancak direkt SO<sub>2</sub> gazı ile yapılan fümigasyonda 100 ml meyve suyunda başlangıçta 0.32 g tartarik asit bulunmasına karşın, 2.5 ay sonunda gerçekleştirilen en son ölçümde ort. 0.43 g olarak hesaplanmıştır. Burada da yine SO<sub>2</sub> gazının meyve suyunda diğer uygulamalara göre asit kapsamını arttırıcı bir rol oynadığı görülmektedir.

Meyve suyundaki şeker içeriği de tıpkı diğer araştırmalarda saptandığı gibi muhafaza süresi boyunca bir azalma göstermiştir. Araştırmada gerçek şekeri ifade eden invert şeker cinsinden yapılan analizlerde başlangıçta 100 ml'de 19.37 g bulunmasına karşın muhafaza süresi sonunda 16.82 g'a düşmüştür. "Lane-Eynon" yöntemine göre yapılan analizlerde metabisüfitli uygulamalar arasında istatistiksel bir fark olmamasına karşın, zamanlar arasında % 5 düzeyinde bir fark bulunmuş ve bu fark henüz II. analizlerde (21 gün) kendisini göstermiştir. Meyve solunumunda karbonhidratların yanması ve zaman içersinde bir azalma göstermesi diğer araştırmacılarla bir paralellik sağlamakta ise de direk SO<sub>2</sub> uygulamasında invert şekerin yine aynı düzeyde kalması (20.49) bu uygulamada solunum hızının çok yavaş olmasına bağlanabilir.

Soğuk muhafaza araştırmalarında meyvelerin yaşamlarının hangi aşamada olduğunu belirleyen en iyi laboratuvar çalışması solunum ölçümleri olmaktadır.

İşte bu nedenledir ki solunum yükselişi göstermese bile bu çalışmada solunum ölçümlerine ayrı bir önem verilmiş ve Çizelge 2'de iki yıllık veriler özet olarak sunulmuştur. Çizelge 2'de de görüldüğü gibi ilk yıl 5 Kasım'da derilen üzümlerin solunum hızları 98 mg/kg-saat, ikinci yıl 77 mg/kg-saat CO<sub>2</sub> olmasına karşın, her iki yılda da solunumun en düşük seyrettiği uygulama direkt SO<sub>2</sub> uygulaması olmuştur ve diğer uygulamalardan % 5 düzeyinde de farklı bulunmuştur. Bu uygulamada solunum hızının yavaş olması, şekerlerin hızlı bir şekilde yanmasını önlediği ve sıradaki toplam kuru madde ile invert şeker kapsamlarının diğer uygulamalara göre muhafaza süresince daha yavaş harcandığına daha önce dikkat çekilmiştir.

Üzüm muhafazasında başarılı olmanın temel koşulu iyi bir fümigasyon uygulaması ile olasıdır. Ancak bu uygulamanın yetersiz yapılması asıl amaca varmayı engellediği gibi, gereğinden fazla ortama verilmesi de getireceği faydadan daha çok ürünler üzerinde zararlı olmaktadır. Özellikle uygun olmayan yüksek dozlarda ortama verilmesi, meyvenin içersine işlemekte, suyunda parçalanmadan kalmakta ve meyvenin yenmesi halinde de insan sağlığını tehdit etmektedir. Bu nedenle birçok ülke üzüm suyundaki serbest SO<sub>2</sub> kapsamını 10 ppm ile sınırlandırmıştır.

Bizim yaptığımız araştırmalardaki SO<sub>2</sub> analizlerinde elde edilen veriler Çizelge 3'de incelendiğinde, geleneksel SO<sub>2</sub> gazı ile yapılan fümigasyonlarda meyve suyundaki serbest SO<sub>2</sub> ilk yıl sonunda 38 ppM, ikinci yıl da 26 ppM olarak belirlenmiştir. Her iki yılda yapılan bu ölçümlerden elde edilen veriler diğer uygulamalara göre % 5 düzeyinde farklı bulunmuştur. Bundan sonra en yüksek SO<sub>2</sub> potasyumlu metabisüfit uygulamalarında görülmüştür (Çizelge: 3).

Bu analizlerde bir kez daha görülmektedir ki direk SO<sub>2</sub> gazı ile yapılan fümigasyon işlemi solunumu yavaşlatmakta ve dolayısıyla muhafaza süresini uzatmaktadır. Hatta yapılan bir başka gözlemlerde meyvelerdeki çürüme ve bozulmalar tanıkta % 22, potasyumlu metabisüfit uygulamalarında % 10, sodyumlu uygulamalarda % 18 olmasına karşın SO<sub>2</sub> uygulamasında bozulmalar % 3 gibi son derece düşük bir düzeyde kalmıştır. Bu uygulamanın yukarıda sayılan iyi etkilerinin yanında olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Bunların başında sap ve sapçıklarda aşırı kurutma yapması ve daha önemlisi de dikkatsiz uygulanmasında gereğinden fazla serbest SO<sub>2</sub>'in üzüm suyuna geçmesi ve meyvelerin yeme lezzetini kaybetmesidir.

