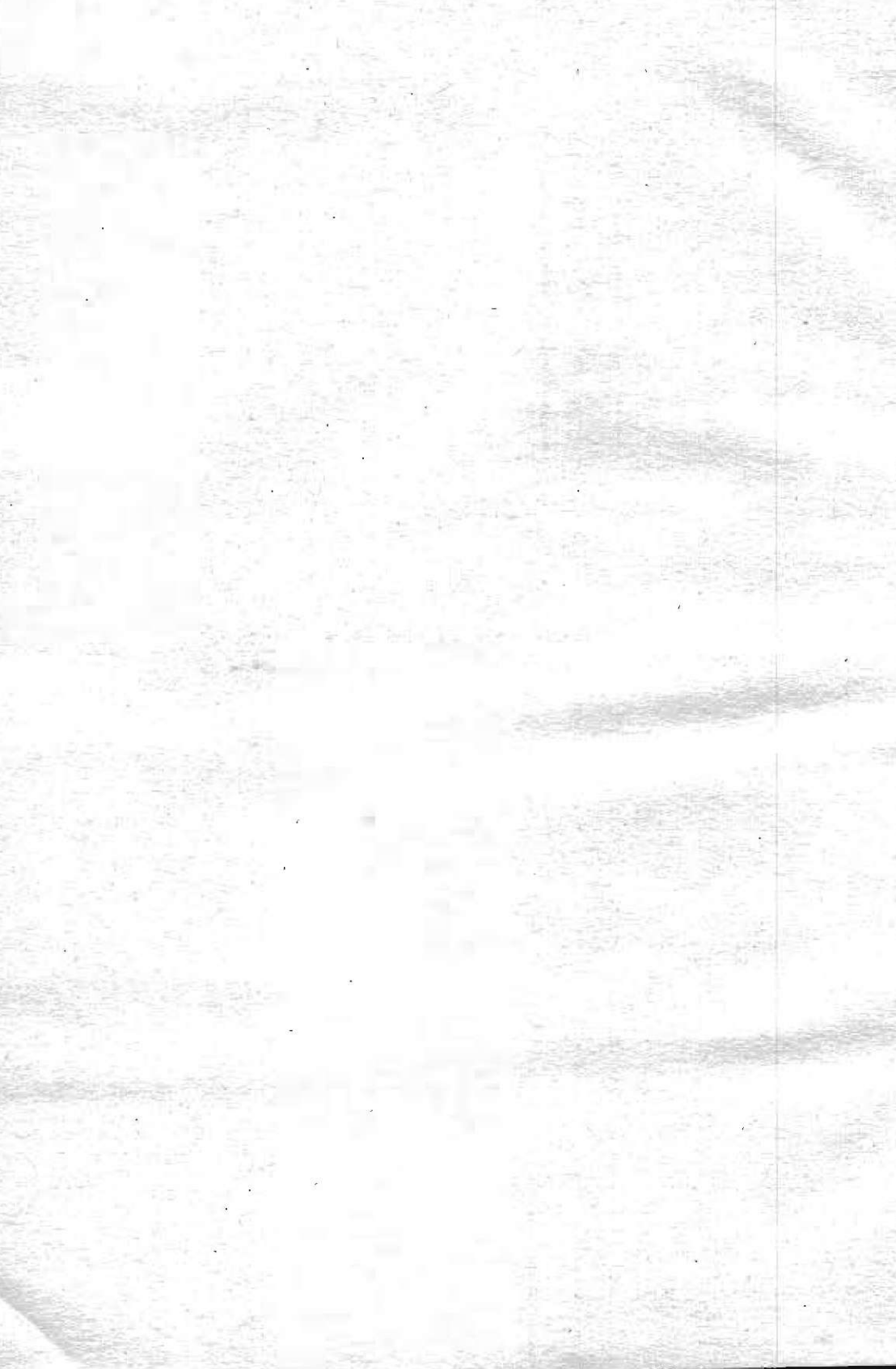


II. ARAŐTIRMALAR



KÜKÜRT DİOKSİT GAZI İLE KASA İÇİ FUMİGASYONUNUN KARAERİK ÜZÜM ÇEŞİDİNİN MUHAFAZA SÜRESİNE ETKİSİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Muharrem Güleriyüz(1)

