

28098

**TÜRKİYE'DE ÜRETİLEN ÇEŞİTLİ KAĞIT-PLASTİK
MATERYAL KOMBİNASYONLARINDAN GELİŞTİRİLEN
FUMİGASYON ÖRTÜLERİNİN SOFRALIK ÜZÜMLERİN
MUHAFAZASINDAKİ ETKİNLİĞİ ÜZERİNDE BİR
ARAŞTIRMA**

Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

**DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

1993

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE ÜRETİLEN ÇEŞİTLİ KAĞIT-PLASTİK
MATERYAL KOMBİNASYONLARINDAN GELİŞTİRİLEN
FUMİGASYON ÖRTÜLERİNİN SOFRALIK ÜZÜMLERİN
MUHAFAZASINDAKİ ETKİNLİĞİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA


Gökhan SÖYLEMEZOĞLU


DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Bu tez 24.9/1993 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından...**YÜZ**.....(.100...) not takdir edilerek Oybirliği /Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Yılmaz FİDAN
(Danışman)


Prof. Dr. Y. Sabit Ağaoglu


Prof. Dr. Fevzi Ecevit



ÖZET

DOKTORA TEZİ

**TÜRKİYE'DE ÜRETİLEN ÇEŞİTLİ KAĞIT-PLASTİK MATERYAL
KOMBİNASYONLARINDAN GELİŞTİRİLEN FUMİGASYON
ÖRTÜLERİNİN SOFRALIK ÜZÜMLERİN MUHAFAZASINDAKİ
ETKİNLİĞİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

**Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof.Dr. Yılmaz FİDAN
1993, Sayfa: 135**

**Jüri: Prof.Dr. Yılmaz FİDAN
Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU
Prof.Dr. Fevzi ECEVİT**

Türkiye'de üretilen çeşitli kağıt-plastik materyal kombinasyonlarından geliştirilen fumigasyon örtülerinin sofralık üzümlerin muhafazasındaki etkinliğinin belirlenmesi amacıyla 1991-1993 yılları arasında yapılan bu çalışma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Soğuk Hava Depolarında gerçekleştirilmiştir.

Müşküle üzüm çeşidi her iki yılda da İznik yöresinden hasat edilerek Ankara'ya nakledilmiştir. Üzümler burada önsoğutmaya tabi tutulduktan sonra Kontrol uygulaması hariç hazırlanan 12 adet farklı fumigasyon örtüsü ile ambalajlanarak, $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %90-95 nisbi nem şartlarında muhafazaya alınmışlardır.

Tesadüf Parselleri deneme deseninde faktöriyel düzene göre kurulan bu araştırmada Müşküle üzüm çeşidi 15'er gün aralıklarla Görünüş, Tat, Tane rengi,

Tane Sapı rengi, Salkım sapı rengi, Suda eriyebilir toplam kuru madde miktarı, Titre edilebilir asit miktarı, SO₂ miktarı (Genel, serbest ve bağlı) Zararlanma Oranı ve Ağırlık kaybı belirlenerek 12 farklı fumigasyon örtüsünün Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası üzerindeki etkinliğinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda A₁ (2 g Na₂S₂O₅/40 g Beyaz sülfite/12 g PE ekstrüzyon laminasyon), A₄ (8 g Na₂S₂O₅/40 g Beyaz sülfite/12 g PE ekstrüzyon laminasyon), B₁ (2 g Na₂S₂O₅/70 g Beyaz kraft/15 g PE ekstrüzyon laminasyon), B₂ (4 g Na₂S₂O₅/70 g Beyaz kraft/15 g PE ekstrüzyon laminasyon), B₃ (6 g Na₂S₂O₅/70 g Beyaz kraft/15 g PE ekstrüzyon laminasyon) ve B₄ (8 g Na₂S₂O₅/70 g Beyaz kraft/15 g PE ekstrüzyon laminasyon) uygulamalarıyla Müşküle üzümleri her iki yılda da 2^{1/2} ay süreyle başarılı bir şekilde muhafaza edilebilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER : Üzüm, Müşküle, Muhafaza, Fumigasyon, Uzun süreli koruyucu kağıt, Sodyum metabisülfite (Na₂S₂O₅), Yavaş bir şekilde SO₂ açığa çıkaran generatörler

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

**RESEARCH ON THE EFFECT OF GRAPE GUARD PADS, MADE OF
VARIOUS PAPER/PLASTIC COMBINATIONS PRODUCED IN TURKEY,
DURING STORAGE OF TABLE GRAPES**

Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

**Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture**

**Supervisor: Prof.Dr. Yılmaz FİDAN
1993, Page: 135**

**Jury: Prof.Dr. Yılmaz FİDAN
Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU
Prof.Dr. Fevzi ECEVİT**

This research was carried out at the laboratory of postharvest physiology and cold rooms of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Ankara in the period of 1991-1993. The aim of the research was to determine the effect of grape guard pads, made of various paper/plastic combinations produced in Turkey, during storage of table grape cv. Müşküle.

Both 1991 and 1992 Müşküle cv. was harvested from İznik region and transported to Ankara. Grapes were pre-cooled and then they were packed with 12 different grape guard pads except Control. They were stored at $0 \pm 1^\circ\text{C}$ and 90-95% R.H conditions.

The experiments were conducted in "Randomized plot design" and parameters like the appearance, flavour, berry clusters and stem colour, total soluble solid content, titratable acidity, SO_2 value (general, free and bound), decay rate, and weight losses were measured fifteen days intervals so as to determine the effect of 12 different slow-release grape guard pads on storability of Müşküle cv.

As a result of this research, both 1991-1992, Müşküle cv. could be well-stored for 2^{1/2} months A₁ (2 g Na₂S₂O₅/40 g White sulphite/12 g PE extrusion lamination), A₄ (8 g Na₂S₂O₅/40 g White sulphite/12 g PE extrusion lamination), B₁ (2 g Na₂S₂O₅/70 g White craft/15 g PE extrusion lamination), B₂ (4 g Na₂S₂O₅/70 g White craft/15 g PE extrusion lamination), B₃ (6 g Na₂S₂O₅/70 g White craft/15 g PE extrusion lamination) and B₄ (8 g Na₂S₂O₅/70 g White craft/15 g PE extrusion lamination) slow release SO₂ generators.

KEY WORDS: Grape, Müşküle, Storage, Fumigation, Grape Guard, Pad, Sodium metabisulphite (Na₂S₂O₅), slow-release SO₂ generators

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Ülkemizde sınırlı sayıda araştırmalar gerçekleştirilmiş olan bu konuda günümüze dek sofralık üzümlerin muhafazasında başarılı bir şekilde kullanılabilen bir fumigasyon örtüsü geliştirilememiştir.

Bu çalışmada, sofralık üzümlerin muhafazasında en önemli dar boğaz olarak görülen koşullarımıza en uygun, ekonomik bir fumigasyon örtüsünün ülkemizde üretilen ve bu amaçla kullanılabilen materyallerden yararlanmak suretiyle geliştirilerek üretimimize paralel bir ürün miktarının depolanabilmesi imkanının sağlanması, dışa bağımlılığın ortadan kaldırılması ve de en az bunlar kadar önemli olan iç ve dış pazarlarda üreticilerimizin dolayısıyla ülkemizin rekabet gücünün artırılması amaçlanmıştır.

Ülkemiz için böyle önemli ve çözüm bekleyen bu konuda bana araştırma imkanı veren; çalışmalarımın başlangıcından sonuçlandırılmasına kadar geçen süre içerisinde yakın ilgi ve önerileriyle beni daima destekleyen ve yönlendiren değerli danışman hocam Sayın Prof.Dr.Yılmaz FİDAN'a (A.Ü.Ziraat Bahçe Bitkileri Bölümü Bağ Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı Başkanı, Ankara) sonsuz şükranlarımı sunarım.

Doktora tezimin yürütülmesi aşamasında yakın ilgi ve yapıcı önerilerini esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Prof.Dr.Y.Sabit AĞAOĞLU (A.Ü.Ziraat Fakültesi Dekanı, Ankara) ve Sayın Prof.Dr.Hasan ÇELİK'e (A.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara) teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Fumigasyon örtülerinin hazırlanması aşamasında yardımlarını gördüğüm değerli arkadaşlarım Yard.Doç.Dr.Cihat TÜRK BEN'e (U.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa), Yard.Doç.Dr. M.Hakan ÖZER'e (U.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa), Yard.Doç.Dr. Mehmet ÖZGÜR'e (U.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa) ve Araş.Gör. Eşref IŞIK'a (U.Ü.Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanizasyon Bölümü, Bursa);

Üzümlerin hasadı, soğuk hava depolarına nakli ve yerleştirilmesi aşamasında yardımlarını gördüğüm değerli arkadaşlarım Zir.Müh. Abdulkadir GEMALMAZ'a, ve Zir.Müh. Hayati PATLAK'a ;

Tez çalışmalarım süresince ilgi ve desteklerini gördüğüm ve üyesi olmaktan gurur duyduğum A.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün tüm Öğretim Üyelerine ve çalışma arkadaşlarıma; tez projemi mali yönden destekleyen Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu Müdürlüğüne; yazım ve basım işlemlerini gerçekleştiren Müberra ÖZKAYA ve Araş.Gör. Mücahit Taha ÖZKAYA'ya teşekkür ederim.

Ayrıca beni bugüne dek her yönden destekleyen çok değerli *canım anneme* özellikle teşekkür ederim.



Bu araştırma Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir. (Proje No: 91-25-00-52)

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL ve METOT	30
3.1. Materyal	30
3.2. Metot	30
3.2.1. Üzümlerin fumigasyonunda kullanılan materyallerin hazırlanması	30
3.2.2. Üzümlerin muhafazaya hazırlanması ve fumigasyon örtülerinin yerleştirilmesi	33
3.2.3. Üzümlerde yapılan ölçüm ve analizler	33
3.2.3.1. Görünüş	42
3.2.3.2. Tat	43
3.2.3.3. Salkım sapı, tane sapı, ve tane rengi	43
3.2.3.4. Suda eriyebilir toplam kuru madde (TKM) miktarı	44
3.2.3.5. Titre edilebilir asit (TA) miktarı	44
3.2.3.6. Kükürtdioksit (SO ₂) miktarı	44
3.2.3.6.1. Genel kükürtdioksit miktarı tayini	44
3.2.3.6.2. Serbest kükürtdioksit miktarı tayini	44
3.2.3.6.3. Bağlı kükürtdioksit miktarı tayini	45
3.2.3.7. Zararlanma indeksi (Zararlanma oranı)	45
3.2.3.8. Ağırlık kaybı	45

4. SONUÇLAR	46
4.1. Kontrol (K) ve Geliştirilen Fumigasyon Örtülerinin Müşküle Üzüm Çeşidinin Muhafaza Süresi ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri	46
4.1.1. Üzümlerin görünüşlerinde meydana gelen değişimler	46
4.1.2. Üzümlerin tatlarında meydana gelen değişimler	51
4.1.3. Tane, tane sapı ve salkım sapı renginde meydana gelen değişimler	56
4.1.4. Suda eriyebilir toplam kuru madde (TKM) miktarında meydana gelen değişimler	65
4.1.5. Titre edilebilir asit (TA) miktarında meydana gelen değişimler	71
4.1.6. Kükürtdioksit (SO ₂) miktarında meydana gelen değişimler	74
4.1.6.1. Genel SO ₂ miktarında meydana gelen değişimler	74
4.1.6.2. Serbest SO ₂ miktarında meydana gelen değişimler	83
4.1.6.3. Bağlı SO ₂ miktarında meydana gelen değişimler	88
4.1.7. Zararlanma indeksinde (Zararlanma oranı) meydana gelen değişimler	89
4.1.8. Ağırlık kaybında meydana gelen değişimler	95
5. TARTIŞMA	104
KAYNAKLAR	126

SİMGELER DİZİNİ

A	m ² 'de 40g beyaz sülfite ve 12g ekstrüzyon laminasyon polietilen kaplama
B	m ² 'de 70g beyaz kraft ve 15g ekstrüzyon laminasyon polietilen kaplama
C	Sterilizasyon şartlarında içinde artık kraft selülozu bulunmayan asgari poroziteye sahip kağıt üzerine 10-15g/m ² olarak vakslara dayanan hot melt kaplama
D	m ² 'de 70g beyaz kraft ve 20-25 g ekstrüzyon laminasyon materyali
D.B.T.C.E.	dibromo-tetrachloro-ethane
FÖ x MS	Fumigasyon örtüleri x Muhafaza süresi
H₂SO₄	Sülfürik asit
K	Kontrol
K₂S₂O₅	Potasyum metabisülfite
MS	Muhafaza süresi
MS x FÖ	Muhafaza süresi x Fumigasyon Örtüleri
Na₂S₂O₅	Sodyum metabisülfite
O₂	Oksijen
PE	Polietilen
SO₂	Kükürtdioksit
SOOP	Sodium O-phenylphenate
TA	Titrasyon asitliği
TKM	Toplam kuru madde

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 3.2.1.1a Fumigasyon örtülerinin hazırlanmasında kullanılan özel pres'in çalışır durumdaki görünüşü 34
- Şekil 3.2.1.1b Özel presin fumigasyon örtüsünün ceplerinin hazırlanmasında, presteki yönü değiştirilen termostatlı alt kısmının ve diğer aksamların görünüşü 35
- Şekil 3.2.1.1c Özel presin mantar monteli üst aksamının ve termostat bağlı döküm olan alt aksamının sökülmüş durumdaki görünüşleri ... 36
- Şekil 3.2.1.2a 4 adet ceb'i ısıtma işlemiyle hazırlanmış ve $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ konularak kapatılmaya hazır hale gelmiş fumigasyon örtülerinin görünüşleri 36
- Şekil 3.2.1.2b 8 adet cebi ısıtma işlemiyle oluşturulmuş ve 4 adedine $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ konularak kapatılmış fumigasyon örtülerinin görünüşü 37
- Şekil 3.2.2.1a 1991 yılında üzümlerin yerleştirileceği PE torbaların tabanına kırpıntı pelur kağıtlarının yerleştirilmesi 37
- Şekil 3.2.2.1b 1991 yılında hasat edilen Müşküle üzümlerinin kullanılan muhafaza tekniğine uygun olarak kasalar içerisindeki PE torbalara sapları yukarı gelecek şekilde istiflenmesi 38
- Şekil 3.2.2.1c 1991 yılında hasat edilen Müşküle üzümlerinin Ankara'ya nakledildiği kamyonla yerleştirilmesi 38
- Şekil 3.2.2.1d 1991 yılında hasat edilen ve denemenin yapıldığı A.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü soğuk hava depolarına getirilmek üzere soğutucusuz kamyonla yüklenmiş olan Müşküle üzümlerinin üstten görünüşü 39
- Şekil 3.2.2.2a 1992 yılında üzümlerin yerleştirileceği PE torbaların tabanına kırpıntı pelur kağıtların yerleştirilmesi 39

Şekil 3.2.2.2b	1992 yılında İznik yöresinden hasat edilen Müşküle üzümünün kullanılan muhafaza tekniğine uygun olarak kasalar içerisindeki PE torbalara saptırılarak yukarı gelecek şekilde istiflenmesi	40
Şekil 3.2.2.2c	1992 yılında hasat edilen ve denemenin yapıldığı A.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü soğuk hava depolarına getirilmek üzere soğutucusuz kamyonla yüklenmiş olan Müşküle üzümünün üstten görünüşü	40
Şekil 3.2.2.3a	1991 yılında geliştirilen fumigasyon örtüleriyle muhafazaya alınan üzümlerin soğuk hava deposundaki görünüşleri	41
Şekil 3.2.2.3b	1992 yılında geliştirilen fumigasyon örtüleriyle muhafazaya alınan üzümlerin soğuk hava deposundaki görünüşleri	42
Şekil 5.1a	1991 yılında 75.gün yapılan son analizde A ₁ ve A ₂ uygulamalarının görünüşleri	106
Şekil 5.1b	1991 yılında 75. gün yapılan son analizde A ₃ ve A ₄ uygulamalarının görünüşleri	106
Şekil 5.1c	1991 yılında 75. günde yapılan son analizde B ₁ ,B ₂ ve K uygulamalarının görünüşleri	107
Şekil 5.1d	1991 yılında 75. günde yapılan son analizde B ₃ ,B ₄ ve K uygulamalarının görünüşleri	107
Şekil 5.1e	1991 yılında 75. günde yapılan son analizde C ₁ ,C ₂ ve K uygulamalarının görünüşleri	108
Şekil 5.1f	1991 yılında 75. günde yapılan son analizde C ₃ ,C ₄ ve K uygulamalarının görünüşleri	108
Şekil 5.2a	1992 yılında 90. gün yapılan son analizde A ₁ , A ₂ ve K uygulamalarının görünüşleri	109
Şekil 5.2b	1992 yılında 90. gün yapılan son analizde A ₃ ,A ₄ ve K uygulamalarının görünüşleri	109
Şekil 5.2c	1992 yılında 90. gün yapılan son analizde B ₁ .B ₂ ve K uygulamalarının görünüşleri	110

Şekil 5.2d 1992 yılında 90. gün yapılan son analizde B ₃ ,B ₄ ve K uygulamalarının görünüşleri	110
Şekil 5.2e 1992 yılında 90. gün yapılan son analizde D ₁ , D ₂ ve K uygulamalarının görünüşleri	111
Şekil 5.2f 1992 yılında 90. gün yapılan son analizde D ₃ ,D ₄ ve K uygulamalarının görünüşleri	111
Şekil 5.3 A ve B materyallerinde 70x100cm'lik tabakaların fumigasyon örtülerinin ebatlarına göre kesim şeması	122
Şekil 5.4 Kraft kağıdının bir tabakasından fumigasyon örtüsü ebatlarında çıkarılan 12 adet parçanın kesim şeması	124



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.2.1.1 Denemede kullanılan kağıt-plastik ekstrüzyon laminasyon, hot melt ve kontrol materyallerinin su buharı geçirgenlikleri (g/m ² gün)	31
Çizelge 3.2.1.2 1991 ve 1992 yıllarında denemede kullanılan materyaller ve kimyasal madde kombinasyonları	32
Çizelge 4.1.1.1a 1991 yılında muhafaza süresi x fumigasyon örtüleri (MSx FÖ) interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince görünüşü üzerine etkileri	47
Çizelge 4.1.1.1b 1992 yılında muhafaza süresi x fumigasyon örtüleri (MS x FÖ) interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince görünüşü üzerine etkileri	48
Çizelge 4.1.1.2a 1991 yılında fumigasyon örtüleri x muhafaza süresi (FÖ XMS) interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince görünüşü üzerine etkileri	49
Çizelge 4.1.1.2b 1992 yılında fumigasyon örtüleri x muhafaza süresi (FÖ x MS) interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince görünüşü üzerine etkileri	50
Çizelge 4.1.2.1a 1991 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tat üzerine etkileri	52
Çizelge 4.1.2.1b 1992 yılında MSxFÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tat üzerine etkileri	53
Çizelge 4.1.2.2a 1991 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tat üzerine etkileri	54
Çizelge 4.1.2.2b 1992 yılında FÖ xMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tat üzerine etkileri	55
Çizelge 4.1.3.1a 1991 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tane renginde meydana gelen değişimler	57
Çizelge 4.1.3.1b 1992 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tane renginde meydana gelen değişimler	58