Bulgular ve tartışma bölümünde elde edilen ve tartışılan araştırma sonuçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Üzüm meyveleri solunum yükselişi göstermeyen (non-klimakterik) bir meyvedir.

- Üzümlerin muhafaza süresi boyunca "sırada eriyebilir toplam kuru madde" kapsamları önemli derecede bir değişim göstermemiştir. Bu sonuçlar diğer araştırmacıların bulgularını doğrulamaktadır. O nedenle üzümlerin en uygun yeme olumunda hasat edilmeleri büyük önem kazanmaktadır.



**Çizelge: 2**  
**İki Yıl Süreli Farklı SO<sub>2</sub> Genaratörleri İle Muhafaza Edilen Müşküle Üzümündeki mg/kg**  
**Saat Olarak Karbondioksit Düzeyleri**

UYGULAMALAR	I. Yıl Sonuçları							II. Yıl Sonuçları				
	UYGULAMA ZAMANLARI							UYGULAMA ZAMANLARI				
	5.11	27.11	18.12	8.1.1985	29.1	19.2	14.11	5.12	26.12	16.1.1986	5.2	
1 Tanık	98	82	65	32	23	19 (c)	77	64	28	20	15 (d)	
2 K Poşet	98	87	63	27	23	17 (bc)	77	75	27	26	18 (c)	
3 Na Poşet	98	81	58	31	32	18 (bc)	77	75	32	15	14 (ad)	
4 K Naylon Kuşe	98	84	60	30	25	16 (b)	77	74	30	16	16 (bc)	
5 Na Naylon Kuşe	98	86	53	33	28	15 (b)	77	85	44	13	14 (ac)	
6 K V. Pergamet	98	74	50	29	27	13 (ab)	—	—	—	—	—	
7 Na V. Pergamet	98	71	48	30	24	25 (d)	—	—	—	—	—	
8 Gaz SO <sub>2</sub>	98	53	41	26	19	10 (a)	77	43	27	15	13 (a)	

Not: Yanlarında farklı harf bulunan ortalama değerler birbirinden en az % 5 düzeyinde farklıdır.

**Çizelge: 3**  
**İki Yıl Süreli Farklı SO<sub>2</sub> Genaratörleri İle Muhafaza Edilen Müşküle Üzümündeki ppM Olarak Saptanan Serbest SO<sub>2</sub> Düzeyleri**

UYGULAMALAR	I. Yıl Sonuçları							II. Yıl Sonuçları			
	UYGULAMA ZAMANLARI							UYGULAMA ZAMANLARI			
	5.11	27.11	18.12	8.1.1985	29.1	19.2	14.11	5.12	26.12	16.1.1986	5.2
1 Tanık	16	15.5	15	17	18	18 (b)	10	13	9	8	6 (d)
2 K Poşet	16	19	23	18	17	19 (b)	10	14	15	12	13 (b)
3 Na Poşet	16	37	23	28	20	16 (bc)	10	20	23	9	9 (c)
4 K Naylon Kuşe	16	22	21	23	18	18 (b)	10	15	11	11	13 (b)
5 Na Naylon Kuşe	16	20	19	23	16	15 (c)	10	17	12	11	12 (bc)
6 K V. Pergamet	16	21	23	22	16	17 (bc)	—	—	—	—	—
7 Na V. Pergamet	16	66	36	24	18	19 (b)	—	—	—	—	—
8 Gaz SO <sub>2</sub>	18	25	28	31	39	38 (a)	10	17	17	20	26 (a)

Not: Yanlarında farklı harf bulunan ortalama değerler birbirinden en az % 5 düzeyinde farklıdır.

- Fümigasyon poşet veya kağıt koruyucu uygulama işlemleri meyvelerin +4°C'ye kadar ön soğutması sağlandıktan sonra yapılmalıdır.

- SO<sub>2</sub> gazı meyvelerin solunumunu yavaşlatma özelliğine sahiptir.

- SO<sub>2</sub> gazı ile yapılan direkt fümigasyon salkım ve tane saplarının diğer uygulamalara göre daha fazla kurumalarına neden olmuştur.

- Bilinçsiz SO<sub>2</sub> fümigasyonu üzüm suyundaki serbest SO<sub>2</sub> kapsamını önemli derecede arttırmış ve insan sağlığını tehlikeye sokabilecek düzeylere geldiği saptanmıştır.

- Ülkemiz koşullarında naylon poşet yerine kağıt materyalli koruyucular (genaratörler) daha avantajlı görünmektedir.

- Üzüm koruyucuların ithali yerine, yerli üretimi gerçekleştirilmelidir.

- Kısa süreli üzüm muhafazalarında (en fazla 2.5 ay) ve iç ve dış pazara ulaşım aşamalarında metabisüfitli üzüm koruyucularının "Müşküle" üzüm çeşidinde başarı ile kullanılabilmesi, ancak 14 hafta ve daha uzun süreli üzüm muhafazasında bilinçli olarak direkt basınçla sıvılaştırılmış SO<sub>2</sub> gazı ile yapılan fümigasyonlar uygulanmalıdır.