Mehmet Celepçi(1)

Özet

Bu çalışmada, Erzinçanda geniş ölçüde üretimi yapılan ve bölgede önemli ölçüde taze pazar değeri bulunan Karaerik üzüm çeşidinin kükürt dioksit (SO₂) uygulaması ile hasat sonrası ömrünün uzatılması imkanları araştırılmıştır. SO₂, kasa içi fumigasyonu şeklinde uygulanmıştır. Çalışmada dört değişik SO₂ jeneratörü kullanılmıştır. Bunlardan ikisi Amerikan üzüm muhafaza kağıtları olup, diğer ikisi ipek kağıttan poşet şeklinde tarafımızdan yapılmış ve herbirisinin içerisine 0.65 g sodyum meta bisülfid (Na₂S₂O₅) konulmuştur.

Üç ay süre ile -1-0°C sıcaklık ve % 87-92 nisbi nem şartlarında depolanan üzümlerde her ayın sonunda yapılan analiz ve gözlemlere göre kontroller ilk ayın sonuna kadar bile dayanmayıp çürümüş, çatlamış ve pazarlama kalitesini kaybetmişlerdir. En iyi muhafaza iki kademeli Amerikan fumigant kağıtları ile sağlanmış olmakla birlikte, ucuz olması, kolay temin edilebilmesi ve iki kademeli Amerikan fumigant kağıtlarına yakın bir seviyede muhafaza imkanı sağlaması nedeniyle poşet uygulaması bölge için daha uygun görülmüştür.

Sonuç olarak 5 kg üzüm başına herbirinin içinde 0.65 g Na₂S₂O₅ bulunan 5 adet poşet kullanıldığında belirtilen sıcaklık ve nisbi nem şartlarında Karaerik üzüm çeşidinin en az 1.5-2 ay süre ile muhafaza edilebileceği tesbit edilmiştir. Ayrıca depolama süresince pazarlanabilirlik özelliğini koruyan üzümlerde asit ve kuru madde seviyelerinin de depolama başlangıcında bulunan değerlere yakın olduğu belirlenmiştir.

Giriş

Hasat edilip ambalajlanan ve soğuk hava depolarında uzun veya kısa süreli muhafazaya alınan üzümlerde, muhafaza süresini kısıtlayan veya üzümlerin ka-

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.

litesini düşüren bozulmalara neden olan mantarlara karşı fumigasyon mutlak gerekli olmaktadır. Bu mantarların başında ise *Botrytis cinerea* Pers. gelmektedir (Nelson ve Richardson, 1967; İştar, 1983).

Kükürt dioksit ile fumigasyon, *Vitis vinifera* L. üzümünde bozulmalara neden olan bu mantarın kontrol edilmesinde 50 yıldan fazla süredir kullanılmaktadır. Böylece büyük emeklerle üretilen üzümün kısa zamanda çürümesi önlediği gibi hasat döneminde piyasaya fazla ürün sürülmediğinden fiatlar fazla düşmemekte ve üretici emeğinin karşılığını alabilmektedir. Diğer taraftan tüketicinin daha uzun bir süre pazarda üzüm bulabilmesi mümkün olmaktadır (Peiser ve Yang, 1985).

Erzincanda yaygın olarak yetiştirilen Karaerik üzümünün hasat döneminin kısa sürede tamamlanması aniden büyük bir üretim birikimine neden olmaktadır. Böylece üreticinin pazara üzüm arzı da birden artmaktadır. Ürünün bol luğu fiatları düşürmekte ve satılamayan önemli miktarda ürün çürümektedir. Sonuçta üretici maddi yönden zarara uğramaktadır. Bu nedenle Karaerik üzüm çeşidinin bölge yetiştiricileri tarafından soğuk havada depolanması için talep oldukça fazla görülmüştür. Hatta Üzümlü Belediyesi tarafından bu amaçla bölge ihtiyacını karşılayacak bir soğuk hava deposunun inşası için girişimler mevcuttur. Adı geöen belediyenin bölümümüze bu yöndeki müracaatı ile Karaerik üzüm çeşidinde değişik SO₂ jeneratörleri kullanılarak kasa içi fumigasyonu yöntemiyle makina soğutmalı depolarda optimum muhafaza süresini saptamak amacıyla bu ön çalışma yapılmıştır.