Çizelge 4.1.3.2a 1991 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tane sapı renginde meydana gelen değişimler	59
Çizelge 4.1.3.2b 1992 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tane sapı renginde meydana gelen değişimler	60
Çizelge 4.1.3.3a 1991 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince salkım sapı renginde meydana gelen değişimler	61
Çizelge 4.1.3.3b 1992 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince salkım sapı renginde meydana gelen değişimler	62
Çizelge 4.1.3.4 Kruger renk ıskalasında kullanılan harflendirmelerin Türkçe açıklamaları	63
Çizelge 4.1.4.1a 1991 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TKM miktarı üzerine etkileri (%)	66
Çizelge 4.1.4.1b 1991 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TKM miktarı üzerine etkileri (%)	68
Çizelge 4.1.4.2a 1992 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TKM miktarı üzerine etkileri (%)	69
Çizelge 4.1.4.2b 1992 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TKM miktarı üzerine etkileri (%)	70
Çizelge 4.1.5.1a 1991 yılında MS X FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TA miktarı üzerine etkileri (g/100ml)	73
Çizelge 4.1.5.1b 1991 yılında FÖ xMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TA miktarı üzerine etkiler (g/100ml)	75
Çizelge 4.1.5.2a 1992 yılında MS x Fö interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TA miktarı üzerine etkileri (g/100ml)	76

Çizelge 4.1.5.2b 1992 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TA miktarı üzerine etkileri (g/100ml)	77
Çizelge 4.1.6.1a 1992 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince genel SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	79
Çizelge 4.1.6.1b 1991 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince genel SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	80
Çizelge 4.1.6.1c 1992 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince genel SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	81
Çizelge 4.1.6.1d 1992 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle Üzüm çeşidinin Muhafazası süresince genel SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	82
Çizelge 4.1.6.2a 1991 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince serbest SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	84
Çizelge 4.1.6.2b 1991 yılında FÖ xMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince serbest SO ₂ miktarı üzerine etkileri mg/l)	85
Çizelge 4.1.6.2c 1992 yılında MS xFÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince serbest SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	86
Çizelge 4.1.6.2d 1992 yılında FÖ xMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince serbest SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	87
Çizelge 4.1.6.3a 1991 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince bağlı SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	90

Çizelge 4.1.6.3b 1991 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince bağlı SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	91
Çizelge 4.1.6.3c 1992 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince bağlı SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	92
Çizelge 4.1.6.3d 1992 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince bağlı SO ₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)	93
Çizelge 4.1.7.1a 1991 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince zararlanma indeksi üzerine etkileri	94
Çizelge 4.1.7.1b 1991 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince zararlanma indeksi üzerine etkileri	96
Çizelge 4.1.7.1c 1992 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince zararlanma indeksi üzerine etkileri	97
Çizelge 4.1.7.1d 1992 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince zararlanma indeksi üzerine etkileri	98
Çizelge 4.1.8.1a 1991 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince ağırlık kaybı üzerine etkileri (%)	99
Çizelge 4.1.8.1b 1991 yılında FÖ x MS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince ağırlık kaybı üzerine etkileri (%)	100
Çizelge 4.1.8.1c 1992 yılında MS x FÖ interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince ağırlık kaybı üzerine etkileri (%)	102

Çizelge 4.1.8.1d 1992 yılında FÖ x MS interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince ağırlık kaybı üzerine etkileri (%)	103
--	-----



1. GİRİŞ

Kalkınmakta olan ülkemizde tarım sektörü, milli ekonomimizin temeli ve sanayileşmemizin itici gücü durumundadır. Bağcılık ise, özellikle ülkenin coğrafi durumu ve ekolojisi açısından ekonomiye katkısı yadsınamiyacak derecede olan tarımımızda en önemli alt sektörlerden biridir. Bilindiği üzere, Dünya bağıcılıkları arasında ülkemizin belli bir yeri vardır. Bu durum, doğal koşullarımızın uygunluğu yanında, bağcılığımızın ülke tarımı içerisinde önemli bir ekonomik ağırlığının bulunmasının da bir sonucudur.

Devlet İstatistik Enstitüsünden alınan 1992 yılı ham değerlerine göre, ülkemizde 576.000 ha'lık bir alan üzerinde bağcılık yapılmakta ve bu alandan yaklaşık 3.450.000 ton üzüm elde edilmektedir. Elde edilen bu ürünün ise yaklaşık %21-25'i sofralık olarak tüketilmektedir (Anonymous 1984).

Ülkemizde üzüm üretim maliyetinin giderek artması, buna karşın pazarlama imkanlarının sınırlı düzeyde kalması, son yıllarda bağ alanlarının giderek bir azalma göstermesinin başlıca nedenlerindedir. Bağcılığın en önemli darboğazı ise, mevsimlik bir üretim dalı olması nedeniyle üretilen ürünün uzun süre korunamamasıdır.

Gerçekten de 3.450.000 ton'luk toplam üzüm üretimimizin sadece 5.000-7.000 ton gibi çok az bir miktarı soğukta muhafaza edildikten sonra tüketiciye ulaştırılabilmektedir (Anonymous 1984, Eriş vd 1987). Bu durum da açık bir şekilde göstermektedir ki, soğukta muhafaza edilen sofralık üzümlerin üretime oranla çok düşük miktarlarda olmasının en önemli nedeni, üzümlerde diğer ürünlere göre daha farklı muhafaza tekniklerine ve bu teknikleri kullanabilecek kalifiye elemana ihtiyaç duyulmasıdır.

Sofralık üzümlerin soğukta muhafazalarını sınırlandıran başlıca etmenler, mantari enfeksiyonlar ve su kaybıdır. Bu sebeple üzümler, bozulmaya neden olan organizmaların gelişme ve yayılmalarını önlemek, solunum şiddetini minimum düzeye indirmek ve dolayısıyla su kaybını azaltmak amacıyla hasattan sonra soğuk hava depolarında muhafazaları süresince değişik kimyasal maddelerle fumige edilirler. Günümüzde sofralık üzümlerin muhafazasında en çok uygulanan

kükürtdioksit (SO_2) ile fumigasyondur (Lutz and Hardenburg 1968, Winkler et al 1974, Harvey and Uota 1978, Ballinger and Nesbitt 1982, Ağaoğlu vd 1988a).

Kükürdioksitle yapılan fumigasyon uygulaması, *Botrytis cinerea* Pers. exFr., *Cladosporium herbarum* ve *Alternaria sp.* gibi bozulmaya neden olan organizmalara etkisinin yanısıra, salkımların orjinal renk ve canlılıklarını da korumalarını sağlamaktadır. Ayrıca üzümlerin solunum hızlarını azaltmak suretiyle muhafaza sürelerinin uzamasına neden olmaktadır.

Sofralık üzümlerin soğukta muhafazasını diğer ürünlerin muhafazalarından farklı kılan ve kaçınılmaz olan fumigasyon işlemi, değişik yöntemler ve çeşitli kimyasal maddelerle gerçekleştirilmektedir.

İlk defa toz kükürtün yakılmasıyla başlayan fumigasyon, üzümlerin muhafaza edildiği depo içerisinde bir ısı kaynağı oluşturması ve kükürtdioksit gazının ortama homojen olarak dağılamaması gibi önemli dezavantajları nedeniyle bu uygulamanın yerini basınçla sıvılaştırılmış SO_2 gazı ile yapılan fumigasyon yöntemi almıştır.

Bu yöntemde SO_2 gazının ortamdaki O_2 ve su buharı ile reaksiyona girmesi sonucu oluşan sülfirik asit (H_2SO_4) depo içerisinde metal kısımlarda korozyona sebep olmakta ve soğutucu ekipmanların kısa zamanda elden çıkmasına yol açmaktadır. Bu gibi olumsuz etkiler sebebiyle basınçla sıvılaştırılmış SO_2 ile fumigasyon yöntemi hemen hemen terk edilmiş durumdadır.

1960'lı yıllarda yapılan çalışmalar sonucu, kağıt yada plastik poşetler içerisine yerleştirilen sodyum metabisülfite ($Na_2S_2O_5$) yada potasyum metabisülfite ($K_2S_2O_5$) ihtiva eden sıvı yada katı SO_2 generatörleri ile yapılan bisülfitle fumigasyon yöntemleri geliştirilmiştir (Winkler et al 1974).

Günümüzde Amerika ve Avrupa ülkelerinde giderek yaygın bir şekilde kullanılmakta olan bu yöntemin en olumlu yanı, başta taşıma olmak üzere depolama süresince de üzümlerin yanında başka ürünleri de depolama olanağını sağlaması ve SO_2 gazının depo aksamında meydana getirdiği korozyon etkisini ortadan kaldırmasıdır.

Ambalajda oluşan nem ortamı üzüm koruyucu kağıttaki (katı SO_2 generatörleri) kimyasal yapıyı aktif hale getirerek kontrollü ve sürekli bir şekilde SO_2 gazının çıkmasını sağlamakta, böylelikle üzümlerin taşıma ve depolama

süresince çürüme, renk değişimi, su kaybı, saplarının kurumması ve tanelenme olayı engellenmektedir (Anonymous 1986, Söylemezoğlu 1988).

Bisülfitle fumigasyon yöntemlerinden biri olan Fumigasyon örtüsünün (katı SO₂ generatörü) kullanımına da ülkemizde ilk defa 1984 yılında ihraç edilen üzümlerde başlanmıştır (Anonymous 1985, Samancı, 1985). Ancak 1986 yılına dek oldukça başarılı olduğu iddia edilen bu fumigasyon örtülerinin üzüm çeşitlerimiz üzerindeki etkisini gösteren bilimsel bir çalışma yapılmamıştır. Bölümümüzde 1986-1988 yılları arasında, gerek iç gerekse dış piyasada oldukça fazla tutulan "Sultani Çekirdeksiz" ve "Müşküle" üzümlerinde denenmiş olan bu yöntemin gerçekten de başarılı olduğu tespit edilmiştir (Söylemezoğlu 1988).

Fakat, sözkonusu olan bu fumigasyon örtülerinin oldukça pahalı olması, ülkemize girişinde gümrük vergisi vb. gibi diğer vergilerin meydana getirdiği fiyat artışı ve yine fiyatının günlük döviz kuruna göre değişmesiyle birlikte, ülkemizde tek bir distribütörünün olması, bu fumigasyon örtülerinin kullanımını önemli ölçüde sınırlandırmaktadır.

Sonuç olarak, böyle olumlu özelliklere sahip olan bu tip yöntemler üzerinde ülkemizde sınırlı sayıda araştırmalar gerçekleştirilmiş olup, günümüze dek sofralık üzümlerin muhafazasında başarılı bir şekilde kullanılacak bir fumigasyon örtüsü geliştirilememiştir.

Bu çalışmada, ithal edilme zorunluluğu nedeniyle söz konusu olan fumigasyon örtüsünün, gerek fiyatının çok yüksek olması ve döviz kuruna göre ayarlanması, gerekse ülkemizi bu açıdan dışa bağımlı kılması sebebiyle sofralık üzümlerin muhafazasında en önemli darboğaz olarak görülen koşullarımıza en uygun, ekonomik bir fumigasyon örtüsünün ülkemizde üretilen ve bu amaçla kullanılacak materyallerden yararlanmak suretiyle geliştirilerek üretimimize paralel bir ürün miktarının depolanabilmesi imkanının sağlanması, dışa bağımlılığın ortadan kaldırılması ve de en az bu kadar önemli olan gerek iç gerekse dış pazarlarda üreticilerimizin dolayısıyla ülkemizin rekabet gücünün artırılması amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

Günümüzde sofralık üzümlerin soğukta muhafazasında ileri gelen ülkelerde konunun temel ve pratik esasları, içinde bulunduğumuz son elli yıl içerisinde yapılmış olan bilimsel araştırmaların bir sonucudur. Bu araştırmalar sonucunda geliştirilerek önerilen yeni teknolojiler ve yöntemler sofralık üzümlerin pazarlama sürelerinin daha uzun olmasını mümkün kılmıştır.

Ülkemizde de üretimin arttırılması yanında, sofralık üzümlerin bozulmadan tekniğine uygun bir şekilde muhafazası, ülkesel tarım politikamızda planlı kalkınma döneminin hedeflerine ulaşması bakımından oldukça büyük bir önem arz etmektedir.

Üzümlerin hasat edildikten sonra başarılı bir şekilde tüketiciye ulaştırılabilmesi hasat sonrası fizyolojisinin iyi bilinmesiyle mümkündür. Aksi halde soğuk zincirin her aşamasında önemli kayıplar meydana geleceğinden, üzümler pazarlanma durumunu önemli ölçüde yitirirler.

Üzüm tanesinin bünyesinde döllenenmeden itibaren bazı fiziksel ve kimyasal değişiklikler meydana gelmektedir. Fiziksel değişiklikler, tane irileşmesi, kabuk incilmesi, renk teşekkülü ve değişiminde kendini gösterirken, kimyasal değişiklikler şeker, asit, tanen vb. gibi maddelerin değişimiyle gerçekleşmektedir. Bu değişiklikler sonucu taneler, döllenenmeden sonra düzgün bir gelişme gösterirler. İşte bu sırada gerek tane içerisindeki gerekse tane dışındaki bazı faktörlerin varlığı, olgunlaşma üzerine etkili rol oynamaktadır. Bunlar, yer ve yöney, toprak yapısı, iklimsel faktörler, budama ve terbiye sistemleri, anaç, mücadele, sulama, gübreleme ve dışardan uygulanan büyüme düzenleyici maddeler gibi dışsal faktörler ile karbonhidratlar, organik asitler, enzimler ve hormonlar gibi içsel faktörlerdir (Eriş 1979).

Sofralık üzümlerin muhafaza süresi ve kaliteleri üzerine üzümlerin olgunluğu, depo ortam sıcaklığı ile nemi, ön soğutma, fumigasyon yöntemleri, ambalajlama şekilleri ve hasat öncesi uygulanan kültürel işlemler etki etmektedir.

Üzümler, diğer bahçe ürünlerinde olduğu gibi, hasattan sonra da canlılıklarını sürdürürler. Bu sürenin uzunluğu ise hasat olgunluğu ile yakından

ilişkilidir ve üzümlerin olgunlaşmalarını omca üzerinde tamamlamaları başka bir deyişle, tam yeme olgunluğunda hasat edilmeleri gerekir (Lutz and Hardenburg 1968, Seelig 1968, Oraman ve Eriş 1974, Winkler et al 1974, Ginsburg et al 1977, Anonymous 1978, Henze 1988, Nelson 1989).

Bu nedenle, sofralık üzümlerin soğuk hava depolarında muhafaza koşullarının belirlenmesinde bu ürünün hasattan sonra olgunlaşmaya devam etmeme özelliğinin bilinmesi önemli yararlar sağlar.

Aşırı olgunlaşmış üzümler olgun olanlara oranla daha yüksek solunum hızına sahiptir. Olgunluktan ileri gelen solunum hızı farkı en yüksek değerini hasattan hemen sonra göstermekte ve bu fark depolama periyodu sonuna yaklaştıkça azalmaktadır. Aşırı olgun dönemde hasat edilen üzümlerin mikroorganizmalara karşı hassasiyetleri de artmaktadır (Cadun 1973, Safran and Guelfat-Reich 1977, Çelik ve Fidan 1978).

Debney et al (1980), üzümlerin hasattan sonra solunumları sonucunda ortaya çıkan enerjiyi metabolik olaylarda kullanmak suretiyle yaşamlarını sürdürdüklerini ve muhafaza ömrünün uzatılması için bu metabolik olayların hızının minimuma indirilmesinin solunumlarının yavaşlatılmasıyla mümkün olduğunu bildirmişlerdir. Hallowel (1980) ise, aşırı olgunlukta hasat edilen Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde sap bağlantısının zayıflaması sonucunda tanelenmenin meydana geldiğini ve zararlı mikroorganizmalara karşı hassasiyetin arttığını belirtmiştir.

Muscadine üzümlerinin depolama süresi ve kalitesi üzerine olgunluğun etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, farklı olgunluktaki üzümler 0°C'de 7 hafta muhafaza edilmişler ve her hafta depodan çıkarılan üzümlerin 20°C'deki bozulma durumları incelenmiştir. Sonuçta, olgunluğun artışıyla, çürümenin gerek depolama esnasında gerekse depolamadan sonra çok fazla arttığı tespit edilmiştir (Ballinger and McClure 1983).

Nabiev and Velieva'da (1987a), 10 gün aralıkla hasat ettikleri Tebrizi ve Karaburnu (Bolgar) üzüm çeşitlerini 0-1°C sıcaklık ve %85-95 nisbi nemdeki depolarda 20-25g K₂S₂O₅/7-9kg, haftalık SO₂ uygulaması (15g/1m³) ve iki haftada bir SO₂ uygulamasıyla muhafaza ederek biyokimyasal değişimleri incelemiştir. Araştırmacılar, geç hasat edilen üzümlerde oksidoredaktazların katalitik aktivitesinin

$K_2S_2O_5$ ve iki haftada bir SO_2 fumigasyonuna göre haftalık SO_2 fumigasyonu ile çok daha fazla azaldığını, her iki çeşitte glukoz, fruktoz, C vitamini ve fenolik maddelerin daha iyi korunduğunu, şeker ve diğer maddelerdeki kayıpların erken hasat edilen üzümlerde daha fazla azaldığını, muhafaza süresi sonunda toplam ve serbest asitin erken hasat edilen üzümlerde çok yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Üzümlerin olgunluk zamanının saptanmasına yönelik ilk çalışmalar Bioletti tarafından yapılmış olup, üzümlerdeki kuru madde miktarının olgunluk için bir ölçü olabileceği bu araştırmacı tarafından pratik olarak kabul edilmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalar, sadece kuru madde veya şeker miktarına bakarak yapılacak olgunluk belirlemesinin hatalı olacağını ortaya koymuştur. Böylece üzümlerde olgunluğun belirlenebilmesi için sadece şeker miktarının değil asit miktarının da önemli olduğu kabul edilmiştir. Hatta bunların ortak durumları ve birbirlerine oranları da dikkate alınarak olgunluğun belirlenmesinin daha sağlıklı sonuç alınması açısından önemli olduğu belirtilmiştir.

Üzümlerin hasat sonrası yaşam sürelerini önemli ölçüde etkileyen optimum olgunluk düzeyinin belirlenmesi konusunda, tane ve salkım sapı renginden, tanelerin karakteristik irilik ve renklerine, şeker kapsamlarından suda eriyebilir toplam "kuru madde/asit" oranı ile belirlenen olgunluk indisinin en sağlıklı sonucu verdiği tespit edilmiştir (Oraman ve Eriş 1974, Eriş ve Türkben 1984, Eriş vd 1987).

Sofralık üzümlerin soğukta muhafazasında, üzümlerin yapılarında meydana gelen biyokimyasal olayların ve fizyolojik değişimlerin hız ve süresini etkileyen en önemli iki faktör ortam sıcaklığı ve nemdir. Bu iki faktörün etki şekli ve derecesi çeşitten çeşide değişiklik gösterir ki bu değişimler nedeniyle çeşitlerin muhafaza sürelerinde ve şekillerinde farklılıklar ortaya çıkmakta ve ayrı bir depolama rejimi uygulamak gerekmektedir.