## KAYNAKLAR

ANONYMOUS, 1978: Sofralık Üzüm Depolama Kılavuzu. TSE Türk Standartları TS/2997/Şubat 1978, Ankara.

ANONYMOUS, 1983: Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. Tarım-Orman ve Köyşleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 65, Özel Yayın No: 62-105, s. 796.

ANONYMOUS: Tarımsal Yapı ve Üretim 1986. Başbakanlık D.İ.E. Yayınları, Yayın No: 1275, s. 319, 1988.

BALLINGER, W. E. and NESBITT, W. B. 1982: Quality of Muscadine Grapes after Storage with Sulphur Dioxide Generators. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107(5): 827-830.

BALLINGER, W. E. and NESBITT, W. B. 1984: Quality of Euvitis Hybrid Bunch Grapes after Low Temperature Storage with Sulphur Dioxide. Generators. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(6): 831-834.

BALLINGER, W. E., MANESS, E.P. and NESBITT, W.B. 1985: Sulphur Dioxide for Longterm Low Temperature Storage of Euvitis Hybrid Bunch Grapes. Hortscien. Vol. 20(5): 916-918.

CODOUNIS, M. 1978: New Plastic Diffusers of SO<sub>2</sub> for Refrigeration Storage of Table Grapes. IIF Commission C2.0IV. Commissions I-III. Vol. 1(3): 181-185, Paris, 1978.

COMBRINK, J.C., EKSTEEN, G.J., TRUTER, A.B. and BOSCH, P.V.C. 1979: Factors Affecting the Quality of Table Grapes Packed in Polyethylene

Bags. XV. International Congress of Refrigeration. C2-94. 1-6. Venezia  
23-29 Sept.

- ERİŞ, A., TÜRK, R., TÜRK BEN, C. 1987: Sofralık Üzümlerin Soğuk Hava Depolarında Muhafazaları. Gıda İşleme ve Saklanması Soğuk Tekniği Uygulamaları Semineri, 20-21 Nisan, İstanbul.
- FLANZY, C., TRUEL, P., BLANC, M., BURET, M., CHAMBROY, Y., DOMERGUE, P., PELISSE, C. 1982: Long Term Keeping Quality of Ribotable Grapes (*V. vinifera*) Apt. at a Low Temperature. *Sciences des Aliments*, 2(1982), 55-70.
- GÜÇLÜ, S. 1967: Etude sur une varlété de pore, des effets conjuguée de la composition d'atmosphère sur la maturation des fruitb These de doctorat d'Etat, Paris.
- GUELFAS-REICH, S., SAFRAN, B., GATTENIO, S. and METAL, N. 1975: Long-Term Storage of Table Grapes Cultivars and the Use of Liquid-SO<sub>2</sub> and Solid-inpackage - SO<sub>2</sub> Generators "Vitis". Band "", 220-227.
- GINSBURG, L., COMBRINK, J. C. and TRUTER, A. B. 1978: Long and Short Term Storage of Table Grapes. I. I.R. Commission C2-0IV Commission I-III Vol. 1(3): 137-141, Paris.
- HARVEY, J. M. and UOTA, M. 1978: Table Grapes and Refrigeration: Fümigation with Sulphur Dioxide, I.I.R. Commission C2-0IV Commission I-III Vol. 1(3): 167-171, Paris, 1978.
- HARRIS, C. M., HARVEY, J. M. and FOUSE, D.C. 1983: Penetration and Retention of Methyl Bromide in Packaged Table Grapes. *Amer. J. of Enology and Viticulture*, Vol. 35, No: 1, 5-8.
- NELSON, K. E. 1980: Improved Harvesting and Handling Benefit Table Grape Market. *California Agriculture*, July 34-36.
- NELSON, K. E. 1983: Retarding Deterioration of Table Grapes with in-package Sulphur Dioxide Generators with and Without Refrigeration. *Acta. Horticulture* 138.
- SHIMIZU, Y., MAHINO, H., SATO, J. and LWAMATO, S. 1982: Prevention of the Rotting of Grapes (Kyoho) in Cold Storage with the use of Ozone. *Res. Bull. Aichi. Agric. Res. Cent.* 14: 225-238.
- TÜRK, R., KAYNAK, L., AĞAOĞLU, Y.S. 1984: Sofralık Üzümlerin Soğukta Muhafaza ve Pazara Hazırlanmasında Uygulanan Fümigasyon Teknikleri, Sorunları ve Çözüm Yolları, Ç.Ü. Tokat Ziraat Fak. "Tokat Bağcılığı Sempozyumu", 25-28 Eylül, Tokat.
- WINKLER, A. J., COOK, J. A., KLIEWER, W.M. and LIDER, L.A. 1974: *General Viticulture Univ. of Calif. Press*, s. 710.