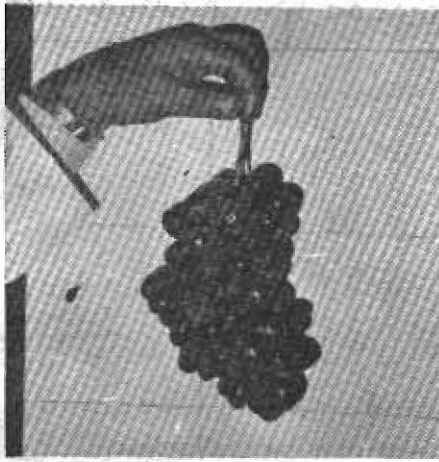
Materyal ve Metod

Materyal

Çalışmada, Erzincan'da geniş ölçüde yetiştirilen Karaerik üzüm çeşidi kullanılmıştır. Çeşidin meyveleri morumsu koyu siyah renkli olup pısludur. Kabuđu oldukça kalın ve gevrek, ağızda kolayca parçalanır fakat güç erir, hafif aromalı ve tenenlidir. Bilhassa olgun danelerin kabuklarında fazla çatlamalar olmaktadır. Tane içi sulu, gevrek etli ve hafif aromalıdır. Çekirdek sayısı 1.2 ve nadiren 3'tür. Tane sapının tane ile bağlantısı oldukça kuvvetli olup, fazla olgun tanelerde bağlantı oldukça zayıflar. Meyve tadı orta tatlılıkta, hafif aromalı olup, sofralık kalitesi iyidir. Çeşidin salkımları büyük, orta sıklıkta, mütecanis (şekil 1) ve iri tanelidir (İştar, 1968).

Metod

Muhafazaya alınan araerik çeşidi üzümleri, Erzincan ilinin Üzümlü nahiyesindeki bağlardan 16.10.1984 tarihinde hasat edilmiştir. Aynı gün Erzurum'a getirilen üzümmler hemen Ziraat Fakültesinde mevcut olan makine soğutmalı



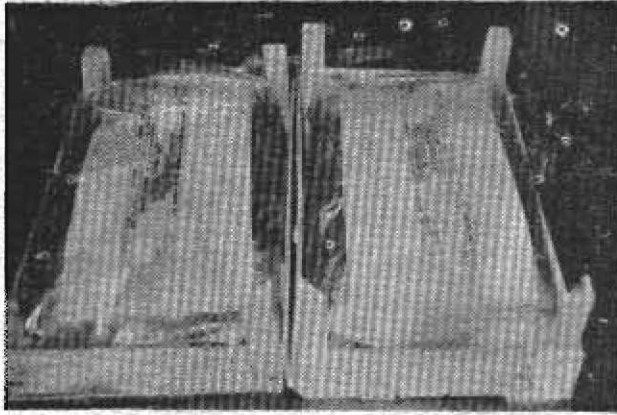
Şekil 1. Bir Karaerik çeşidi üzüm salkımı

soğuk hava deposunda ön soğutmaya alınmışlardır (Laszco ve ark., 1981; Ballinger ve Nesbitt, 1982; İştari, 1983). Aynı gün alınan üzüm numunelerinde tane sapı kopma direnci, % tartarik asit ve % suda eriyebilen kuru madde oranları ile üzüm sırasının pH'sı belirlenmiştir. Üzümler bir gün sonra depodan çıkarılmış ve çüçük ve çatlak daneler ayrıldıktan sonra sağlıklı salkımlar, içerisine polietilen konulan 30x50 cm boyutlarındaki kasalara her birinde 5 kg olacak şekilde istiflenmiş ve kasa içerisine gerekli fumigasyon malzemeleri de konduktan sonra polietilenle bohça şeklinde ambalajlanarak soğuk hava deposuna alınmışlardır. (Laszco ve ark., 1981). Böylece polietilen sayesinde muhafaza süresince üzümlerden su kaybının azaltılması, üzümlerin diriliğini ve tazeliğini koruması amaçlanmıştır (Nelson, 1983). Çünkü bu şartlarda kasa içerisindeki nisbi nem kısa sürede yükselmekte ve tanelerden ve tane ve salkım saplarından buharlaşma ile su kaybı çok az olmaktadır (Nelson ve Ahmedullah, 1972; İştari, 1983; Yahia ve ark., 1983).