Depo ortamında nisbi nemin düşük ve ortam sıcaklığının yüksek olması, üzümlerde su kaybına, dolayısıyla da buruşmaların artmasına neden olmaktadır. Sıcaklık ve nemin yüksek olduğu durumlar ise, zararlı organizmaların aktivitelerini hızlandırarak hastalık ve kayıpların artmasına neden olmaktadır.

Sofralık üzümlerin kalitesini ve muhafaza süresini sınırlandıran en önemli faktörlerden biri olan su kaybını azaltmanın en iyi yolu, muhafaza süresince sıcaklığı

minimumda, nisbi nemi ise maksimum seviyede tutmaktır.

Yapılan araştırmalarda üzümün soğukta muhafazasında çeşitlere göre değişmekle beraber bir çok araştırıcı farklı sıcaklık ve nem değerleri önermişlerdir. Bazı araştırıcılar genel olarak sofralık üzümün, -1.1°C ile -0.5°C arasında %90-95 nisbi nemde (Lutz and Hardenburg 1968, Weaver 1976, Ryall and Pentzer 1982), bazıları $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve %90-95 nisbi nemde (Winkler et al 1974), bir kısmı da $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de %86-92 nisbi nemde ve 0°C 'de %90 nisbi nemde (Tyshchenko 1974, Safran and Guelfat-Reich 1977) uygun bir şekilde muhafaza edilebileceklerini belirtmişlerdir.

Mitten (1976), genel olarak üzümün -1°C ile 0°C arasında 1 ila 6 ay süreyle muhafaza edilebileceğini; Cemeroglu ve Acar'da (1986) -1°C 'de %95 nisbi nemde üzümün başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceğini bildirmişlerdir.

Vinifera tipi üzüm (-2°C)-(-1°C) ve %88-92 nisbi nemde (Desroiser and Desroiser 1977), (-1°C)-(-0.6°C)'de ve %90-95 nisbi nem de (Westwood 1978), ve -1.1°C ile -0.6°C 'de %88-92 nisbi nem de 3-6 ay arasında ; Amerikan tipi üzümün ise -1°C ile 0°C 'de %80-85 nisbi nemde 3-8 hafta (Desroiser and Desroiser 1977), -0.6°C ile 0°C arasında %85 nisbi nemde 2-4 hafta (Westwood 1978) ve -0.6°C ile 0°C 'de %80-85 nisbi nemde 3-8 hafta (Childers 1983) süreyle başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceklerini tespit etmişlerdir.

Seelig (1968) ise, -1.1°C ile 0.6°C sıcaklıkta ve %90-95 nisbi nemde Flame Tokay'ın $1^{1/2}$ - $2^{1/2}$ ay, Kardinal üzüm çeşidinin 1 - $1^{1/2}$ ay, Malaga'nın 2-3 ay ve Sultani çekirdeksizin $1^{1/2}$ - $2^{1/2}$ ay iyi bir şekilde muhafaza edilebildiğini belirtmiştir.

Üzümün uygun bir şekilde depolanmasında, çeşitlerin ve depo ortam koşullarının etkili olduğunu, depolama süresinin de üzüm çeşitlerine ve solunum hızlarına göre değiştiğini, düşük solunum hızına sahip olan çeşitlerin yüksek solunum hızına sahip olan çeşitlerinden daha kolay depolanabildiğini belirten Safran and Guelfat-Reich (1977), California'da yetiştirilen İskenderiye misketi'nin 1 - $1^{1/2}$ ay, Italia'nın 1-2 ay, Flame Tokay'ın $1^{1/2}$ - $2^{1/2}$ ay, Sultani çekirdeksiz, Red malaga ve White malaga'nın 2-3 ay, Alphonse Lavallée (Ribier) ile Almeria (Ohanez)'nin 3-5 ay ve Emperor'un 4-6 ay muhafaza edilebileceğini bildirmişlerdir.

Ginsburg et al'da (1978), sofralık üzüm çeşitlerinin kabuk kalınlığı ve tanenin tane sapına bağlantı kuvvetiyle ilgili olarak muhafaza sürelerinin çeşitlere

göre değiştiğini, 2 haftadan daha uzun süre muhafaza edilen misket üzümünün kendilerine özgü aromalarını yitirdiklerini tespit etmişlerdir.

Çelik ve Fidan (1978), Hafızali, Müşküle, Hamburg misketi ve Karagevrek üzüm çeşitlerinin 0°C sıcaklık ve %85-90 nisbi nemde muhafazaya uygunluklarını belirleyerek, Hafızali ve Müşküle üzüm çeşitlerinin muhafazaya daha uygun çeşitler olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan bir diğer çalışmada (**Popa et al 1977**), 0°C ile 1°C arasında %85-90 nisbi nemde 1 hafta arayla yapılan basınçla sıvılaştırılmış fümigasyon yöntemiyle, Hamburg misketinin 2-3 ay, Hafızali ve Coarna neagra'nın 3-4 ay, Italia ve Alphonse Lavallée'nin 4-5 ay, Ohanez ve Regina Nera'nın ise 5-6 ay başarılı bir şekilde muhafaza edilebildiği belirtilmiştir.

Neo Muscat üzümünü 75 gün 2°C, 5°C, 10°C ve 15°C'de %85-95 nisbi nemde muhafaza ederek farklı sıcaklıkların etkilerini inceleyen **Uematsu and Yagisawa (1980)**, muhafaza süresinin sonunda 2°C ve 5°C'de meyvelerin dış görünüşünde çok az bir değişim meydana geldiğini, bunun ise önemsenmeyecek düzeyde olduğunu, 30. gün sonunda 10°C uygulamasında oldukça önemli değişimlerin meydana geldiğini, 15°C'de meyve saplarının olumsuz etkilenerek kurumunun oldukça yüksek olduğunu, 45.gün üzüm tanelerinin renginde ve esnekliğinde olumsuz değişiklikler meydana geldiğini belirten araştırmacılar ayrıca muhafaza sırasında sıcaklıkla beraber solunum hızının arttığını, bunun ise su kaybını arttırdığını belirlemişlerdir. Sözkonusu çalışmada 75 günlük muhafaza süresi sonunda ise 2°C ve 5°C'lik sıcaklık uygulamalarında meyveler muhafazanın başlangıcındaki canlılıklarını korumuş ve kayıp oranı %5'ten daha az olmuştur.

Ryall and Pentzer (1982), Emperor, Ohanez ve Almeria üzüm çeşitlerini -1°C ile 0.5°C sıcaklıkta %90-95 nisbi nemde 6-7 ay kadar muhafaza edebildiklerini belirtirlerken, **Salunke and Desai'de (1984)**, Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin 0°C'de Emperor ve Almeria'dan daha hızlı solunum yaptığını ve bu nedenle de Emperor ile Almeria'nın 4-6 ay kadar iyi bir şekilde muhafaza edilebildiğini ve genel olarak üzümün muhafazası için -1.1°C ile 0°C arasındaki sıcaklıklar ile %92-96 nisbi nemin uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Ağaoğlu vd (1987), Concorde tipi üzümün 0°C ile -1°C'de %85-90 nisbi

nemde 3-4 hafta, Chasselas, Muscat ve Sultanina tiplerinin ise yine aynı sıcaklık ve nem değerleriyle 2 ay süreyle başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceğini bildirirlerken, Türk (1984,1987) ise, Müşküle üzüm çeşidini 0°C ile -1°C arasında %90-95 nisbi nemde 3-4 ay süre ile başarılı bir şekilde muhafaza edebilmiştir.

Günümüze dek yapılan araştırmalar sonucunda sofralık üzüm depolarında en uygun sıcaklığın -1°C ile +1°C arasında, nisbi nemin ise %87-97 olduğu bildirilmiştir (Guelfat-Reich et al 1975, Combrink et al 1977, Popa et al 1977, Safran and Guelfat-Reich 1977, Çelik ve Fidan 1978).

Sofralık üzümün soğukta muhafazasında ortam sıcaklığı ve neminin yanı sıra hava akım hızına da özel bir önem verilmesi gerekir. Üzüm depolarında hava hızı özellikle su kaybı açısından 0.2-0.4 m/sn gibi düşük bir düzeyde tutulmalıdır (Samancı 1985, Türk 1987).

Üzümlerin muhafaza süreleri ve bazı kalite özelliklerinin değişimi üzerine etki eden hasat sonrası uygulamaların başında ön soğutma gelmektedir. Başka bir deyişle, sofralık üzümün başarılı bir şekilde muhafaza edilebilmesi için mutlaka yapılması gereken bir uygulamadır. Ön soğutma, bahçe ve bağdan hasat edilen ürünlerin sahip olduğu sıcaklığın soğutuculu (frigorifik) araçlara yüklenmeden veya soğuk hava deposuna girmeden önce bir soğutucu tarafından taşıma veya depolama sıcaklıklarına kadar hızlı bir şekilde düşürülmesi işlemidir (Winkler et al 1974, Dokuzoğuz 1976, Gökçay 1976, 1979, Türk 1984, Samancı 1985, Eriş vd 1987).

Stubenrouch ve Denis tarafından ilk olarak 20. yüzyılın başlarında başlatılan ön soğutma işlemi, zaman alması ve masraflı olması nedeniyle üzümün taşınması ve muhafazasında 1930'lu yıllara dek uygulanamamıştır. 1932 yılından itibaren ön soğutmanın kullanılmasının kaçınılmaz olduğu saptanmış ve bunun sonucunda da pek çok ön soğutma sistemleri ve yöntemleri geliştirilmiştir. Günümüzde ise bu yöntemlerden sadece ekonomik bakımdan uygun ve teknik bakımdan pratik olanlar kullanılmaktadır (Winkler et al 1974).

Hasat ile ön soğutmanın başlangıcı arasında üzümün yüksek sıcaklıklarda bekletilmesi, salkım iskeleti ve sap kuruması, tanelerin pörsümesi ve tanelenme ile zararlı organizmaların enfeksiyonu gibi kesinlikle istenmeyen durumlara neden olur (Seelig 1968, Ginsburg et al 1978, Dahlenburg et al 1979).

Ginsburg and Combrink (1972), üzümelerde önsoğutma uygulamasının ağırlık kaybını azaltırken, fungal etmenlerin gelişme oranlarını da azalttığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca önsoğutmanın üzüm kalitesinin korunmasında mutlak olduğunu ve hasattan sonra mümkün olduğu kadar kısa bir süre içerisinde yapılması ve önsoğutma sırasında sıcaklığın bir defada düşürülmesi gerektiğini aksi halde üzümler üzerinde su buharının kondanse olmasına neden olunacağı ki bu durumun fungal etmenlerin gelişmesi için elverişli bir ortam oluşturacağını bildirmişlerdir. Bununla birlikte aynı araştırmacılar, üzümler için en uygun ön soğutma yönteminin zorunlu hava ile önsoğutma yöntemi olduğunu belirtmişlerdir.

Winkler et al'a (1974) göre, 4.5°C'nin altındaki sıcaklıklar bazı mikroorganizmaların gelişmelerini önlerken, bazılarının etkinliklerini sınırlandırmaktadır. Yapılmış olan bir diğer çalışmada ise, 37.8°C'de üzümlerin saplarında meydana gelen kahverengileşmenin 21°C'de meydana gelen kahverengileşmeye göre 4 katı, ağırlık kaybının ise 6 katı olduğu tespit edilmiştir (**Combrink et al 1975**).

Nelson and Ahmedullah (1976), üç saat içerisinde soğutulan üzümlerin 18 saatte soğutulanlara göre çok daha az zararlandığını bildirmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar Kardinal ve Emperor üzüm çeşitlerinin önsoğutma ile sıcaklıklarının 3 saat içerisinde iyi bir şekilde muhafaza edilebilmeleri için 4.5°C'ye indirilmesi gerektiğini belirlemişlerdir.

Fidan vd'de (1979a), önsoğutmanın önemine değinerek, 38°C'de üzümelerde meydana gelen sap kurumalarının 24°C'de meydana gelen sap kurumalarının 4 katı olduğundan, hasattan en geç 24 saat sonra önsoğutmanın tamamlanması gerektiğini belirtirlerken; **Childers (1983)** ise, üzümlerin muhafaza edilecekleri odaya yerleştirilmeden önce sıcaklıklarının 20-24 saat içerisinde 2.2°C-4.4°C'ye kadar düşürülmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Sofralık üzümlerin soğukta muhafazalarını sınırlandıran en önemli etmenlerden biri de *Botrytis cinerea* Pers. exFr., *Cladosporium herbarum* Pers. ile *Alternaria* sp. vb. gibi zararlı mikroorganizmalardır. Üzümlerin bozulmalarına neden olan en önemli fungus ise düşük muhafaza sıcaklıklarında bile faaliyet göstererek

ciddi bir şekilde üzümlerin zararlanmasına yol açan *Botrytis cinerea* Pers. exFr'dir. Bu etmenle enfekte olmuş üzüm tanesi kahverengi ve çok yumuşak yapıdadır. Çürüklük etmeni epidermisin hemen altında lokalize olmuştur. Bu safhada enfekte olmuş kısma yapılan çok hafif bir basınç, epidermisin altındaki dokudan bunun kolayca ayrılmasını sağlar. Daha ileri safhada tane kahverengi yumuşak bir hal alır ve etmen taneyi tamamen sarar (Lutz and Hardenburg 1968, Cadun 1973, Winkler et al 1974, Dokuzoğuz 1976, Gökçay 1976, Kokkalos 1977, Harvey and Uota 1978, Gökçay 1979, Çelik ve Fidan 1981, Ballinger and Nesbitt 1982, Childers 1983, Eriş ve Türkbent 1984, Türk 1984, Samancı 1985, Nabiev and Velieva 1987b, Türk 1987, Ağaoğlu vd 1988a).

Yapılan bir çalışmada, İznik yöresinde Müşküle üzüm çeşidinde önemli derecede zarara neden olan *Botrytis cinerea* Pers. exFr.'nin kışı, dökülen taneler üzerinde başlıca üç formda geçirdiği, Nisan ayından itibaren gelişmeye başlayarak Ekim ayında üzüm salkımlarına bulaştığı ve kimyasal savaşla bu etmenin vereceği zararların önemli ölçüde azaltılabileceği tespit edilmiştir (Özhendekçi ve Karaca 1976).

Üzümler, solunum şiddetini minimum düzeye indirmek ve bozulmaya neden olan organizmaları azaltmak amacıyla muhafazaları süresince değişik kimyasal maddelerle fumige edilirler.

Fumigasyon, ürünlerde bozulma, çürüme, ve renk koyulaşması gibi olayların veya biyokimyasal değişimlerin azaltılması amacıyla uygun bir gazın depo ortamına verilmesi işlemidir. Sofralık üzümlerin soğukta muhafazasında en çok uygulanan ise kükürdioksit (SO₂) ile fumigasyondur (Lutz and Hardenburg 1968, Harvey and Uota 1978, Childers 1983, Nabiev and Velieva 1987a).

Harvey and Uota (1978), Sofralık üzümlerin muhafazasında SO₂ gazı uygulamasının en önemli amacının toplama, taşıma ve depolama sırasında bulaşabilen *Botrytis cinerea* Pers. exFr., *Cladosporium herbarum* Pers. ve *Alternaria* sp. gibi diğer etmenlerin aktivitelerinin önemli ölçüde azaltılması veya tamamen ortadan kaldırılması olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmalar sonucunda birçok araştırmacı, SO₂ gazının meyve yüzeyinde bulunabilen fungusların sporlarını öldürdüğünü, fakat depolamadan önce

mevcut olan enfeksiyonların kontrol edilemediğini tespit etmişlerdir (Lutz and Hardenburg 1968, Harvey and Uota 1977, Peiser and Yang 1985). Ayrıca SO₂ gazı uygulamasının depolamadan önce yerleşmiş enfeksiyonları kontrol edememekle birlikte, enfekte olmuş tanelere yakın tanelerde enfeksiyonun yayılmasını önlediği de belirlenmiştir (Harvey and Uota 1977).

Sofralık üzümlerin soğukta muhafazasında SO₂ uygulaması, çürümelere kontrol altına alması yanında sapsapların orjinal renk ve canlılıklarını da muhafaza etmesini sağlar. Fumigasyon yapılmadığında kararlı sap, çekiciliğini kaybetmekte ve mantari enfeksiyonların gelişimini teşvik etmektedir (Cadun 1973, Gökçay 1976, 1979, Harvey and Uota 1977).

Ryall and Pentzer (1982), üzümlerde SO₂ uygulamasının genellikle ön soğutmadan önce yapılmakta olduğunu, yüksek sıcaklığa sahip üzümlerin soğuk üzümlere oranla daha fazla SO₂ gazı absorbe ettiğini ve düşük sıcaklıktaki üzümlerde SO₂'nin zararlı mikroorganizmaların sporlarını öldürmesinde etkili olabilmesi için daha uzun muamele ve daha yüksek konsantrasyonların kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Görüldüğü gibi Üzüm muhafazasında SO₂ fumigasyonunun önemini yadsımak mümkün değildir. Ancak fumigasyon uygulamasından beklenen başarının elde edilebilmesi için, üzümlerin çeşit, olgunluk durumu, meyvenin sağlamlığı, depo ortamı sıcaklığı ve oransal nemi, uygulanan SO₂ konsantrasyonu, fumigasyon zamanı, yoğunluğu ve uygulama yöntemleri gibi faktörlerin mutlak dikkate alınması gereklidir. Bazı çeşitler fumigasyona çok duyarlı oldukları halde, bazı çeşitlerin tolerans sınırı oldukça yüksektir. Winkler et al (1974), Emperor üzüm çeşidinin 14 ppm'de ekonomik bir zararlanma gösterirken, Malaga 18 ppm, İskenderiye misketi 26 ppm, Sultani çekirdeksiz 30 ppm ve Gros Guillaume ise 65 ppm'in üzerindeki konsantrasyonlardan sonra zararlanmaya başladıklarını belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, olgunlaşmamış üzümlerin olgunlardan daha hızlı SO₂ absorbe ettiklerini bildirerek, İskenderiye misketinin 13 brixte 262 ppm, 18 brixte 77 ppm ve 27 brixte 43 ppm SO₂ absorbe ettiğini tespit etmişlerdir.

Sofralık üzümlerin taşınmasında ve soğukta muhafazasında değişik fumigasyon yöntemlerinden ve kimyasal maddelerden yararlanılmaktadır. Bu

yöntemlerden birisi toz kükürdün yakılmasıyla yapılan fumigasyon işlemidir. Toz kükürdün depo içerisinde yakılması ile yapılan bu fumigasyon işleminde oluşan SO₂ gazının ortama homojen bir şekilde dağılmaması, özellikle tabanda doğrudan temas ettiği üzümler üzerinde yoğunluğunun oldukça fazla olması nedeniyle zarar meydana getirmesi ve depo ortamında bir ısı kaynağı oluşturması gibi sakıncaları nedeniyle günümüzde teknolojik olarak ileri ülkelerde terk edilmiştir.