Makine soğutmalı soğuk hava deposunda sıcaklık depolama süresince -1°C ile 0°C arasında, nisbi nem ise % 87-92 arasında tutulmuş ve depoda yeterli hava sirkülasyonu sağlanmıştır (Anon., 1981; Ballinger ve Nesbitt, 1984).

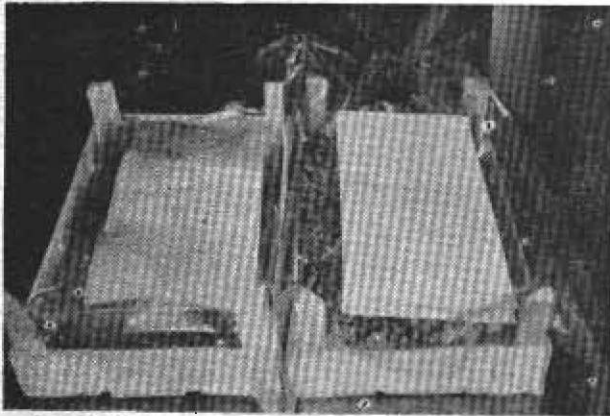
Fumigasyonu gerçekleştiren SO_2 gazını açığa çıkaran sodyum metabisülfiti ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) içeren fumigant kağıtlar ve kasalara yerleştirilişleri şu şekilde olmuştur:

I. Tek kademeli Amerikan fumigant kağıtları: 0.5-2.5 g aktif madde emdirilmiş olan 20x40 cm boyutlu tek kademeli fumigant kağıtlardan (single stage SO_2 generator) her kasanın içerisine birisi üzümlerin altına, diğeri üstüne gelecek şekilde (Şekil 2) iki adet bırakılmıştır (Ballinger ve Nesbitt, 1982; Ballinger ve ark., 1985).



Şekil 2i Tek kademeli fumigant bulunan üzüm kasaları.

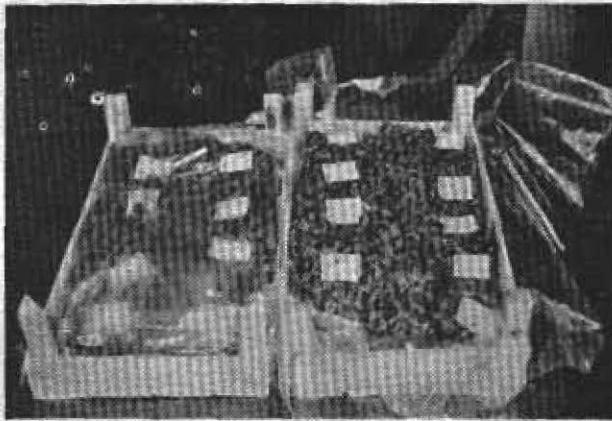
2. İki kademeli Amerikan fumigant kağıtları: Tek kademeli fumigant kağıda, daha kaliteli poroz yapıdaki toplam 12 cebi olan ikinci SO_2 çıkarma kademesini oluşturan kağıtların çift taraflı olarak yapıştırılması ile elde edilmişlerdir. 12 cepte toplam 6-7.7 g $Na_2S_2O_5$ vardır (Nelson ve Gentry, 1966; İstar, 1983). İkinci kademeyi oluşturan ceplerden SO_2 çıkışı 10-12 hafta sürmektedir. İlk kademe ise ilk 1-2 hafta içerisinde kasa içinde fumigasyonu sağlamaktadır. Bunlardan her kasanın üst kısmına bir adet bırakılmıştır (Şekil 3). Amerikan fumigant kağıtları, Kaliforniya'da Uvas Quality Packaging Inc. firması tarafından imal edilmektedir (Ballinger ve Nesbitt, 1982; Ballinger ve ark., 1985).