Sofralık üzümlerin muhafazası ve taşınmasında kullanılan bir diğer yöntem, basınçla sıvılaştırılmış SO₂ gazı ile yapılan fumigasyon işlemidir. Bu fumigasyon uygulaması, içerisinde basınçla sıvılaştırılmış SO₂ gazı bulunduran çelik tüpler yardımıyla fumigasyonu yapılacak üzümlerin bulunduğu odalara evaporatör önüne monte edilmiş kılcal borular aracılığıyla SO₂ verilerek gerçekleştirilir. Soğuk odaların dışına monte edilerek bir bağlantı sistemi yardımıyla oda içerisinde kontrollü olarak verilen SO₂'in bulunduğu ortamda karışımı sağlanmakta ve odada belirli bir süre ürünlerle teması sağlanan gaz daha sonra bir fan yardımıyla dışarıya atılarak fumigasyon işlemine son verilmektedir. Bu işlem üzümlerin muhafazası süresince belli aralıklarla tekrarlanmaktadır (Weaver 1976, Ginsburg et al 1977, Harvey and Uota 1978, Dahlenburg et al 1979, Nelson 1980). Bu yöntemde fumigasyonda kullanılacak SO₂ gazının miktarı Nelson et al tarafından geliştirilen formülle hesaplanmaktadır (Winkler et al 1974).

SO₂ gazının konsantrasyonu ve uygulama süresi konusunda yapılan araştırmalardan çeşitlere göre farklı bulgular elde edilmiştir.

Çelik ve Fidan'ın (1978), çeşitli kaynaklara dayanarak verdiği bilgilere göre, ilk fumigasyon uygulaması hasattan hemen sonra fumigasyon odalarında, önsoğutma odalarında yada soğuk hava depolarında %1 oranında SO₂'nin 20 dakika süreyle üzümlere uygulanması şeklinde yapılmakta ve bu işlem üzümlerin muhafazası süresince 7-10 gün arayla sürdürülmektedir. İlk fumigasyon üzümlerin yüzeyindeki *Botrytis cinerea* Pers. exFr. ve benzeri zararlı mikroorganizmaları ve sporları yok etmekle birlikte, ambalajlama sırasında oluşan yaraları da tamamen sterilize etmektedir. Fakat üzümler depolanmadan önce bağda *Botrytis* vb. gibi etmenler tarafından enfekte edilmiş ise SO₂ ile fumigasyonun etkisi azalmakta ve bu nedenle enfekte olmuş üzüm tanelerinden, diğerlerine bulaşmayı engellemek için uygun bir

zaman aralığında ve konsantrasyonda tekrar fumigasyon işlemine gereksinim duyulmaktadır (Winkler et al 1974).

Cadun (1973), Müşküle üzüm çeşidinin, %1'lik konsantrasyonda 20 dakika süreyle yapılan ilk fumigasyon ve birer hafta ara ile %0.25'lik konsantrasyonda 30 dakika'lık SO₂ fumigasyonları uygulamak suretiyle, başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceğini tespit etmiştir. Mashanov (1974), farklı üzüm çeşitlerine muhafazanın 1. ayında haftada bir defa 2 g/m³ SO₂, ikinci ve üçüncü ayında dört günde bir 3 g/m³ ve daha sonraki aylarda bir defa 3 g/m³ SO₂ gazı uygulamış ve bu şartlarda, Aralık ayında %1.8 ve Nisan ayında %4.3'lük bir kayıp meydana geldiğini belirtmiştir. Vesmin'sh (1977), Muscat, Regina ve Ribol gibi üzüm çeşitlerinin SO₂ gazı ile düzenli bir şekilde yapılan fumigasyon uygulamalarıyla 5-15 hafta süre ile *Botrytis*'i kontrol edebildiğini; Ginsburg et al'da (1977), başlangıçta %0.1-0.5 arasında değişen oranlarda 20 dakika süre ile SO₂ verildikten sonra başarılı bir muhafaza için 7-10 gün ara ile bu işlerin tekrarlanmasının gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çürümeleri kontrol altında tutabilmek için depo atmosferinde SO₂ konsantrasyonunun sürekli bir şekilde 8-13 ppm'de tutulması gerektiği de belirtilmiştir (Harvey and Uota 1977, 1978).

Fikiin et al (1979), Bolgar, Dimyat, ve Hamburg misketi üzüm çeşitlerinin muhafazasında başlangıçta %0.5 SO₂ gazı ve bunu takiben haftalık %0.15'lik SO₂ gazı uygulamalarının en iyi sonucu verdiğini tespit etmişlerdir. Kardinal, Flame Seedlees, Perlette ve Sultani çekirdeksiz gibi erkenci sofralık üzüm çeşitlerinde 21°C'de 3.5 saat'lik 32 g/m³ methyl bromide, 30 dakikalık %0.5 SO₂ ve her ikisini kombine ederek fumigasyon uygulamalarının etkinliği belirlenmeye çalışılmış ve dört üzüm çeşidinde de SO₂ fumigasyonunun çürüyen tanelerin yüzdesini, SO₂ ve methyl bromide uygulamaları kombinasyonunun ise salkım çürüklüğü miktarını azalttığı belirlenmiştir (Phillips et al 1984).

Peiser and Young (1985) ise, üzümlerde *Botrytis* ve diğer zararlı mikroorganizmaların yayılmasını önlemek amacıyla haftalık aralıklarla %0.5'lik SO₂ gazı ile fumigasyonunun gerekli olduğunu fakat enfekte olmuş ve tane içerisine yerleşmiş olanlarda ise bu oranın etkili olmadığını tespit etmişlerdir. Nabiev and Velieva (1987b), Tebrizi ve Karaburnu üzüm çeşitlerini haftalık, iki haftada bir

1.0-1.5 g/m³ konsantrasyonundaki SO₂ ile ve de 6-8kg'lık üzümleri 20-25 g K₂S₂O₅ tabletleri kullanmak suretiyle 0°C'de %85-90 nisbi nemde fumige ederek muhafaza etmişlerdir. Sonuç olarak, haftalık SO₂ gazı uygulamasının bazı metabolik olayları azaltarak kalitenin korunmasında en iyi sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

Ağaoğlu vd'de (1988a), farklı fumigasyon yöntemlerinin üzümlerin soğukta muhafazalarına etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları bir araştırmada, Müşküle ve Sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerine başlangıçta %1'lik SO₂ ve 15 gün arayla %0.25'lik SO₂ ile fumigasyon uygulayarak Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidini 75 gün, Müşküle üzüm çeşidini ise 105 gün süreyle başarılı bir şekilde muhafaza etmişlerdir.

Rauld et al (1992) ise, Flame Seedless, Red Seedless, Black Seedless, Sultani çekirdeksiz, Ruby Seedless ve Ribier üzüm çeşitlerinde Dichloran (0.09g ai/m³), İprodione (0.148g ai/m³) ve Vinclozolin (0.125g ai/kg)'in etkilerini hasat sonrası SO₂ uygulamasıyla (30 dakika %0.5 konsantrasyonda) mukayese etmişlerdir. Üzümler paketlenildikten sonra metil bromit uygulanmıştır. Bu şekilde 18 gün 0°C'de ve 2 gün oda sıcaklığında 15-18°C'de tutulmuştur. Araştırma sonucunda en iyi şekilde *Botrytis*'i kontrol eden uygulamaların SO₂ ve Vinclozolin uygulaması olduğu belirlenmiştir.

Sofralık üzümlerin soğukta muhafazalarında başarıyı önemli ölçüde etkileyen fumigasyon işlemi, ülkemizde başınçla sıvılaştırılmış SO₂ ile gerçekleştirilmektedir. Bilindiği gibi içerisinde sıvı halde SO₂ bulunduran çelik tüpler yardımıyla fumigasyonu yapılacak odalara evaporatör önüne kontrollü olarak verilen SO₂ gazı depo ortamındaki O₂ ve su buharı ile birleşerek sulfirik asit'i (H₂SO₄) oluşturmakta ve bu asit, metal kısımlarda korozyona sebep olarak, depo içi ekipmanların kısa zamanda elden çıkmasına yol açmaktadır. Ayrıca bu yöntemde frigorifik taşıma araçlarında ve soğuk hava depolarında kapalı bir şekilde ambalajlanmış üzümleri fumige etmek mümkün değildir. Bununla beraber, taşıma sırasında çoğu kez ürün olarak sadece üzümler bulunmayabileceğinden diğer ürünler fumigasyondan zarar görebilirler (Lutz and Hardenburg 1968, Winkler et al 1974).

İşte bu gibi çok önemli sakıncaları nedeniyle basınçla sıvılaştırılmış SO₂ gazı ile yapılan fumigasyon yöntemi yerini dünyanın pek çok ülkesinde ambalaj içerisine

yerleştirilen sodyum yada potasyum metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ yada $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$) ihtiva eden katı yada sıvı SO_2 generatörlerine bırakmıştır (Winkler et al 1974). Bisulfitle fumigasyon adı verilen bu yöntemde, ambalajda oluşan nem ortamı üzüm koruyucu kağıttaki kimyasal yapıyı aktif hale getirerek kontrollü ve sürekli bir şekilde SO_2 gazının açığa çıkmasını sağlamakta, böylelikle üzümlerin taşınma ve depolanma süresince çürüme, renk değişimi, su kaybı, saplarının kuruması ve tanelenme olayı engellenmekte, ayrıca üzümlerin diğer ürünlerle birlikte depolanabilmesi sağlanmaktadır (Ballinger and Nesbitt 1982, Anonymous 1985, Söylemezoğlu 1988).

Bu sistemin diğer önemli avantajları ise şu şekilde özetlenebilir:

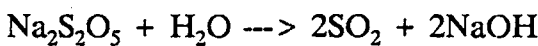
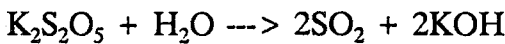
Her şeyden önce bu sistem, taşıma ve depolama süresince alışılmış klasik paketleme yöntemlerinde ortaya çıkan su kayıplarını önlemektedir.

Korozyona mukavim, yüksek nemli ve sadece üzüm depolanabilen özel olarak dizayn edilmiş soğuk hava depolarına olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Bunun yanında özel olarak dizayn edilmiş soğuk hava depolarında belirli aralıklarla SO_2 fumigasyonunun tekrarlanması ve sık sık depo içerisindeki nem kontrolünü ortadan kaldırmaktadır. Aynı zamanda bu durum teknik eleman istihdamını da geçersiz kılmakta ve üreticinin teknik personel için ödediği ücretleri ortadan kaldırarak maliyeti düşürmektedir.

Soğuk hava depolarında SO_2 fumigasyonu için ödenen fumigasyon ve gaz maliyetlerini de ortadan kaldırmaktadır.

Daha öncede değinildiği gibi basınçla sıvılaştırılmış SO_2 ile yapılan fumigasyon işleminde üzümleri diğer tarımsal ürünlerle birlikte muhafaza etmek mümkün olmadığı için üreticinin maliyeti önemli derecede artmaktadır. Bu yöntemle bu zorunluluk ortadan kalkmakta, üzüm depolama maliyetleri düşmekte ve de depolama kapasitesinin tam kapasiteye dönüşebilmesi mümkün olmaktadır.

Bu yöntemde en fazla kullanılan Na- yada K- metabisülfit depo ortamındaki su buharı ile reaksiyona girerek aşağıdaki formüllerden de görüleceği gibi SO_2 gazı açığa çıkarmaktadır (Codounis 1979).



Sıvı SO_2 generatörleri K-yada Na-metabisülfit solüsyonu içeren küçük

Polietilen (PE) poşetlerden ibarettir. Kullanılan PE'nin kalınlığı açığa çıkacak olan SO₂ gazı miktarıyla yakından ilgilidir (Ryall and Pentzer 1982). Ayrıca ortama karışan SO₂ gazının miktarı ve sürekliliği üzerine nem geçirgenliği ile birlikte ortam sıcaklığı da etkili olmaktadır. Örneğin 10 milimikron kalınlığındaki 5-7 cm'lik bir poşet içerisine 1g K₂S₂O₅ ve 15 cm³ su konduğunda; 24 saatte 0°C'de 0.6-0.7 mg, 20°C'de 4.5-5.0 mg SO₂ gazı açığa çıkarmaktadır (Codounis 1979).

Winkler et al (1974), ambalajda nem düzeyinin çok düşük olmasının SO₂ gazının açığa çıkma oranını azaltarak, üzümlerin uzun bir süre düşük konsantrasyonlarda SO₂'ye maruz kalmasına, gereğinden fazla nemin varlığı durumunda ise SO₂ gazının çok fazla miktarda açığa çıkacağından meyvelerde SO₂ zararına yol açacağını bildirmişlerdir.

Bisülfitle fumigasyon yönteminde sıvı SO₂ generatörlerinin yanısıra K-yada Na-metabisülfid gibi SO₂ kaynaklı maddeleri kristal halde ihtiva eden fumigasyon örtüleri de günümüzde çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bunların hızlı bir şekilde SO₂ gazı açığa çıkaran fumigasyon örtü tipi (kısa süreli koruyucu) üzümleri yaklaşık 3 hafta süreyle korurken, kombine edilmiş tipinde (uzun süreli koruyucu) bu süre 12 haftaya çıkmaktadır. Ayrıca burada da sıvı SO₂ generatörlerinde olduğu gibi üzüm koruyucu kağıtların plastik torbalarla ambalajlanmış üzüm kasalarında kullanılması, hem açığa çıkan SO₂'nin üzümlere iyice teması, hem de nemin korunabilmesi açısından zorunludur (Dahlenburg et al 1979).

Gerek sıvı gerekse katı SO₂ generatörleriyle günümüze dek değişik çeşitlerin muhafazalarında yapılan çalışmalardan farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Fideghelli and Monastra (1973,1974) Alphonse lavallée ve Italia üzüm çeşitleriyle yapmış oldukları çalışmalarında 5kg'lık kasalara yerleştirilen üzümleri 0°C'de %92-94 nisbi nemde K₂S₂O₅ solusyonu içeren sıvı SO₂ generatörleriyle muhafaza etmişlerdir. Her iki üzüm çeşidinin muhafazaları süresince sıvı SO₂ generatörlerinin *Botrytis* zararını tamamıyla kontrol ettiğini tespit etmişlerdir. Nelson and Ahmedullah'da (1975), basınçla sıvılaştırılmış SO₂ gazı ile kısa ve Uzun süreli fumigasyon örtülerinin sofralık üzümlerde mantari enfeksiyonların kontrolü üzerindeki etkinliğini mukayese etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada ise; üzümlerde enfeksiyon oranı bakımından basınçla sıvılaştırılmış SO₂ gazı uygulaması

ile meyvelerin altına ve üstüne hızlı yada yavaş SO₂ üreten generatörlerin (kısa yada uzun süreli koruyucu/fümigasyon örtüsü) konulması arasındaki farkın önemli düzeyde olmadığını; bununla beraber kısa ve uzun süreli koruyucuların kullanıldığı uygulamalarda enfeksiyonun basınçla sıvılaştırılmış SO₂ uygulamasına göre daha az olduğunu belirlemişlerdir.

Guelfat-Reich et al (1975), Alphonse Lavallée, Danugue, Sultanina ve Waltham Cross üzüm çeşitlerini K₂S₂O₅'in gerek solusyonu gerekse kristallerini kullanarak Alphonse Lavallée, Danugue ve Waltham Cross'u 4 ay, Sultanina'yı 9 hafta süre ile muhafaza etmişler ve bu şekildeki muhafazanın tane sapı ve salkım iskeleti kurumalarını önlediğini belirtmişlerdir. **Nelson and Ahmedullah (1976)**, Kardinal üzüm çeşidinde *Botrytis cinerea* zararının 48 gün, Emperor üzüm çeşidinde ise 103 gün süreyle uzun süreli koruyucu kağıt ile engellendiğini belirlemişlerdir. **Byalyk and Voloshin (1977)**, sofralık üzümlere 15-20 g K₂S₂O₅/8 kg uygulaması ile depo kayıplarını %20 oranında azaltırken, **Simenova and Bozhinova'da (1977)**, Dimyat ve Hafızali üzüm çeşitlerinde %6.67'lik K₂S₂O₅ uygulaması ile *Botrytis* ve benzeri zararlı etmenlerin etkinliğini azaltmayı başarmışlardır. **Kokkalos (1977)**, Sultanina ve Razakı üzüm çeşitlerinin muhafazaları süresince *Botrytis cinerea* ve *Penicillium digitatum* gibi mikroorganizmaların neden olduğu zararlanmayı 5-10g K₂S₂O₅/8 kg dozundaki uygulamayla önlerken **Codounis (1979)**, aynı çeşitlerle yaptığı çalışmasında K₂S₂O₅'in küf gelişimini 2-3 ay süreyle engelleyebileceğini bildirmiştir.

Hedberg (1977), Nyora üzüm çeşidini SO₂ generatörleriyle PE torbalar içerisinde 4 ay süreyle muhafaza ederken, **Ryall and Pentzer'de (1982)**, Na₂S₂O₅'ten açığa çıkan SO₂ gazının farklı kombinasyonlarını denedikleri çalışmaları sonucunda, bu kombinasyonlardan bir kısmının ticari olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Nelson (1983), Emperor üzüm çeşidini, alt kısmına kırpıntı konulan delikli mukavva kartonlara, her birine 5 kg üzüm koyarak bunları *Botrytis*'le enfekte etmiştir. Bu şekilde üzümlerin bir kısmına basınçla sıvılaştırılmış SO₂ gazı, bir kısmına kısa süreli koruyucu kağıt (1.5 g NaHSO₃) ve bir kısmına da kontrol olarak hiç bir uygulama yapılmamıştır. 25°C'de 6 gün bu şekilde muhafaza edilen kontrol uygulamasında zararlanma %90'a ulaşırken, kısa süreli koruyucu kağıtta bu oran

%80 ve basınçla sıvılaştırılmış SO₂ gazı uygulamasında ise %55 olmuştur. Bununla beraber kısa süreli koruyucu kağıdın kullanıldığı ve deliksiz PE ile ambalajlanan uygulamalarda zararlanmış tane oranı %1 olarak belirlenmiştir.

Ballinger et al (1985), Euvitis'in 8 islah çeşidini 0±5°C'de SO₂ generatörü kullanılarak ve kullanmaksızın muhafaza etmişlerdir. SO₂ generatörleri kullanmaksızın muhafaza edilen üzümler 1 ay sonunda pazarlanamayacak derecede kötü bir görünüm almışlardır.

Mansour et al (1985), hasat edilen üzümlerin 0°C'de muhafazaları süresince meydana gelen tane çürümesi, salkım iskeletinin kuruması ve kahverengileşmesinin kısa süreli koruyucuların kullanılmasıyla azaltılabileceğini bildirmişlerdir.

Kokkalos (1986), 40x30x10 boyutlarındaki karton kutular kullanılarak ambalajlanan Verigo ve Mavro üzüm çeşitlerini, 4g K₂S₂O₅'li fumigasyon örtüleriyle 1-2°C'de 3 ay süre ile muhafaza etmiş ve muhafaza sonunda salkım ve tane sapı renginin korunduğunu bildirmiştir.

Anonymous'da (1986), her 9kg'lık üzüm için bir adet koruyucu kağıdın kullanılarak üzümlerin 1-2°C'de 90 gün süreyle kalite ve kantite kaybı olmaksızın korunabildiği, bununla beraber bu yöntemle üzümlerin çok iyi bir şekilde 39 gün süre ile muhafaza edilebileceği belirtilmiştir.

Mansour et al (1986), U.C. Davis lisansı ile üretilen uzun süreli koruyucu fumigasyon örtülerini laboratuvar koşullarında PE poşetler içerisinde ambalajlayarak 3 yıl muhafaza etmişler ve sonuçta, uzun süreli koruyucuların bu depolama periyodundan sonra ve depolama esnasında üzümlerin kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemişler ve fumigasyon örtülerinin 3 yıllık bir muhafaza süresinden sonra dahi halen etkili olabildiği ve de üzümleri önemli ölçüde koruduğunu belirlemişlerdir. **Torres et al'da (1986)**, bisülfitle fumigasyonun etkinliği üzerinde uzun süreli koruyucu kağıt + PE ambalaj kombinasyonunun en iyi sonuçları verdiğini tespit etmişlerdir.

Bedoya de Munoz and Torres (1987) ise, Cornichon üzüm çeşidinin uzun süreli koruyucu kağıt + deliksiz PE kombinasyonu ile en uygun şekilde muhafaza edilebildiğini bildirmişlerdir.

Eriş vd (1987), özellikle 2-2^{1/2} ay gibi kısa süreli muhafazalarda, su kaybına

müsait üzüm çeşitlerinde metabisüfitli kağıt ve poşet sistemlerinin kullanılmasını tavsiye ederlerken; Boubekri et al'da (1987), 8kg'lık kasaların her birine sıvı SO₂ generatörlerinden 6-8 adet yerleştirmek suretiyle üzümleri 1°C'de %90 nisbi nemde 2 ay süreyle başarılı bir şekilde muhafaza ettiklerini bildirmişlerdir.

Türk'de (1987), Müşküle üzüm çeşidinde iki yıl üst üste yaptığı çalışmalar sonucunda, üzümlerin salkım iskeleti ve saplarında meydana gelen su kaybının en aza indirilmesinde sıvı ve katı SO₂ generatörlerinin sıvılaştırılmış SO₂ ile yapılan fumigasyona oranla oldukça önemli avantajlar sağladığını tespit etmiştir. Eriş vd'nin (1987) bu konuda yaptığı çalışmalar, katı yada sıvı SO₂ generatörlerine göre SO₂ gazı ile yapılan fumigasyonunun salkım iskeletinde %6.29, tane saplarında %11.40 daha fazla su kaybına neden olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Türk'ün (1988) yapmış olduğu diğer bir çalışmada, *Botrytis*'in neden olduğu çürümelere basınçla sıvılaştırılmış SO₂ gazı ile yapılan fumigasyonunun katı ve sıvı SO₂ generatörlerine göre daha iyi kontrol ettiğini, fakat K₂S₂O₅ ve Na₂S₂O₅'li generatörlerin üzümlerin diğer kalite özelliklerinin korunmasında daha iyi sonuç verdiğini tespit etmiştir.

Benkhemar et al (1989), King's Ruby, Muscat-İtalia, Muscat Alexandria, Sultanina, Waltham Cross ve Valencia üzüm çeşitlerinde depolamada meydana gelen çürüklüğü ve bozulmaları kontrol edebilmek amacıyla her kasaya 4 adet sıvı SO₂ generatörü yerleştirerek 3 ay süreyle 1°C'de %90 nemde muhafaza etmişler, sonuçta denemeye alınan 6 üzüm çeşidinde de sıvı SO₂ generatörlerinin uygulandığı kombinasyonların kontrol uygulamasına göre enfeksiyonu daha iyi kontrol ettiği fakat King's Ruby üzüm çeşidinde SO₂ zararına neden olduğu belirlenmiştir.

Chambers (1990), yapmış olduğu çalışmada, benzil alkol ile uzun süreli koruyucunun *Botrytis* zararını önlemedeki etkinliklerini mukayese etmiş ve sonuçta benzil alkol'ün zararlılığının neden olduğu çürümelere kontrol edebilmesine rağmen, SO₂'den daha az etkili olduğu, ayrıca benzil alkol'ün üzümlerde yanma ve kötü tad'a yol açtığını ve bu nedenle de üzüm muhafazasında kullanılmasının uygun olmadığını bildirmiştir.

Sharma et al'da (1992), optimum olgunlukta hasat edilen Perlette üzüm çeşidini, tabanına kırpıntı konulan tahta kasa, mukavva kutu ve bambudan yapılmış

kasalara 3kg üzüm'e 1g $K_2S_2O_5$ hesabıyla tabana serilen kağıtlar üzerine serperek üzümler yerleştirilmiş ve bu şekilde 8 gün muhafaza edilmiştir. Başlangıçta $K_2S_2O_5$ 'in fizyolojik ağırlık kaybını ve zararlanmayı önlemede etkisiz kalmış olmasına rağmen muhafaza periyodunun sonuna doğru zararlanmayı azaltmıştır. Zararlanma ve ağırlık kaybının bambu kasa'da en yüksek olduğu tespit edilirken, hiç bir kalite parametresinin farklı materyallerle ambalajlama yöntemine göre etkilenmediği görülmüştür.

Waltham Cross ve Barlinka üzüm çeşitleri uzun süreli koruyucularla birlikte (0, 0.25, 0.5 ve 2 kağıt/torba) önsoğutmaya tabi tutulmadan önce deliksiz PE torbalarda paketlenmişlerdir. Bu şekilde ambalajlanan üzümler $35^{\circ}C$ 'de 6 saat tutulduktan sonra $-0.5^{\circ}C$ 'de 28 gün muhafaza edilmişler ve sonra 5 gün $10^{\circ}C$ 'de tutulmuşlardır. Maksimum SO_2 çıkışı üzümler $35^{\circ}C$ 'de iken 3-6 saat içerisinde elde edilmiş olup, $-0.5^{\circ}C$ 'de ise 24 saatte SO_2 çıkışı maksimuma ulaşmıştır. Waltham Cross'ta tanenin orta kısmı ve sap dibinde SO_2 zararı mevcutken Barlinka'da orta kısmında SO_2 zararına rastlanmamakla birlikte $-0.5^{\circ}C$ 'de 2 adet fumigasyon örtüsüyle birlikte muhafaza edilen uygulamada %35 oranında sap çukuru zararı meydana gelmiştir. Botrytis zararı %43'ten %11-13'e, Waltham Cross'ta ise %11'den %0-7'ye kadar azaltılmıştır. Waltham Cross'ta 2 adet fumigasyon örtüsünün kullanıldığı uygulamada $-0.5^{\circ}C$ 'deki muhafaza sırasında sap dibi zararının %64 oranında olduğu belirlenmiştir (Taylor et al 1992).

Sandhu et al'da (1992), Perlette üzüm çeşidinde hasat sonrası meydana gelen kayıpları önlemek amacıyla farklı düzeylerde havalanabilen ambalajlar ve değişik sıcaklıkların etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla Perlette üzüm çeşidi 2 kg/1/4 fumigasyon örtüsü kullanılmak suretiyle %0.56, %0.84, %1.12, %1.40 ve %1.68 oranında delikli PE torbalar kullanılarak ambalajlanmıştır. Bu torbalar delikli karton kutular içerisine yerleştirilmiş ve $5^{\circ}C$, $15^{\circ}C$, $25^{\circ}C$, $30^{\circ}C$ ve $35^{\circ}C$ 'de (hasat sıcaklığı) 60 gün muhafaza edilmiştir. Sonuçta, $5^{\circ}C$ 'de en az havalanmanın sağlandığı %0.56 uygulamasında fizyolojik ağırlık kaybı ve tane çatlamasının minimum düzeyde olduğu, tanelerde 40. güne kadar %0.56, %0.84 ve %1.12 oranında delikli PE uygulamalarında herhangi bir şekilde çürüklüğe rastlanmadığı ve bu şekilde Perlette üzüm çeşidinin 40 gün süreyle başarılı bir şekilde muhafaza

edildiği belirlenmiştir.

László (1992) ise, Daupine, Alphonse Lavallée, Muscat Seedless ve Barlinka üzüm çeşitlerini standart PE torba + SO₂ açığa çıkaran uzun süreli fumigasyon örtüsü, PE'ne volkanik tufün emdirilmesi sonucu oluşan Everfresh torba + uzun süreli fumigasyon örtüsü ve sadece Everfresh torba ile -0.5°C'de 4 hafta ile 10°C'de 1 hafta ve 10°C'de 4 hafta ile 20°C'de 1 hafta süre ile muhafaza etmiştir. Tüm uygulamalarda üzümler 10°C'de %70-80 oranında zararlanma gösterirken, -0.5°C'de zararlanmanın %3'ün altında olduğu gözlenmiştir. Daupine üzümlerinin standart torbalara oranla everfresh torba + fumigasyon örtüsü uygulamasında daha sert ve daha az SO₂ zararının olduğu tespit edilirken, Alphonse Lavallée, Barlinka ve Muscat Seedless'te ise everfresh torba ile yapılan muhafazada daha yumuşak bir yapıya sahip oldukları belirlenmiş ve sonuçta everfresh torbaların normal PE torbalara oranla çok süper bir performans göstermediğini bildirmiştir.

Sofralık üzümlerin soğukta muhafazasında kükürtdioksit kaynaklı preparatların dışında günümüze dek Isomaltol, DBTCE (dibromo-tetrachloroethane), Iodine, Orthophenylphenol, Alkol, Acetic Acid, Formaldehyde, Chlorine bileşikleri, Sodium O-phenylphenate (SOOP), O-phenylphenyl acetate, O-phenylphenyl butyrate ve Ozon gibi maddelerde kullanılmıştır.

Isomaltol zararlıyı kontrol etmesine rağmen gıdalarda kullanımının uygun olmaması nedeniyle terkedilmiştir. D.B.T.C.E'de zararlıyı kontrol edebilme özelliğine rağmen çok uçucu bir özelliğe sahip olması ve son derece göz yaşartıcı etkisi nedeniyle terk edilmiştir. Iodine'nin ise ambalaj kağıtlarına emdirilerek kullanılmasıyla yapılan araştırmalar, üzüm tanelerinin ambalaj kağıdıyla temas ettiği yerlerde iyot lekeleri ve tane renklerinin kahverengileştiğini göstermiştir.

Orthophenylphenol, Alkol, Acetic acid ve Formaldehyde'in, taneler üzerinde leke bırakması ve kalite kaybına neden olması, bu kimyasal maddelerin pratik olarak kullanımlarını engellemiştir.

Ayrıca Sodium-O-phenylphenate, O-phenylphenyl acetate, O-phenylphenyl butyrate ve Ozon gibi bazı kimyasal maddelerde bu amaçla kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda ozon dışındaki diğer kimyasal maddeler ince kağıtlara emdirilmekte ve üzüm salkımları bu kağıtlar ile sarılarak muhafaza edilmektedir. Ayrıca fenol

benzerlerinin de aynı derecede etkili oldukları ve bu etkilerinin sodyum metabisulfite göre yaklaşık 4 kat daha çok sürdüğü yapılan araştırmalar sonucunda belirlenmiştir (Winkler et al 1974).

Shimuzi et al (1982), Khoyo üzüm çeşidine fumigasyon amacıyla bir kaç ppm düzeyinde uygulanan ozon gazının salkım iskeleti ve tanelerde büyük oranda çürümeyi engellendiği fakat *Alternaria*'ya karşı bu uygulamanın etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Rauld et al (1992), Flame seedless, Red Seedless, Black Seedless, Ruby Seedless, Sultani Çekirdeksiz ve Ribier üzüm çeşitleri üzerinde Dichloran (0.09 g/m³), Iprodione (0.148 g/m³) ve Vinclozolin (0.125 g/kg) etkisi hasat sonrası SO₂ uygulamasıyla (%0.5, 30 dakika) karşılaştırılmışlardır. Araştırma sonucunda SO₂ ve Vinclozolin uygulamalarının *Botrytis*'i en iyi şekilde kontrol ettiği belirlenmiştir.

Sofralık üzümlerin soğukta muhafazaları sırasında, suda eriyebilir toplam kuru madde, titrasyon asitliği, meyve eti sertliği, pektinler, toplam fenoller, organik asitler, şekerler ve su kaybı gibi çeşitli bünyesel değişimler de araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Rao and Pandey 1976, Fidan vd 1979a,b, Popa et al 1979, Takeda et al 1983, Ağaoğlu vd 1988).

Yüksek konsantrasyonlarda SO₂ gazı, alkol oluşumunu azaltırken uçucu asitliği artırmakta, ayrıca toplam kuru madde miktarını da az miktarda artırmaktadır. Zedelenmeden hasat edilen üzümler ise zedelenenlere oranla hasattan sonra daha fazla alkol ve daha az uçucu asit oluşturmaktadır (Morris et al 1973).

Guelfat-Reich et al (1975), Sultanina üzüm çeşidini 0°C'de 3-4 ay depolamışlar ve sonuçta depolama esnasında uygulanan K₂S₂O₅ uygulamasının bu çeşitte yumuşamaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Rao and Pandey 'de (1975), Pusa seedless üzüm çeşidinde uzun süreli depolamanın son zamanlarında tartarik asit kapsamını diğer organik maddelere dönüşümü nedeniyle azalttığını; Popa et al (1977) ise, Hafızali üzüm çeşidini başarılı bir şekilde 0-1°C'de ve %85-90 nispi nemde 150 gün süreyle depolamadan sonra kalite özelliklerinin önemli ölçüde değişmediğini, suda eriyebilir toplam kuru madde miktarının %16, asit miktarının ise %0.5-1.0 düzeyinde kaldığını belirtirlerken; Mihalca et al'da (1977), aynı üzüm

çeşidinde 2 aylık bir depolama süresi sonunda suda eriyebilir TKM'nin 40 gün içinde %18.54'den %19.57'e yükseldikten sonra tekrar %19.32'ye düştüğünü, Hamburg misketinde ise bu değerlerin %19.71, %20.45 ve %20.20 şeklinde bir değişim gösterdiğini saptamışlardır. Aynı süre içerisinde titre edilebilir asitlik oranının Hafızali'de %0.62'den %0.58'e düştüğü, Hamburg misketinde ise %0.41'den %0.43'e yükseldiği ve depolama süreci sonunda da aynı değeri bulduğunu da belirtmişlerdir.

Çelik ve Fidan (1978), Hafızali, Hamburg misketi, Karagevrek ve Müşküle üzüm çeşitlerinde 0°C ve %85-90 nisbi nemde depolanmaları sırasında meydana gelen kalite özelliklerinin değişimini incelemişlerdir. Depolamanın ilk 20-30 gününde % kuru madde; tanelerden hızlı bir su kaybının meydana gelmesi nedeniyle sınırlı düzeyde artış göstermiş, ancak bundan sonra azalmaya devam ederek depolama sonunda yaklaşık olarak başlangıç değerine ulaşmıştır. Hamburg misketinde ise % kuru maddenin artış ve azalışı, diğer çeşitlere göre daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Denemede kullanılan 4 üzüm çeşidinde de titrasyon asitliği depolama süresince düzenli olarak bir azalma göstermiş, en fazla azalma litrede 1.1 g asit kaybı ile Karagevrek'te en düşük azalma ise litrede 0.6 g ile Hamburg misketi üzüm çeşidinde saptanmıştır **Fidan vd'de (1979b)**, hasat sonrası bünyesel değişimleri tespit etmek için Müşküle ve Hamburg misketi üzüm çeşidiyle yapmış oldukları araştırmalarında, toplam kuru maddenin her iki çeşidin muhafazaları süresince Müşküle'de %17.5-%18.9 ve Hamburg misketinde %18.2-%21.4; titrasyon asitliğinin ise sırasıyla %0.54-0.65 ve %0.70-0.79 arasında bir değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Uematsu ve Yagisawa (1980) ise, Neo Muscat üzümünü 75 gün 2°C, 5°C, 10°C ve 15°C'de %85-95 nisbi nemde muhafaza etmişler ve sonuçta muhafaza süresince toplam asitlik ve bağlı asitlerin muhafaza sıcaklıkları tarafından etkilenmediğini, serbest asit içeriğinin ise depolama periyodunun sonunda +2°C'de çok arttığını bildirmişlerdir.

Takeda et al (1983), Muscadine üzümünü, muhafazaları süresince meydana gelen biyokimyasal değişiklikleri belirlemek amacıyla 0°C, 4.5°C ve 20°C'de muhafaza etmişlerdir. Yüksek sıcaklıklarda çürüme ve bozulmalar meydana

gelirken, % kuru madde, titre edilebilir asit miktarı, şeker ve organik asitler denenen her üç sıcaklıkta da muhafaza süresince bir değişim göstermemekle beraber, yüksek sıcaklıktaki muhafaza süresince pektin miktarı azalırken, toplam fenoller artmıştır. **Nabiev and Velieva (1987a)**, Erken ve geç hasat edilen Bolgar ve Tebrizi üzüm çeşitlerinin 0-1°C'de %85-95 nisbi nemde muhafazaları sırasında meydana gelen biyokimyasal değişiklikleri inceledikleri bu çalışma da, muhafaza süresi sonunda toplam ve serbest asit miktarının her iki çeşitte de erken hasat edilen üzümlerde yüksek olduğu belirlenmiştir. **Ağaoğlu vd'de (1988a)**, 0±1°C'de ve %85-90 nisbi nemde değişik fumigasyon yöntemleriyle muhafaza ettikleri Müşküle ve Sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde, depolama süresinin başlangıcından sonuna kadar suda eriyebilir toplam kuru madde oranında önemli bir değişim meydana gelmediğini, her iki çeşitte de muhafaza süresince asit oranında bir azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Sandhu et al (1992), Perlette üzüm çeşidini delikli PE ve 0.25 oranında uzun süreli koruyucuyla farklı sıcaklıklarda 60 gün süreyle muhafaza etmişler ve bu sürenin sonunda, kuru maddenin 30°C ve 35°C'de 40. günden sonra azaldığı, en yüksek asitliğin 25°C ve 35°C'lerde 40 gün sonra 15°C ve 30°C'de 60 gün sonra tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Sofralık üzümlerin hasat zamanındaki kalite özelliklerinin korunabilmesi muhafazada başarının en önemli ölçütüdür. **Ginsburg et al (1977)**, sofralık üzüm çeşitlerinin depolama potansiyellerinin değişik olduğunu, aynı zamanda tanenin sapa bağlantısının kuvvetli olması ve kabuk kalınlığının fazla olmasının muhafaza yönünden önemli özellikler olduğunu belirlemişlerdir.

Simenova and Bozhinova (1977), Dimyat ve Hafızali üzüm çeşitlerini (+2°C)-(+4°C) ve %90-95 nisbi nem koşullarında %6.67'lik sıvı SO₂ generatörleriyle 40 gün süreyle muhafazaları sonunda düşük düzeyde SO₂ ve üzümlerin tadının da hasada yakın düzeyde olduğunu tespit ederlerken; **Ballinger et al'da (1985)**, Euvitsin'in 8 hattı'nın 0±0.5°C'de SO₂ uygulamasız olarak muhafazaya alınanlarında 4 hafta sonra kötü bir görünüm aldıklarını, SO₂ generatörleriyle muhafaza edilenlerde ise 20 haftalık bir depolama sonunda dahi üzümlerin görünüm ve tadlarının hasat değerlerine çok yakın olduğunu

bildirmişlerdir. **Kokkalos'da (1986)**, bisulfitli fumigasyon yöntemiyle 1-2°C sıcaklıkta, 3.5 ay süreyle muhafaza ettiği Verigo ve Mavro üzüm çeşitlerinde muhafaza süresi sonunda görünüm ve tadlarının mükemmelliğini koruduğunu belirlemiştir.