Şekil 3. İki kademeli fumigant bulunan üzüm kasaları.

3. Sodyum metabisülfid ($Na_2S_2O_5$) içeren poşetler: Bunlar iki katlı ipek kağıttan 4x4 cm boyutlarında tarafımızdan yapılmıştır. Her birinin içerisine 0.65 g sodyum metabisülfid koymuştur. Bu poşetlerden üzümün üst kısmına

gelecek şekilde her kasaya 5 ve 10 adet yerleştirilmiştir (Şekil 4). Poşetler kasalara homojen bir şekilde dağıtılmışlardır. Bir kısım kasalara ise (kontrolle.) herhangi bir fumigasyon malzemesi konmamıştır.



Şekil 4. Poşet fumigantların bulunduğu üzüm kasaları.

Deneme, tam şansa bağlı faktöriyel deneme desenine göre iki tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş, 1987).

Depolamaya alınan 30 kasa üzüm, depolama başlangıcından itibaren 1., 2. ve 3. ayın sonlarında 10'ar kasalık partiler halinde depodan çıkarılarak üzümde tane sapı kopma direnci, tartarik asit cinsinden titre edilebilir asit oranı, suda eriyebilen kuru madde oranı ve pH analizleri yapılmış ve bunların çürüme durumları belirlenmiştir. Tane sapı kopma direnci basınç terazisi ile ölçülmüştür. Suda eriyebilen kuru madde üzüm sırasında refraktometre ile direkt olarak, şıranın pH'sı pH metre ile ve titre edilebilir asitlik 5 cc şıranın 0.1 N NaOH ile titre edilmesi suretiyle saptanmıştır (Yahia ve ark., 1983).

Elde edilen veriler, faktöriyel olarak düzenlenen tam şansa bağlı deneme desenine göre bilgisayarda varyans analizinde tabii tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır (Yıldız, 1986; Düzgüneş, 1987).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırma Sonuçları

Depolama başlangıcında ve üç ay depolama süresince her ayın sonunda alınan numunelerde suda çözünebilen kuru madde (KM) oranı tartarik asit cinsinden titre edilebilir asit oranı (%TA) ve üzümün pH'sı ile tane kopma direnci ve çürüme oranları Cetvel I'de gösterilmiştir.

Cetvel 1. Farklı kasa içi kükürt dioksit(SO₂) fumigasyon uygulamalarının yapıldığı Karaerik üzüm çeşidinde -1-0-°C sıcaklık ve % 87-92 nisbi nem şartlarında yapılan depolamanın ürünün dayanıklılığı ve bazı kalite özelliklerine etkileri

Depolama şartları						
Süre (ay)	Uygulama	Çürüme oranı %	Kuru madde (%)	pH	Tartarik asit (%)	Tane kopma direnci (kp)
	Deneme başında	0.0	17.6	3.47	0.84	0.407
1	Kontrol	11 a	16.7 a	3.03 a	0.83 a	0.244 a
	İki kademeli	0.7 a	18.1 a	3.03 a	0.78 a	0.280 a
	Tek kademeli	2.5 a	16.8 a	3.03 a	0.87 a	0.335 a
	10 poşet	0.0 a	16.8 a	2.95 a	0.83 a	0.270 a
	5 poşet	0.0 a	18.9 a	3.05 a	0.82 a	0.261 a
2	Kontrol	85 b	17.4 b	3.00 b	0.78 b	0.282 b
	İki kademeli	0.0 c	17.0 b	3.05 bc	0.75 b	0.306 b
	Tek kademeli	6.1 c	16.6 b	3.05 bc	0.73 b	0.378 b
	10 poşet	0.0 c	18.9 b	3.20 c	0.71 b	0.301 b
	5 poşet	9.5 c	16.7 b	3.10 bc	0.77 b	0.310 b
3	Kontrol	100 f	16.9 c	3.10 de	0.74 cd	0.150 c
	İki kademeli	9.5 d	17.3 c	3.00 d	0.73 cd	0.242 c
	Tek kademeli	11.4 d	16.2 c	2.95 d	0.69 c	0.211 c
	10 poşet	10.3 d	16.7 c	2.95 d	0.75 cd	0.363 d
	5 poşet	27.5 e	15.2 c	3.20 e	0.83 d	0.370 d