Fumigasyon esnasında aşırı düzeyde SO₂ konsantrasyonu ve yetersiz hava sirkülasyonu üzümlerde ağarma ve pörsümeye neden olmaktadır (**Seelig 1968**). SO₂ gazı ile fumige edilen üzümlerde oluşan zarar çoğunlukla ağarma şeklinde olup, genellikle bu zararlanma tanenin sapla birleştiği yerde belirmektedir. Ambalajlama sırasında tane sapına bitişik meyve kabuğu çoğu kez çatlamakta ve SO₂ gazı buradan daha fazla absorbe edilmektedir (**Winkler et al 1974**). Ağarma, tane sapı etrafında başlayıp tanenin ucuna doğru ilerlemektedir (**Harvey and Uota 1977, Ballinger and Nesbitt 1984**). Ağarma bazen üzüm tanesinin içinde de görülebilmektedir. Beyaz üzüm çeşitleri SO₂ gazının etkisiyle başlangıçta sarımsı olup daha ileri safhada donuk gri-beyaz'a dönüşerek kendini gösterirken, kırmızı üzüm çeşitleri ise açık soluk ve cansız bir renk almaktadır (**Winkler et al 1974, Ryall and Pentzer 1982**).

Ayrıca araştırmacılar sofralık üzümlerin muhafazaları sırasında görülebilen SO₂ gazının bir diğer simptomunun ağaran bölgeler altındaki dokunun kuruyarak düşmesi ve çöküntü (pörsüme) şeklini alması olduğunu belirtmektedirler (**Winkler et al 1974, Harvey and Uota 1977, Ryall and Pentzer 1982**).

Harvey and Uota (1977, 1978), mikroskopik düzeyde mekaniksel zararlanmalardan dolayı tanelerden suyun sızması sonucu ortaya çıkan ıslaklığın (nemlenmenin)'da üzümlerin uzun süreli muhafazasında meydana gelebilen bir diğer zararlanma şekli olduğunu belirtirlerken; **Nelson'da (1980)**, üzümlere %0.05 konsantrasyonunda uygulanan SO₂ gazının ağarma şeklinde bir zarara neden olmazken, %0.2 konsantrasyonundaki SO₂ gazının, enfeksiyonun yayılmasını önlediğini, bununla beraber bir ay sonra önemli ölçüde üzümlerde ağarmaya neden olduğunu bildirmiştir.

Araştırmacılar, üzümlerin SO₂ gazı uygulamalarına karşı toleranslarının oldukça büyük farklılık gösterdiğinin unutulmaması gerektiğini belirtirlerken, yapılmış olan bir çalışmada uzun süreli SO₂ gazı üreten kaynakların kısa süreli SO₂ gazı üreten kaynaklara göre tanelerde daha fazla SO₂ zararı meydana getirdiği de

tespit edilmiştir (Ryall and Pentzer 1982, Ballinger and Nesbitt 1984).

Phillips et al (1984), Kardinal Flame Seedless, Perlette ve Sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde SO₂'nin üzümlerin çok koyu renginin ağarmasına neden olduğunu bildirirken; Kokkalos (1986) ise Mavro ve Verigo üzüm çeşitlerinde kullanılan SO₂ gazının zararlanmaya yol açmadığını tespit etmiştir.

Sofralık üzümlerin soğuk hava depolarında muhafazasını sınırlandıran en önemli etmenlerden biri de, üzümlerin muhafaza edildiği ortam şartlarına bağlı olarak değişen su kaybı ve dolayısıyla ağırlık kaybıdır. Seelig (1968), hasat ile önsoğutmanın başlangıcı arasında yüksek sıcaklıklarda üzümlerin bulundurulmasının su kaybına dolayısıyla ağırlık kaybına yol açtığını belirtmiştir.

Guelfat-Reich and Safran (1973), 0°C'de 3 hafta süre ile PE'le ambalajlanmış ürünlerde su kaybı dolayısıyla sap kurumalarının azaldığını belirtirlerken; Guelfat-Reich et al'da (1975), üzüm muhafazasında kaliteyi önemli ölçüde etkileyen çürüme ve sap kurumalarının önlenmesinde kullanılan ambalajlama yöntemi ve materyalinin büyük önemi olduğunu bildirmişlerdir. Rao et al'da (1977), depolama esnasında meydana gelen kayıpların başında ağırlık kaybının geldiğini, bunu tanenin kopması ve zararlanmasının izlediğini tespit etmişlerdir. Combrink et al (1978), sofralık üzüm çeşitlerinde önsoğutma süresinin muhafaza süresince meydana gelen çürümeler ve ağırlık kaybı üzerine etkilerini araştırarak, üzümlerde ısının 4 saatte 1.5°C'ye düşürülmesiyle, ağırlık kaybı ve çürüme oranının azaldığını, Dahlenburg et al'da (1979), sofralık üzümlerin hızlı bir şekilde önsoğutulmasının zararlanma derecesini azalttığı ve nem kaybını minimum düzeye düşürdüğünü bildirmişlerdir.

-0.5°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda PE poşetlerle ambalajlanarak muhafaza edilen üzümlerde oldukça yüksek oranda zararlanma ve bunu takiben salkımlarda kurumalar meydana gelmektedir (Combrink et al 1979). Ağaoglu vd (1988a) ise, Sultani çekirdeksiz ve Müşküle üzüm çeşidinde sıvı SO₂ ile farklı ebat ve konsantrasyonlardaki K₂S₂O₅'li poşet uygulamalarının ağırlık kayıplarını depolama süresince azalttığını belirterek, PE'nin bu konuda önemli ölçüde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Sofralık üzümelerde hasat kriteri olarak da kullanılan salkım ve tane sapı ile tane renginin, üzümelerin başarılı bir şekilde muhafaza edilip edilemediklerini belirlemede önemli kriterlerden biri olduğu bilinmektedir.

Fideghelli and Monastra (1974), muhafaza süresince salkım ve tane sapı ile tanelerde meydana gelen renk değişiminin büyük ölçüde çeşit özelliğine bağlı olduğunu bildirerek; Alphonse Lavallée, Italia ve Regina üzüm çeşitlerini $K_2S_2O_5$ 'li sıvı SO_2 generatörleriyle soğuk hava depolarında muhafaza etmişler ve en iyi sonucu Alphonse Lavallée'den alırlarken, Regina çeşidinin kabuk renginin hızlı değişimi nedeniyle soğukta muhafazaya elverişli olmadığını tespit etmişlerdir.

Guelfat-Reich et al'da (1975), $0^\circ C$ 'de Alphonse Lavallée, Danugue ve Waltham Cross'un 3-4 ay süreyle başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceğini, Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin ise muhafaza süresinin daha kısa olduğunu ve Waltham Cross çeşidinde de bazı tanelerde kahverengileşmeler meydana geldiğini belirtirlerken; **Nelson and Ahmedullah (1976)** ise, Kardinal üzüm çeşidinin haftalık basınçla sıvılaştırılmış SO_2 gazıyla fumigasyon uygulamasıyla 48 gün süreyle muhafaza edilebildiğini, muhafaza süresi uzadıkça salkım saplarındaki tazeliğin kaybolduğunu bildirmişlerdir.

Harvey and Uota (1978) ile **Phillips et al (1984)**, SO_2 ile fumigasyonun, üzümelerde salkımların parlak yeşil yada kehribar renginin korunmasına da yardımcı olduğunu bildirmişlerdir. **Fidan vd (1977b)** ise Hamburg misketi ve Müşküle üzüm çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmada, açık kasalar içinde selofan ambalaj materyali kullanılarak ambalajlanan üzümelerde rengin açık yeşilden koyu kahve ve gri renge; PE torbalarla ambalajlananlarda ise yeşilden açık sarıya, sarımsı renklere ve koyu kahverengine doğru değiştiğini belirtmişlerdir. **Codounis'de (1979)**, Sultani çekirdeksiz ve Razakı üzüm çeşitlerini sıvı SO_2 generatörleriyle $0^\circ C$ ile $-2^\circ C$ arasında herhangi bir küf gelişimi olmaksızın, muhafazaları süresince sapların yeşilliğini koruduğunu tespit etmiştir. **Ryall and Pentzer (1982)**, Emperor gibi üzüm çeşitlerinin uzun süre muhafazaları sırasında *Alternaria* ve *Stephylium* türlerinin çok yaygın olarak bulunabileceğini ve bu zararlının meyvenin rengini açık kahverengiden koyu kahverengiye kadar değiştireceğini bildirirken, **Nelson'un (1983)**, yaptığı çalışmada ise kısa süreli fumigasyon örtüsü deliksiz PE'le ambalajlanan Emperor

üzümlerinin, muhafaza süresi sonunda salkım ve tane sapsarı hasat edildiği zaman ki renklerini koruduğu, fumigasyonun uygulanmadığı kontrol uygulamasında ise salkım ve tanelerin su kaybından dolayı çok kuru ve kahverengi renk aldığı belirlenmiştir. Mansour et al'ın (1985), hızlı bir şekilde SO₂ gazı açığa çıkaran üzüm koruyucusu kullanarak 4 gün 25-27°C ve 4 hafta 0°C'de muhafaza ettikleri üzümlerde salkım kuruması ile kahverengileşmesinin ve tanenin çürüme oranının azaltılabileceğini bildirmişlerdir. Kokkalos (1986) ise, Mavro ve Verigo üzüm çeşitlerinde Na₂S₂O₅'li fumigasyon örtüleriyle 1-2°C'de 3 aylık muhafaza süreleri sonunda salkım ve tane sapı renginin korunduğunu belirtmiştir.

Harvey et al (1988), üzüm muhafazasında kullanılan çeşitli ambalaj kaplarına (tahta kasa, polistiren köpük, fiberboard kutu vb) göre bir fumigasyon programı uygulamak amacıyla yapmış oldukları bu çalışmada, üzümler 0°C'de 1-2 ay tutulmuş ve sonuçta serbest SO₂ kalıntısı tüm ambalaj tiplerinde benzer olarak tespit edilmiş olup, ayarlanmış olan SO₂ dozları *Botrytis* zararını, iyi bir şekilde herhangi bir ağarma yada salkım kahverengileşmesi olmaksızın kontrol etmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Bu araştırma, Eylül 1991- Ocak 1993 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Soğuk Hava Depolarında ve Hasat Sonrası fizyolojisi labarotuvvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada bitkisel materyal olarak kullanılan Müşküle üzüm çeşidi Bursa ilinin İznik ilçesinden 1. yıl 28.09.1991, 2. yıl ise 03.10.1992 tarihlerinde hasat edilerek soğutucusuz kamyonla Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Soğuk hava depolarına nakledilmiştir.

Hasat edilen üzümlerin ambalajlanmasında uygulanan yöntem gereği, tahta kasalar ve Polietilen (PE) torbalardan yararlanılmıştır.

Yine bu çalışmada; ülkemizde başka amaçlarla üretilen kağıt-plastik hot melt ve laminasyon malzemeleriyle kraft kağıdı, fumigasyon örtülerinin geliştirilmesi amacıyla kullanılmak üzere her iki yılda da hasat dönemine kadar olan dönemde üretici firmaların bulunduğu İstanbul, Bursa ve Orhangazi çevresinden temin edilmişlerdir.

Kontrol olarak 1960'ların sonlarına doğru ABD'de geliştirilerek U.C. Davis lisansı ile üretilen ve "UVAS" ticari adlı uzun süreli fumigasyon örtüsünün Türkiye'ye ithalinin çok pahalıya mal olması ve tek distribütörünün de ithalini durdurmuş olmasından dolayı aynı amaçla Şili'de üretilen ve "OSCU" adı verilen uzun süreli fumigasyon örtüsü kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Üzümlerin fumigasyonunda kullanılan materyallerin hazırlanması

1991 yılında yapılan survey sonucu belirlenen 2 adet ekstrüzyon laminasyon ve 1 adet hot melt materyali, 1992 yılında ise 1991 yılında başarılı sonuç alınamayan ve üzümlerin muhafazasında kullanılamıyacağı belirlenen hot melt malzeme yerine

1 adet ekstrüzyon laminasyon materyali, Kontrol materyali ile birlikte TSE'de, su buharı geçirgenliklerinin belirlenebilmesi amacıyla analiz edilmişlerdir.

Su buharı geçirgenliği analiz sonuçları Çizelge 3.2.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.1.1. Denemede kullanılan kağıt-plastik ekstrüzyon laminasyon, hot melt ve kontrol materyallerinin su buharı geçirgenlikleri (g/m² gün)

Numune	38°C'de ve %0-90 Bağıl nemde
40 BS/12 PE ekstrüzyon laminasyon materyali (A)*	5.8
70 B Kraft/15PE ekstrüzyon laminasyon materyali (B)**	4.0
Medical kağıt 10-15g/m ² hot melt kaplama (C)***	9.5
70 B kraft/20-25 PE ekstrüzyon laminasyon materyali (D)****	3.6
Kontrol	4.1

- * m²'de 40 gr beyaz sülfite ve 12 gr ekstrüzyon laminasyon polietilen kaplama
- ** m²'de 70 gr beyaz kraft ve 15 gr ekstrüzyon laminasyon polietilen kaplama
- *** Sterilizasyon şartlarında içinde artık kraft selülozu bulunmayan asgari poroziteye sahip kağıt üzerine 10-15 g/m² olarak vakslara dayanan hot melt kaplama
- **** m²'de 70 gr beyaz kraft ve 20-25 gr ekstrüzyon laminasyon materyali

1991 yılında denemede kullanımına karar verilen bir adet hot melt kaplama ve 2 adet ekstrüzyon laminasyon kaplama materyali 35x25 cm (boy/en) ebadında kesilmişler ve her bir çift materyal arasına nem ile temas ettiğinde SO₂ gazı açığa çıkartan Na₂S₂O₅, özel pres yardımıyla oluşturulan 8 ayrı ceb'e homojen bir şekilde daha önceden belirlenen miktara göre hazırlanan özel cam kaşıklar aracılığıyla yerleştirilmiş ve ısı ile işlemle birbirlerine yapıştırılarak fumigasyon örtüleri oluşturulmuştur. Bu işlem 1991 yılında özel pres'in bulunduğu Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanizasyon Bölümü atelyesinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada üç farklı fumigasyon örtüsünün her birinde her iki yılda da hazırlanan 4 farklı kimyasal madde kombinasyonları kullanılmıştır. Kullanılan kimyasal madde kombinasyonlarını belirlemek amacıyla elimizde mevcut olan literatürler ile UVAS ve OSCU adlı uzun süreli koruyucu üzerinde yapılan ölçümlerden yararlanılmıştır.

Gerek UVAS gerekse OSCU'da yapılan ölçüm sonucu ceplerdeki kimyasal madde miktarının 6-8 g arasında olduğu belirlenmiştir.

Sonuçta, yapılan tüm ölçüm ve literatür taramaları elimizde mevcut ve farklı su buharı geçirgenliklerine sahip olan malzemelerde farklı düzeylerde kimyasal madde kombinasyonlarının kullanılma zorunluluğunu ortaya çıkarmış ve bu nedenle 4 g, 6 g, 8 g ve 10 g/6kg kimyasal madde uygulamaları her materyal kombinasyonunda da denenmiştir (Çizelge 3.2.1.2). Bu şekilde oluşturulan fumigasyon örtülerine kraft kağıdı kombine edilmiştir.

Fumigasyon örtülerinin hazırlanmasında kullanılan termostatlı özel pres Şekil 3.2.1.1a,b,c'de, 4 adet ve 8 adet cebi ısıtma işlemiyle hazırlanarak 4 adedine $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ konularak kapatılmamış ve kapatılmış fumigasyon örtüleri ise Şekil 3.2.1.2a,b'de görülmektedir.

Çizelge 3.2.1.2. 1991 ve 1992 yıllarında denemede kullanılan materyaller ve kimyasal madde kombinasyonları

Kimyasal Madde miktarı (g) Kullanılan Materyaller	2 g Fumigasyon örtüsü	4 g Fumigasyon örtüsü	6 g Fumigasyon örtüsü	8 g Fumigasyon örtüsü
A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
B	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
D*	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
Kontrol	—	—	—	—

*1991 yılında başarısız C kombinasyonları yerine denemeye dahil edilmiştir.

3.2.2. Üzümlerin muhafazaya hazırlanması ve fumigasyon örtülerinin yerleştirilmesi

28.09.1991 tarihinde İznik yöresinden hasat edilen Müşküle üzüm çeşidi ayıklama işleminden sonra PE torbalar içerisine bir miktar kırpıntı pelur kağıt konduktan sonra 6'şar kg üzüm, sapları yukarı gelecek şekilde kırpıntı üzerine yerleştirilerek kasalara konulmuştur. Bu şekilde muhafazaya hazırlanan üzümler soğutucuz kamyonla A.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü soğuk hava depolarına getirilmiştir (Bkz. Şekil 3.2.2.1a,b,c).

Aynı üzüm çeşidi ikinci yıl 3.10.1992 tarihinde yine İznik yöresinden hasat edilerek aynı şekilde hazırlanıp, muhafaza edildiği A.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü soğuk hava depolarına getirilmiştir (Bkz. Şekil 3.2. 2.2a,b,c)

Her iki yılda da üzümler depoya alınmadan önce ön soğutmaya alınmış ve bu işlem tamamlandıktan sonra kontrol ile diğer kombinasyonlar her kasaya birer adet, emilsiyon yüzeyi üzümlerin üst yüzeyi ile temas edecek şekilde PE torba ile üzümlerin üst tabakası arasına yerleştirilerek PE torbaların ağızları bağlanmıştır (Bkz. Şekil 3.2.2.3a,b).

Bu çalışma $0 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve %90-95 nisbi nem içeren soğuk hava depolarında gerçekleştirilmiştir.

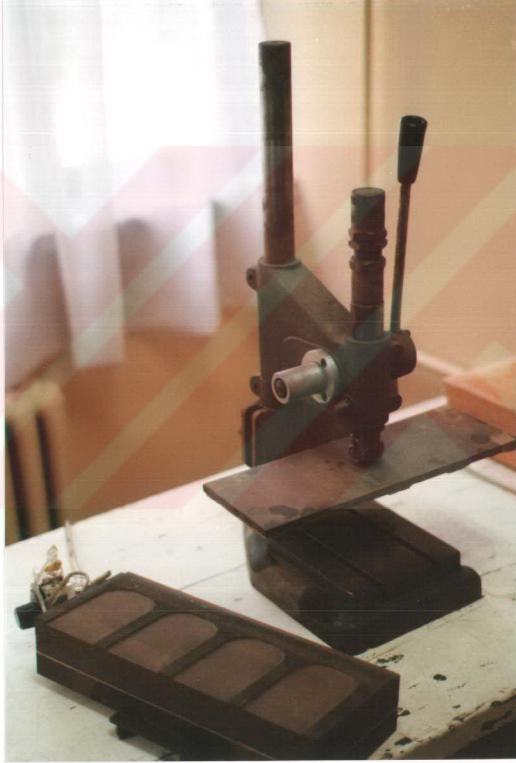
Araştırma, Tesadüf Parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve sonuçlar Düzgüneş vd'nin (1983) belirttiği şekilde varyans analizlerine tabi tutularak değerlendirilmiştir. Varyans analizleri sonucunda önemli bulunan interaksiyonlar Duncan testi sonunda Gomez and Gomez'e (1984) göre harflendirilmiştir

3.2.3. Üzümlerde yapılan ölçüm ve analizler

Araştırmada, her iki yılda da muhafaza süresince 15'er gün arayla alınan örneklerde aşağıda belirtilen ölçüm ve analizler yapılmıştır.