a,b,c,d,e,f: Değişik depolama sürelerine göre sütunlardaki belirli bir faktörün aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, değişik harf taşıyanlar arasındaki farklar önemlidir (P<.05).

Her ayın sonunda depodan çıkarılan üzümlerde yapılan gözlem ve analizlerin sonuçları şöyledir:

1. ayın sonunda:

İstatistiksel analizlere göre hem zamanın hem de yapılan uygulamaların üzümlerin çürümesi üzerine etkileri çok önemli seviyede olmuştur. Kontrollerde 1. ayın sonunda önemli ölçüde *Botrytis cinerea* Pers. enfeksiyonu gözlenmiştir. Uygulama yapılan kasalardaki enfeksiyon ve sap kurumaları yok denecek düzeyde olmuştur. Ağırlık kaybı uygulama yapılanlarda çok az olmak üzere % 0-1.8 seviyesinde saptanmıştır. Sülfüroz tadı sadece 10 poşet bulunan kasalardaki üzümlerde belirlenmiştir. Büzüşme ve tanelenme yine en fazla kontrollerde olmuş, fumige edilenlerde ise çok az miktarda ortaya çıkmıştır. Cetvel 1'de görüldüğü

gibi bir ay depolama sonunda başlangıçtaki duruma göre üzümün % KM ve % TA içeriklerinde önemli bir değişme söz konusu olmamıştır. Üzüm şırası pH'ında ise bir miktar düşüş kaydedilmiştir. Bu sürenin sonunda üzümün tane sapı kopma dirençleri önemli seviyede azalmıştır. En zayıf tane sapı bağlanışı kontrollerde tesbit edilmiştir (0.244 kp)

2 ayın sonunda

Depodan iki ay sonra çıkarılan üzümde yapılan analizlerde, kontrollerin % 85 oranında çürüdüğü, geri kalan kısmının ise pazarlama kalitesinde olmadığı saptanmıştır. Bunların saplarında % 80-100 oranında kuruma gözlenmiştir. İki kademeli fumigant kağıt ve 10 poşet bulunan kasalarda hiç çürüme görülmemiştir. Tek kademeli fumigant bulunan kasalarda çürüme % 6.1 olurken, 5 poşetli kasalarda bu oran % 9.5'e yükselmiştir. Üzümün pH seviyesine SO₂ fumigasyonunun ve zamanın etkileri önemsiz bulunmuştur. Sadece 10 poşet olan kasalarda pH (3.20) kontrollere göre (3.00) farklı bulunmuştur. Fakat tüm uygulamalardaki pH seviyesi üzümün başlangıçtaki durumuna göre biraz düşmüştür. İncelenen diğer özellikler ise ikinci ayın sonunda birbirlerinden önemli ölçüde farklılık göstermemişlerdir. Fakat depolama başlangıcındaki duruma göre % KM seviyesi pek değişmezken, % TA oranında önemsiz azalmalar kaydedilmiştir. Uygulamaların tane sapı kopma direncine önemli etkide bulunmadığı, ancak tane sapı bağlanışının yine en zayıf kontrol üzümde olduğu tesbit edilmiştir (Cetvel 1). Bu dönemde büzüşme ve çökmenin sodyum metabisülfite uygulanan üzümde hiç olmadığı halde kontrollerde çok yüksek düzeyde (% 60-70) olduğu gözlenmiştir. Salkım, çiltim ve tane saplarındaki kurumalar kontrollerde % 80-100 kadar olurken, uygulama görenlerde bu oran % 1-5 gibi çok düşük seviyelerde kalmıştır.