Şekil 3.2.1.1a Fümigasyon örtülerinin hazırlanmasında kullanılan özel presin çalışır durumdaki görünüşü.



Şekil 3.2.1.1b Özel presin fümigasyon örtüsünün ceplerinin hazırlanmasında presteki yönü değiştirilen termostatlı alt kısmının ve diğer aksamların görünüşü.



Şekil 3.2.1.1c Özel presin mantar monteli üst aksamının ve termostat bağlı döküm olan alt aksamının sökülmüş durumdaki görünüşleri



Şekil 3.2.1.2a. 4 adet cebi ısıtma işlemiyle hazırlanmış ve $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ konularak kapatılmaya hazır hale gelmiş fumigasyon örtülerinin görünüşleri



Şekil 3.2.1.2b 8 adet cebi ısıt işlemle oluşturulmuş ve 4 adedine $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ konularak kapatılmış Fumigasyon örtülerin görünüşü



Şekil 3.2.2.1a. 1991 yılında üzümün yerleştirileceği PE torbaların tabanına kırpıntı pelur kağıtlarının yerleştirilmesi



Şekil 3.2.2.1b 1991 yılında hasat edilen Müşküle üzümünün kullanılan muhafaza tekniğine uygun olarak kasalar içerisindeki PE torbalara sapları yukarı gelecek şekilde istiflenmesi



Şekil 3.2.2.1c 1991 yılında Müşküle üzümünün Ankara'ya nakledildiği kamyonu yerleştirilmesi



Şekil 3.2.2.1d. 1991 yılında hasat edilen ve denemenin yapıldığı A.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü soğuk hava depolarına getirilmek üzere soğutucusuz kamyonu yüklenmiş olan Müşküle üzümünün üstten görünüşü



Şekil 3.2.2.2a 1992 yılında üzümün yerleştirileceği PE torbaların tabanına kırpıntı pelur kağıtların yerleştirilmesi



Şekil 3.2.2.2b 1992 yılında iznik yöresinden hasat edilen Müşküle üzümünün kullanılan muhafaza tekniğine uygun olarak kasalar içerisindeki PE torbalara sapları yukarı gelecek şekilde istiflenmesi



Şekil 3.2.2.2c 1992 yılında hasat edilen ve denemenin yapıldığı A.Ü.Z.F.Bah.Bit.Böl. soğuk hava depolarına getirilmek üzere soğutucusuz kamyonu yüklenmiş olan Müşküle üzümünün üstten görünüşü



Şekil 3.2.2.3a 1991 yılında geliştirilen fumigasyon örtüleriyle muhafazaya alınan üzümün soğuk hava deposundaki görünüşleri



Şekil 3.2.2.3b 1992 yılında geliştirilen fumigasyon örtüleriyle muhafazaya alınan üzümlerin soğuk hava deposundaki görünüşleri

3.2.3.1. Görünüş

İki yılda da her analizde üzümler, görünüş açısından duyuşal değerdendirmeye tabi tutulmuş, bu amaçla dokuz kişiden oluşan jüriden yararlanılarak üzümler Ballinger and Nesbitt'e (1984) göre;

1 puan: Mükemmel

2 puan: İyi

3 puan: Uygun

4 puan: Uygun değil

şeklinde değerdendirilmiştir.

Elde edilen sonuçları okuyucunun daha kolay anlayabilmesi için bu değerdendirme:

- 1 puan: Uygun değil
 - 2 puan: Uygun
 - 3 puan: İyi
 - 4 Puan: Mükemmel
- şeklinde değiştirilmiştir.

3.2.3.2. Tat

1991 ve 1992 yıllarında farklı kombinasyonlarla depolanan Müşküle üzümünün muhafazaları süresince tatlarında meydana gelen değişimleri belirlemek amacıyla dokuz kişilik gruptan yararlanılmış ve değerlendirmeler, **Ballinger and Nesbitt'e (1984)** göre;

- 1 puan: İyi
 - 2 Puan: Orta
 - 3 Puan: Kötü (tatsız)
 - 4 Puan: Uygun değil
- şeklinde yapılmış ve sonuçların daha iyi anlaşılabilmesi için;
- 1 puan: Uygun değil
 - 2 puan: Kötü (tatsız)
 - 3 puan: Orta
 - 4 puan: İyi
- şeklinde değiştirilmiştir.

3.2.3.3. Salkım sapı, tane sapı ve tane rengi

Her iki yılda da Kruger renk ıskalası kullanılmak suretiyle üzümünün muhafazaları süresince salkım sapı, tane sapı ve tane renginde meydana gelen renk değişimleri belirlenmiştir (**Kruger 1927**).

3.2.3.4. Suda eriyebilir toplam kuru madde (TKM) miktarı

Bu amaçla gerek 1991 gerekse 1992 yılında her uygulamayı temsilen alınan 9 salkımın taneleri ayrı ayrı sıklmış ve suda eriyebilir toplam kuru madde miktarı Carl Zeiss Abbe refraktometresi kullanmak suretiyle (%) olarak belirlenmiştir.

3.2.3.5. Titre edilebilir asit (TA) miktarı

Belirli miktarda meyve suyunun 0.1 N NaOH ile bir pH metre yardımıyla pH: 8.1'e kadar titrasyonu ile ölçülmüştür. Sonuçlar "Tartarik asit" cinsinden g/100ml olarak hesaplanmıştır (Anonymous 1983).

3.2.3.6. Kükürtdioksit (SO₂) miktarı

Üzüm sırasında, genel, serbest ve bağlı kükürtdioksit miktarları mg/l olarak Anonymous'a (1983) göre belirlenmiştir.

3.2.3.6.1. Genel kükürtdioksit miktarı tayini

Bir erlene 25 ml %4'lük NaOH konulup üzerine pipetin ucu alkaliye degecek şekilde tutularak 50 ml üzüm suyu eklenmiş ve 15 dakika beklenmiştir. Bundan sonra 10 ml %25'lik sülfürik asit 2-3 ml nişasta eriyiği eklenip meydana gelmiş olan mavi renk ancak 3-4 kez çalkalandıktan sonra kaybolmayıncaya kadar iyotla titre edilmiştir. Harcanan İyot miktarı (A) kaydedilmiştir.

Sonuç:

Genel SO₂ miktarı mg/l = $A \times 10$ formülüne göre hesaplanmıştır.

3.2.3.6.2. Serbest kükürtdioksit miktarı tayini

200ml'lik bir erlene 50ml üzüm sırası konularak pipetin ucu erlanmeyerin dibine değdirilerek akıtılmış, bunun üzerine 2-3ml %1'lik nişasta çözeltisi ve 5ml

%25'lik H₂SO₄ çözeltisi konularak iyot çözeltisi ile titre edilmiş ve harcanan iyot miktarı (B) kaydedilmiştir.

Sonuç;

Serbest SO₂ miktarı mg/l = Bx10 formülüne göre hesaplanmıştır.

3.2.3.6.3. Bağlı Kükürdioksit miktarı tayini

Genel SO₂ miktarından Serbest SO₂ miktarının çıkarılmasıyla bulunmuştur.

3.2.3.7. Zararlanma indeksi (Zararlanma oranı)

Meyvedeki zararlanma oranı, **Guelfat-Reich et al'in (1975)** vermiş oldukları zararlanma indeksi formülü ile tespit edilmiştir.

$$\text{Zararlanma indeksi} = \frac{Si + 2md + 4hi}{10}$$

Si: Az zarar görmüş yada ağarmış salkımların yüzdesi (Salkımda 1-2 tane),

md: Orta düzeyde zararlanmış salkımların yüzdesi (salkımda 3-4 tane),

hi: Her salkımda 5 taneden fazla zararlanmış tane bulunan salkımların yüzdesi

3.2.3.8. Ağırlık kaybı

Her iki yılda da muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, 0.1 g duyarlılığındaki terazi kullanılarak yapılan tartımlar sonucu yüzde (%) olarak belirlenmiştir.

4. SONUÇLAR

4.1. Kontrol (K) ve Geliştirilen Fumigasyon Örtülerinin Müşküle Üzüm Çeşidinin Muhafaza Süresi ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri

4.1.1. Üzümlerin görünüşlerinde meydana gelen değişimler

Bu araştırmada, kontrol dahil denenen 13 adet farklı fumigasyon örtüsünün Müşküle üzüm çeşidinin görünüşü üzerindeki etkileri muhafaza süresince izlenmiştir.

Gerek 1991, gerekse 1992 yılında Müşküle üzüm çeşidinde yapılan ilk giriş analizlerinde görünüş açısından herhangi bir farklılığın sözkonusu olmadığı ve hepsinin mükemmel olarak belirlenmesi nedeniyle, istatistiki analize her iki yılda da farklılığın görüldüğü muhafazanın 15. gününden itibaren başlanmıştır. 1991 ve 1992 yıllarında yapılan istatistiki analizler sonucunda ikili interaksiyonların önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1.1.1a,b, 4.1.1.2a,b).

Gerek 1991, gerekse 1992 yılında hasattan hemen sonra yapılan ilk giriş analizlerinde tüm uygulamaların görünüş açısından en yüksek puanı aldığı görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.1.1.1a,b). 1991 yılında 75. gün yapılan görünüş analizinde uygulamalar arasında farklılığın olduğu ve en yüksek değeri C_3 uygulamasının 3.37 puan ile aldığı, kontrol uygulamasının ise 2.55 puan aldığı belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.1.1a). 1991 yılında Kontrol dahil tüm uygulamaların ilk analizde almış oldukları puanlar 75. günde yapılan son analizle mukayese edildiğinde, her uygulamada ilk ve son analiz arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, görünüş açısından ilk analize oranla en düşük değerler 1.33, 1.77 ve 1.89 puanla C_1, B_4 ve A_1 uygulamalarından elde edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.1.2a).

1992 yılında 90. günde yapılan son analizde en düşük değeri 2.11 ve 2.29 puanla D_1 ve D_2 uygulamaları alırken, en yüksek değer 2.92 ve 2.85 puanla Kontrol ve A_3 uygulamalarından elde edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.1.2a).

Çizelge 4.1.1.1a 1991 yılında muhafaza süresi x fumigasyon örtüleri (MSxFO) interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince görünüşü üzerine etkileri

MS (gün)	U Y G U L A M A L A R												
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	K
0	4.00a*	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a
15	2.81d	3.59ab	2.92cd	2.96cd	2.89cd	3.44abc	3.44abc	3.07bcd	3.33abcd	3.59ab	3.59ab	3.89a	3.18bcd
30	2.55b	2.70ab	2.74ab	2.41b	2.63b	2.44b	2.55b	2.37b	2.74ab	2.92ab	2.55b	3.22a	2.78ab
45	2.89abcde	2.63cde	3.41a	2.59de	2.52de	3.07abcd	3.03abcd	2.44e	3.29ab	3.33a	3.03abcd	2.74bcde	3.18abc
60	2.18e	2.44bcde	3.00ab	2.89abc	2.59bcde	2.41bcde	2.33cde	2.25de	3.00ab	2.74abcde	2.81abcd	2.96ab	3.22a
75	1.89f	2.45de	2.48de	2.63cde	2.63cde	2.11ef	1.77fg	1.33g	2.81bcd	3.14abc	3.37a	3.29ab	2.55de

* Yatay sıralar üzerinde aynı harfleri taşıyan ortalamalar Duncan testine göre 0.05 düzeyinde birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.1.1.1b 1992 yılında muhafaza süresi x fumigasyon örtüleri (MSxFO) interaksyonunun Müşkütle üzüm çeşidinin muhafazası süresince görünüşü üzerine etkileri

MS (gün)	U Y G U L A M A L A R													
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	K	
0	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a
15	3.44a	3.67a	3.63a	3.26a	3.04a	3.41a	3.04a	3.33a	3.15a	3.07a	3.33a	3.15a	3.66a	3.66a
30	3.26ab	3.29ab	3.63ab	3.67a	3.15ab	3.11ab	3.52ab	3.26ab	2.96b	3.11ab	2.30c	3.19ab	3.15ab	3.15ab
45	3.30a	3.71a	3.85a	3.55a	3.59a	3.44a	3.74a	3.85a	3.33a	3.85a	3.52a	3.97a	3.93a	3.93a
60	3.30a	2.81abc	3.30a	3.22a	2.96ab	2.96ab	2.26cd	2.33bcd	2.74abc	2.82abc	2.04d	3.00a	2.82abc	2.82abc
75	2.96abc	3.30a	3.00abc	3.04ab	2.48bcd	3.00abc	2.93abc	2.66abcd	1.78e	2.52bcd	2.37cde	2.22de	2.82abcd	2.82abcd
90	3.15a	2.74abc	2.85ab	2.56abc	2.78ab	2.33bc	2.82ab	2.55abc	2.29bc	2.11c	2.59abc	2.44bc	2.92ab	2.92ab

Çizelge 4.1.1.2a 1991 yılında fumigasyon örtüleri x muhafaza süresi (FÖxMS) interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince görünüşü üzerine etkileri

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)					
	0	15	30	45	60	75
A ₁	4.00a*	2.81b	2.55bc	2.89b	2.18cd	1.89d
A ₂	4.00a	3.59a	2.70b	2.63b	2.44b	2.45b
A ₃	4.00a	2.92bc	2.74c	3.41b	3.00bc	2.48c
A ₄	4.00a	2.9 b	2.41b	2.59b	2.89b	2.63b
B ₁	4.00a	2.89b	2.63b	2.52b	2.59b	2.63b
B ₂	4.00a	3.44b	2.44c	3.07b	2.41c	2.11c
B ₃	4.00a	3.44b	2.55cd	3.03bc	2.33d	1.77e
B ₄	4.00a	3.07b	2.37c	2.4c	2.25c	1.33d
C ₁	4.00a	3.33b	2.74c	3.29b	3.00bc	2.81bc
C ₂	4.00a	3.59ab	2.92cd	3.33bc	2.74d	3.14bcd
C ₃	4.00a	3.59ab	2.55d	3.03cd	2.8d	3.3bc
C ₄	4.00a	3.89a	3.22bc	2.74c	3.96bc	3.29b
K	4.00a	3.18b	2.78bc	3.18b	3.22b	2.55c

* Yatay sıralar üzerinde aynı harfleri taşıyan ortalamalar Duncan testine göre 0.05 düzeyinde birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.1.1.2b 1992 yılında fumigasyon örtüleri x muhafaza süresi (FÖ x MS) interaksiyonunun müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince görünüşü üzerine etkileri

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)						
	0	15	30	45	60	75	90
A ₁	4.00a	3.44ab	3.26b	3.30b	3.30b	2.96b	3.15b
A ₂	4.00a	3.67ab	3.29bc	3.71ab	2.81c	3.30bc	2.74c
A ₃	4.00a	3.63ab	3.63ab	3.85ab	3.30bc	3.00c	2.85c
A ₄	4.00a	3.26bc	3.67ab	3.55abc	2.22bc	3.04cd	2.56d
B ₁	4.00a	3.04bcd	3.15bc	3.59ab	2.96cd	2.48d	2.78cd
B ₂	4.00a	3.41ab	3.11b	3.44ab	2.96b	3.00b	2.32c
B ₃	4.00a	3.04bc	3.52ab	3.74a	2.26d	2.93bc	2.82cd
B ₄	4.00a	3.33b	3.26b	3.85ab	2.33c	2.66c	2.55c
D ₁	4.00a	3.15b	2.96b	3.33b	2.74bc	1.78d	2.29cd
D ₂	4.00a	3.07b	3.11b	3.85a	2.82b	2.52bc	2.11c
D ₃	4.00a	3.33b	2.30c	3.52ab	2.04c	2.37c	2.59c
D ₄	4.00a	3.15b	3.19b	3.97a	3.00bc	2.22d	2.44cd
K	4.00a	3.66ab	3.15bc	3.93a	2.82cd	2.82cd	2.92bcd

Ayrıca 1992 yılında yapılan değerlendirme sonucunda, tüm uygulamalarda giriş analizinden itibaren en son analizin yapıldığı 90. güne kadar görünüş açısından bir düşüş gözlenmiştir. En fazla düşüş D_2 uygulamasında 4.00 puandan 2.11 puana, en az düşüşün ise A_1 uygulamasında 4.00'dan 3.15 puan'a olduğu belirlenmiştir. Kontrol uygulamasında ise bu düşüş 4.00'dan 2.92 puana'a kadar olmuştur (Çizelge 4.1.1.2b).

1991 yılında K uygulaması hariç diğer tüm uygulamalarda 75. günden 90. güne gelindiğinde çürüme ve bozulmaların maksimum düzeyde olduğu belirlendiğinden 90. gün sadece kontrol uygulaması olan OSCU'dan görünüş değeri elde edilmiş olup, bu değer 2.90'dır.

4.1.2. Üzümlerin tatlarında meydana gelen değişimler

Denemenin yapıldığı 1991 ve 1992 yıllarında görünüşte olduğu gibi, tat açısından da ilk giriş analizlerinde bir farklılık olmamış ve tüm uygulamaların başlangıç değerleri jüri tarafından mükemmel olarak nitelendirilmiş olması nedeniyle istatistiki analize farklılığın görüldüğü muhafazanın 15. gününden itibaren başlanmıştır.

Yapılan varyans analizleri , her iki yılda da ikili interaksyonların önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.1.2.1a,b, 4.1.2.2a,b).

Çizelge 4.1.2.1a'dan da görüleceği gibi 1991 yılında yapılan tat analizleri sonucunda; ilk giriş analizinde tüm uygulamaların tam puan aldıkları belirlenmiş olup, 75 gün yapılan son analizde uygulamaların, ilk giriş analizlerine oranla puanlarında bir düşüş gözlemlenmiştir. Son tat analizinde uygulamaların 1.52 puan ile 3.11 puan arasında olduğu görülmüştür.

Yine 1991 yılında önemli olarak tespit edilen FÖxMS interaksyonu incelendiğinde (Çizelge 4.1.2.2a), en düşük değer ilk giriş analizinde 4.00 puan'dan 75. gün yapılan son analizde 1.52 puan alan C_3 uygulamasından; en yüksek değer ise aynı analizde 3.11 puan alan A_2 uygulamasından elde edilmiş olup, kontrol uygulaması ise 2.40 puan almıştır.