3. ayın sonunda:

Üç aylık depolama süresi sonunda kontrol üzümün tamamen çürüdüğü saptanmıştır. En düşük çürüme oranı % 9.5 ile iki kademeli fumigant bulunan kasalarda belirlenmiştir. 10 poşet ve tek kademeli fumigantların olduğu kasalarda da düşük oranlarda çürüme ortaya çıkmıştır (% 10.3, 11.4). 5 poşet yerleştirilen kasalardaki çürüme nispeti ise % 27.5'e yükselmiştir (Cetvel 1).

Diğer taraftan, 5 poşet bulunan üzümün dışında uygulama gören bütün üzümde önemli ölçüde renk ağarması tesbit edilmiştir. Sülfüroz tadına sadece tek kademeli fumigant bulunan kasalarda rastlanmamıştır. En çok sülfüroz tadına 10 poşet yerleştirilen üzümde rastlanmıştır, diğer iki uygulamanın ise bu etkisi orta seviyede olmuştur.

Üç ay sonunda üzümün % KM seviyesi kontrollere göre pek değişmemiş, fakat depolama başlangıcındaki seviyeye göre bir miktar düşüş göstermiştir. pH düzeyindeki az miktarda değişme, 5 poşet uygulaması ile diğer uygulamalar

arasında ortaya çıkmıştır. Fakat başlangıçtaki duruma göre tüm uygulamalarda ve kontrollerde pH seviyesinde düşüş görülmüştür. % TA oranında depolama başlangıcına göre az miktarda düşmeler olmuştur. TA oranı bakımından farklılık sadece tek kademeli fumigant kağıtlarla (% 0.69) 5 poşet bulunan (% 0.83) kasalar arasında ortaya çıkmıştır. Bu farklılığın zaman faktöründen kaynaklandığı belirlenmiştir. Tane sapı kopma direnci en iyi 5 ve 10 poşet uygulanan üzüm-lerde korunmuştur (0.370 ve 9.363 kp). En zayıf direnç kontrolde görülmüştür (0.150 kp).

Tartışma

Karaerik üzüm çeşidinin değişik kükürt dioksit (SO₂) jeneratörleri ile -1-0°C sıcaklık ve % 87-92 nisbi nem şartlarında soğuk hava deposunda kasa içi fumigasyonuna tabi tutulması, bu üzüm çeşidinin en az 1.5-2 ay süre ile pazarlama kalitesini kaybetmeden muhafaza edilebileceğini göstermiştir. SO₂ ile fumigasyonun *Vitis vinifera* L. üzümünde çürümeye en fazla neden olan *Botrytis cinerea* Pers. mantarının kontrol edilmesinde etkili olduğu çok sayıda araştırmacı tarafından tesbit edilmiştir (Nelson ve Ahmedullah, 1972; Morris ve ark., 1979; Ballinger ve Nesbitt, 1982; Ballinger ve ark., 1985). Depolama süresince pazarlama kalitesini kaybetmeyen üzümlerdeki asit ve kuru madde seviyelerinin de normal olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçlar, Yahia ve arkadaşları (1983) tarafından da ortaya konulmuştur.

Karaerik üzüm çeşidinin en iyi iki kademeli Amerikan fumigant kağıtları ile muhafaza edilmiş olmakla beraber ucuz olması, kolay temin edilebilmesi ve iki kademeli Amerikan fumigant kağıtlarına yakın seviyede bir muhafaza imkanı sağlaması nedeniyle poşetlerle fumige edilmesinin daha uygun olabileceği düşünülmüştür. Bu poşetlerden 5 kg üzüm başına 10 adet konması halinde üzüm-lerde renk ağarması ve sülfüroz tadı ortaya çıktığından her 5 kg'lık kasaya 5 poşet konması uygun görülmüştür.

Summary

A Trial on the Effect of In-package Sulfur dioxide Fumigation on Storage Period of Grape cv Karaerik

This trial is carried out to determine the storage period of *Vitis vinifera* L. cv Karaerik, which the farmers grow intensively in Erzincan and is a well known table grape by the consumers in the region, in cold storage conditions by using in-package sulfur dioxide generators. Four different SO₂ generator types were applied to the containers containing 5 kg grape each. Two types were grape guard papers of Uvas Quality Packaging Inc., California, and the other two types were hand made from silk paper containing 0.65 g Na₂S₂O₅ each.

During the storage period of three months, the temperature was $-1-0^{\circ}\text{C}$ and relative humidity was 87-92 %. According to the monthly analysis and observations, the control group decayed and lost marketing quality at the end of the first month. The best storage was obtained by two-stage SO_2 generators, but since the hand made generators were cheap and easily obtainable and showed a good level of grape guarding, the hand made generators can be preferred.

As a result, when 5 hand made SO_2 generators were used for each 5 kg grape, it is confirmed that Karaerik cv an be stored at least 1.5-2 months under $-1-0^{\circ}\text{C}$ temperature and 87-92 % relative humidity conditions.

During the storage period the acid and dry matter (TSS) contents of the grapes, which kept their marketing quality, were close to the initial values.

Literatür

- Anon., 1977. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. USDA Agricultural Handbook Number, 66.
- Ballinger, W.E., E.P. Maness, W.B. Nesbitt, 1985. Sulfur dioxide for long-term low temperature storage of *Evvitis* hybrid bunch grapes. HortScience, 20 (5): 916-918.
- Ballinger, W.E., W.B. Nesbitt, 1982. Quality of muscadine grapes after storage with sulfur dioxide generators. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107 (5): 827-830.
- Ballinger, W.E., W.B. Nesbitt, 1984. Quality of *Evvitis* hybrid bunch grapes after low temperature storage with sulfur dioxide generators. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109 (6): 831-834.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu, F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üni. Zir. Fak. Yay.: 1021. Ankara. 381 s.
- İştar, A., 1968. Erzincan merkez ilçesinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografileri ile kuru madde-asit analizleri üzerinde bir araştırma. Atatürk Üni. Zir. Fak. Ziraî Araştırma Enstitüsü Araştırma Bülteni No: 33.
- İştar, A., 1983. Sofralık üzümün muhafazası, fumigasyonu ve fumigasyondaki son gelişmeler. 23-25 Kasım 1983'de TÜBİTAK'ın Ç.Ü. Ziraat Fakültesinde düzenlediği "Türkiye'de bahçe ürünlerinin depolanması, pazara hazırlanması ve taşınması" konulu sempozyumda tebliğ olarak sunulmuştur.
- Laszco, J.C., J.C. Combrink, G.J. Eksteen, A.B. Truter, 1981. Effect of temperature on the emission of sulfur dioxide from gas generators for grapes. Hort Abst. Vol. 51, 8490.

- Morris, J.R., D.L. Cawthon, J.W. Fleming, 1979. Effects of temperature and SO₂ addition on quality and postharvest behaviour of mechanically-harvested juice grapes in Arkansas. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104 (2): 166-169.
- Nelson, K.E., 1983. Effect of in-package sulfur dioxide generators, package liners, and temperature on decay and desiccation of table grapes. *Amer. J. Enol. Vitic.*, 34: 10-16.
- Nelson, K.E., M. Ahmedullah, 1972. Effect of type of in-package sulfur dioxide generator and packaging materials on quality of stored table grapes. *Amer. J. Enol. Vitic.* 23: 78-85.
- Nelson, K.E., H.B. Richardson, 1967. Storage temperature of sulfur dioxide treatment in relation to decay and bleaching of stored table grapes. *Phytopathology* 57: 950-955.
- Nelson, K.E., J.P. Gentry, 1966. Two-stage generation of sulfur dioxide within closed containers to control decay of table grapes. *Amer. J. Enol. Vitic.*, 17: 290-301.
- Peiser, G.D., S.F. Yang, 1985. Metabolism of sulfur dioxide in 'Thompson Seedless' grape berries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110 (2): 224-226.
- Yahia, E.M., K.E. Nelson, A.A. Kader, 1983. Postharvest quality and storage life of grapes as influenced by adding carbon monoxide to air or controlled atmospheres. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108 (6): 1067-1071.
- Yıldız, N., 1986. Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üni. Zir. Fak. ders notları. Erzurum. 254s.