Çizelge 4.1.2.1a 1991 yılında MSxFÖ interaksyonunun Müşküle üzüm geçişinin muhafazası süresince tat üzerine etkileri

MS (gün)	U		Y		G		U		L		A		M		A		L		A		R	
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	K									
0	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a									
15	3.59a	3.74a	3.11a	3.37a	3.33a	3.52a	3.59a	3.48a	3.11a	3.14a	3.14a	3.18a	3.18a									
30	3.07a	2.88a	2.96a	2.81a	2.88a	2.74a	3.08a	3.07a	2.70a	2.99a	2.81a	2.92a	3.11a									
45	2.77abc	2.81abc	3.00ab	2.41bcd	2.85ab	2.77abc	2.96ab	2.74abc	2.48abcd	2.07d	1.92d	2.18cd	3.11a									
60	3.00a	3.11a	3.03a	2.96a	2.85a	2.74ab	2.74ab	2.74ab	2.74ab	2.18bc	1.81c	1.74c	2.44ab									
75	2.81ab	3.11a	2.85ab	2.41b	3.00ab	2.52ab	2.55ab	2.70ab	1.67c	1.63c	1.52c	1.56c	2.40b									

Çizelge 4.1.2.1b 1992 MSxFÖ interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tat üzerine etkileri

MS (gün)	U L A M A L A R															
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	K			
0	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a	4.00a		
15	3.30ab	3.30ab	2.85b	3.22ab	2.85b	2.89ab	2.82b	3.11ab	3.59a	2.78b	2.96ab	3.26ab	2.15c			
30	3.15a	3.19a	2.89ab	3.33a	2.96a	3.19a	2.78ab	3.22a	2.93a	3.18a	2.70ab	2.85ab	2.22b			
45	3.44ab	2.78bcd	3.30abcd	3.45ab	3.52a	3.15abcd	2.74bcd	2.54b	3.26abcd	3.33abc	3.45ab	3.82a	2.66cd			
60	3.22a	2.89ab	2.96ab	2.78ab	3.18a	2.74ab	2.56ab	2.41b	2.96ab	3.00ab	2.34b	2.85ab	2.74ab			
75	3.37a	3.22ab	3.04ab	3.11ab	3.11ab	3.04ab	3.11ab	3.04ab	2.71ab	2.67ab	3.11ab	2.96ab	2.56b			
90	2.44abcd	2.26bcd	2.11cd	2.04b	2.26bcd	2.26bcd	2.56abcd	2.82abc	3.00a	2.96ab	3.00a	3.07a	2.67abcd			

Çizelge 4.1.2.2a 1991 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tat üzerine etkileri

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)					
	0	15	30	45	60	75
A ₁	4.00a	3.59ab	3.07bc	2.77c	3.00bc	2.81c
A ₂	4.00a	3.74a	2.88b	2.81b	3.11b	3.11b
A ₃	4.00a	3.11b	2.96b	3.00b	3.03b	2.85b
A ₄	4.00a	3.37b	2.81bc	2.41c	2.96bc	2.41c
B ₁	4.00a	3.33b	2.88b	2.85b	2.85b	3.00b
B ₂	4.00a	3.52a	2.74b	2.77b	2.74b	2.52b
B ₃	4.00a	3.59ab	3.08bc	2.96c	2.74c	2.55c
B ₄	4.00a	3.48ab	3.07bc	2.74c	2.74c	2.70c
C ₁	4.00a	3.11b	2.70bc	2.48c	2.74bc	1.67d
C ₂	4.00a	3.14b	2.99b	2.07c	2.18c	1.63c
C ₃	4.00a	3.14b	2.81b	1.92c	1.81c	1.52c
C ₄	4.00a	3.18b	2.92b	2.18c	1.74cd	1.56d
K	4.00a	3.18b	3.11b	3.11b	2.44c	2.40c

Çizelge 4.1.2.2b 1992 yılında FÖxMS interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tat üzerine etkileri

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)						
	0	15	30	45	60	75	90
A ₁	4.00a	3.30b	3.15b	3.44ab	3.22b	3.37ab	2.44c
A ₂	4.00a	3.30b	3.19b	2.78bc	2.89bc	3.22b	2.26c
A ₃	4.00a	2.85b	2.89b	3.30b	2.96b	3.04b	2.11c
A ₄	4.00a	3.22b	3.33b	3.45ab	2.78b	3.11b	2.04c
B ₁	4.00a	2.85bc	2.96b	3.52ab	3.18b	3.11b	2.26c
B ₂	4.00a	2.89bc	3.19b	3.15b	2.74bc	3.04b	2.26c
B ₃	4.00a	2.82b	2.78b	2.74b	2.56b	3.11b	2.56b
B ₄	4.00a	3.11b	3.22b	2.54bc	2.41c	3.04bc	2.82bc
D ₁	4.00a	3.59ab	2.93bc	3.26bc	2.96bc	2.71c	3.00bc
D ₂	4.00a	2.78b	3.18b	3.33b	3.00b	2.67b	2.96b
D ₃	4.00a	2.96bcd	2.70cd	3.45ab	2.34d	3.11bc	3.00bcd
D ₄	4.00a	3.26bc	2.85c	3.82ab	2.85c	2.96c	3.07c
K	4.00a	2.15b	2.22b	2.66b	2.74b	2.56b	2.67b

Görünüş analizinde olduğu gibi 1991'de 90. günde kontrol uygulamasından elde edilen tat değeri 2.55 puan olmuştur.

1992 yılında yapılan tat analizleri sonucu 1991 yılında olduğu gibi tüm uygulamaların ilk giriş analizinde tam puan aldıkları görülmüştür. Bununla birlikte önemli olduğu belirlenen MSxFÖ interaksiyonu incelendiğinde, 90. günde yapılan son analizde en yüksek tat değerleri 3.07, 3.00 ve 3.00 puanla D₄, D₃ ve D₁ uygulamalarından elde edilirken, en düşük değerler 2.04, 2.26 ve 2.26 puanla A₄, B₁ ve B₂ uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol uygulaması ise yapılan son analizde 2.67 puan almıştır (Bkz. Çizelge 4.1.2.1b).

Aynı yılda önemli olduğu belirlenen FÖxMS interaksiyonu incelendiğinde ise (Çizelge 4.1.2.2b), ilk giriş analizinden itibaren tüm uygulamalarda muhafaza süresinin sonuna doğru tat değerlerinde bir azalma gözlenmiştir. Tat açısından gözlenen en az değişim 3.07, 3.00, 3.00, 2.96 ve 2.82 puanla D₄, D₃, D₁, D₂ ve B₄ uygulamalarında görülürken, en fazla değişim 2.04, 2.11, 2.26, 2.26 ve 2.26 puan ile A₄, A₃, A₂, B₁ ve B₂ uygulamalarında olduğu gözlenmiştir. Kontrol uygulaması ise 90. günde yapılan son tat analizinde 2.67 puan almıştır.

4.1.3. Tane, tane sapı ve salkım sapı rengine meydana gelen değişimler

Bu araştırmada tane, tane sapı ve salkım sapı rengine meydana gelen değişimler her iki yılda da muhafaza süresince Kruger renk ıskalası yardımıyla izlenmiştir. Böyle olmakla beraber tane, tane sapı ve salkım sapı rengine meydana gelen değişimler istatistiki değerlendirmeye tabi tutulmamıştır (Çizelge 4.1.3.1a,b, 4.1.3.2a,b, 4.1.3.3a,b, 4.1.3.4).

1991 yılında tüm uygulamalarda muhafazanın başlangıcında yapılan ilk giriş analizinde tane rengi 1ea(kirli beyaz), 1ie (açık limon yeşili), 1na(açık limon sarısı), 1ne(limon yeşili), 1ni(koyu limon yeşili), 1re(koyu limon sarısı), 1ri(yeşil sarı), 2ea(açık krem), 2ie(açık muz sarısı), 24ea (sarımsı yeşil), 24ra(açık fıstık yeşili), 24re(açık çam yeşili), 24ne(açık fidan yeşili), 24ra(koyu muz yeşili) ve 24re(koyu fıstık yeşili) olarak tespit edilmiş olup 75. günde yapılan son analizde ise tane rengi 1ia(koyu krem rengi), 1ie(açık limon yeşili), 1ne(limon yeşili), 1ri(yeşil sarı), 4ea (antik beyaz), 24ea (sarımsı yeşil), 24ia(açık fıstık yeşili) 24ie (açık çam yeşili) ve 24ne'ye(açık fidan yeşili) kadar bir değişim göstermiştir (Çizelge 4.1.3.1a).

Çizelge 4.1.3.1a 1991 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tane renginde meydana gelen değişimler

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S U R E S İ (gün)					
	0	15	30	45	60	75
A ₁	2ie	1ri	1ri	2ia	1ni	1ne
	24ie	1ie	1ie	1ie	1ni	24ie
	1ri	2ie	2ie	2ea	2ri	24ne
A ₂	1ie	24ie	1ni	1ne	1ni	24ie
	24ie	1ni	1ne	1ne	1ne	1ie
	1ne	1ne	24ie	1ni	1ri	1ia
A ₃	1ne	24ea	24re	2ea	1ne	24ne
	24ie	1ia	24ea	1ie	24ie	1ne
	2ea	24re	1ia	1ea	1ne	1ia
A ₄	24ne	24ea	1ia	1ni	1ie	24ne
	2ie	24ia	24ea	1ri	2ie	1ia
	1ne	1ia	24ia	1ni	24ri	1ne
B ₁	24ie	24ia	24ia	1ri	24ri	1ia
	1na	1na	24ie	1ni	1ni	24ie
	24ea	24ie	1na	1ri	24ne	24ea
B ₂	1ea	1re	1re	1ri	1ie	1ne
	1re	24re	24re	1ri	1ie	1ie
	24re	1ne	1ne	1re	1ni	24ne
B ₃	1ri	1ie	24ia	1ni	24ea	1ne
	24ia	1ia	1ie	1ni	1ni	1ri
	1ie	24na	1ia	24ni	1ne	24ia
B ₄	1ie	24ra	24na	1ie	1ne	1ie
	24ra	1ie	24ra	1re	1ni	1ne
	1ne	24na	1ia	1ie	1ne	24ne
C ₁	24ea	24ea	24ea	1ie	1ne	24ie
	24ia	24ia	24ia	1ie	1ri	4ea
	2ne	24ia	24ia	1ie	24ea	1ie
C ₂	24ie	24ia	1ia	1ie	1ie	24ia
	1ie	24ia	24ia	1ie	1ie	4ea
	1ne	1ia	24ia	1ni	1ne	1ne
C ₃	1na	3ia	3ia	1ne	1ni	4ea
	1ne	1na	3ia	1ne	1ne	24ia
	24ia	3ia	1na	1ne	4ea	1ia
C ₄	24ea	2ie	2ie	1ie	1ne	24ea
	2ie	24ea	24ea	1ie	1ne	24ia
	24ia	24ea	24ea	1ie	24ne	4ea
K	1ni	24ia	24ia	1ne	1ni	24ie
	24ie	24ia	24ia	1ne	1ie	24ea
	24ne	1ie	1ie	1ni	1ni	24ne

* Kruger renk ıskalasında kullanılan harflendirmenin açıklamaları Bkz. Çizelge 4.1.3.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.1.3.1b 1992 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tane renginde meydana gelen değişimler.

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)						
	0	15	30	45	60	75	90
A ₁	1ie	1ie	2ie	1ne	1ne	24ne	1ne
	24ie	24ie	24ie	24ne	24ne	24ie	2ie
	2ie	2ie	1ie	2ie	2ne	2ie	24ie
A ₂	24ie	2ie	1ie	1ne	24ne	1ne	2ne
	1ie	24ie	24ie	24ne	2ie	2ie	1ne
	1ne	1ie	2ie	24ie	2ne	1ie	3ia
A ₃	2ie	1ie	24ie	24ne	24ie	24ne	1ne
	1ne	2ie	1ne	1ne	23ea	2ie	24ie
	24ne	24ie	1ie	24ie	1ne	1ne	2ie
A ₄	2ie	1ie	1ne	24ne	1ne	24ne	1ne
	1ne	2ie	24ie	1ne	24ne	1ne	2ie
	24ne	24ie	2ie	2ie	24ie	24ie	24ie
B ₁	24ie	1ie	24ie	24ie	1ne	1ne	1ne
	1ne	24ie	1ne	24ne	2ie	24ne	24ne
	24re	2ie	2ie	1ne	24re	2ie	24ie
B ₂	24ie	24ie	24ie	24ne	24ne	1ne	1ne
	2ni	1ie	1ne	2ie	24ie	2ie	24ie
	1ne	1ne	2ne	1ne	1ne	2ni	1ne
B ₃	2ie	1ie	24ie	24ne	24ne	1ne	1ne
	1ne	2ie	1ne	1ne	24ie	3ne	24ie
	2ie	24ie	2ie	24ie	1ne	2ie	2ie
B ₄	2ie	2ie	24ie	24ie	2ie	2ie	2ie
	1ne	24ie	2ie	24ne	24ne	1ne	3ia
	24ne	1ie	1ne	24re	24ie	24ne	4ia
D ₁	2ie	2ie	24ne	24ne	2ie	1ne	5ri
	1ne	1ie	1ne	2ie	24ne	5ie	4ea
	1ne	24ie	2ie	24ie	1ie	24ie	1ie
D ₂	24ie	24ie	1ne	24ne	24ne	24ie	24ea
	1ne	1ie	2ie	24ie	24ie	3ri	3ia
	24ne	24ie	24ne	1ne	2ie	5ni	5ri
D ₃	23ie	23ie	1ne	1ne	24ne	5ri	5rn
	24ni	1ne	2ie	24ie	24ni	2ie	3ia
	1ne	2ie	1ne	24ne	1ne	24ie	4ie
D ₄	24ie	24ie	1ne	1ne	1ne	1ne	1ia
	1ne	2ie	24ie	24ne	24ie	2ie	5ri
	24ne	1ne	2ie	24ie	24ne	5ie	3ia
K	1ne	1ne	1ne	1ne	1ne	1ne	3ia
	24ie	24ie	24ne	24ie	24ne	1ie	1ia
	24re	2ne	24ie	24ne	2ie	24ne	1ne

Çizelge 4.1.3.2a. 1991 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tane sapı renginde meydana gelen değişimler

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S U R E S İ (gün)					
	0	15	30	45	60	75
A ₁	23ie	23ie	1ie	24na	5ni	24ie
	24ie	2ie	4ne	1ne	1ia	24ia
	1ia	24ne	2ea	1ie	1ie	4ie
A ₂	1ne	24ie	1ie	24ia	24ie	24ne
	24ne	2ie	1ea	1ia	1ni	24ie
	1ia	24ia	23ea	24ie	23ia	1ni
A ₃	24ie	24ie	23ea	1ia	24ie	24ie
	1ne	2ie	2ea	1ni	24ne	4ia
	2ie	1ie	1ne	1ie	2ne	1ne
A ₄	1ie	24ie	2ea	24ni	1ie	4ie
	24ni	24ia	24ie	24ie	4ni	24ia
	1ne	1ia	24ne	2ne	24ni	1ie
B ₁	24ie	24ie	24re	1ie	24ni	24ie
	24ea	23ie	23ea	24ni	24ne	4ie
	1ie	1ie	1ne	2ie	1ie	24ni
B ₂	24ie	24ie	23ie	24na	4ni	5ie
	24ea	1ie	1ia	24ie	1ne	24ie
	1ia	1ne	1ie	1ie	1ia	24ea
B ₃	1ni	24ie	1ie	24ia	24na	1ie
	24ea	24ia	23ea	24ie	24ia	1ne
	1ne	2ie	1ie	24ne	24ea	24ie
B ₄	1ni	1ie	23ea	24ie	24ie	24ie
	23ie	2ie	23ie	1na	4ri	1ne
	24ie	24ie	24ie	24ne	1ni	4ie
C ₁	24ie	24ie	24ea	24ie	24ie	24ie
	1ie	1ie	23ie	24na	24ne	24ne
	23ea	23ie	23ea	24ni	1ne	1ie
C ₂	1ia	24ie	2ia	24ia	4ea	24ie
	24ni	23ie	23ea	24ni	24ia	1ie
	23ie	2ie	1ia	24ne	24ie	1ia
C ₃	24ie	1ie	2ea	24ea	24ne	1ie
	2ea	24ie	24ea	24ie	24ni	24ie
	1ie	24ia	1ne	24ia	24ia	1ea
C ₄	24ie	24ie	3ia	24ne	24ia	24ie
	1ne	1ie	24ea	24ra	2ie	24ne
	1ie	2ie	2ie	1ie	3ia	1ie
K	24ie	24ie	24ie	24ne	24ie	24ie
	24re	1ie	24ea	24ri	24ea	24ia
	1ie	2ie	1ie	24ia	1ie	2ie

Çizelge 4.1.3.2b 1992 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince tane sapı rengine meydana gelen değişimler

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S U R E S İ (gün)						
	0	15	30	45	60	75	90
A ₁	1ea	24ea	24ca	24na	24ea	1ie	1ne
	2ea	2ea	1ie	24ie	23ea	23ea	24ea
	2ie	1ie	23ie	1ie	3ea	24ea	23ea
A ₂	24ie	1ea	23ca	24ea	2ea	1ea	2ea
	1ie	2ea	24ea	23ea	24ea	1ie	23ea
	1ia	24ia	1ea	1ie	1ie	2ea	24ea
A ₃	24ne	23ca	23ca	23ea	24ea	24ea	2ea
	24ia	24ca	24ca	24ca	23ca	23ca	23ca
	1ea	1ea	1ea	2ea	24ie	3ea	1ie
A ₄	1ie	23ea	23ca	23ca	24ea	1ie	1ie
	24ie	24ea	1ea	2ea	23ea	23ea	2ea
	1ie	1ea	24ca	24ea	2ea	1ea	23ca
B ₁	24ie	24ea	1ea	24ca	24ea	23ea	23ea
	23ie	23ca	23ca	23ca	3ea	1ie	3ie
	2ea	24ie	4ea	2ea	2ea	24ni	24ca
B ₂	24ca	24ca	23ca	23ca	1ie	1ea	1ie
	1ni	1ea	24ea	3ia	24ea	1ie	23ca
	23ca	23ca	1ea	24ea	23ca	23ca	24ea
B ₃	24ie	24ea	23ca	23ca	1ie	24ca	1ie
	2ie	23ca	24ca	24ca	24ca	1ie	1ea
	24ni	23ie	4ea	2ea	3ea	5ie	23ca
B ₄	2ea	23ca	23ca	23ca	23ca	1ea	1ie
	4ie	24ca	24ca	24ca	24ca	23ca	3ie
	24ca	2ie	3ea	23ie	1ie	1ie	24ca
D ₁	23ie	3ea	23ca	24ca	23ca	1ie	3ia
	1ie	4ia	24ca	2ea	24ea	5ie	1ia
	1ea	2ea	1ie	4ea	4ea	24ie	5ie
D ₂	24ie	4ie	23ca	24ca	24ca	23ca	5ni
	4ie	23ca	24ca	23ca	5ni	24ca	2ea
	3ea	24ca	5ni	24ne	2ea	1ie	24ie
D ₃	1ie	23ca	23ca	23ca	24ca	23ca	24ne
	24ie	3ea	24ca	24ca	24ni	1ie	5ni
	1ea	4ia	4ea	1ie	4ea	24ie	2ea
D ₄	23ca	24ca	24ca	24ca	24ca	23ca	23ca
	1ie	23ca	23ca	23ca	23ca	2ea	5ni
	24ca	1ia	1ea	4ie	1ie	1ie	1ia
K	1ie	24ca	1ea	24ca	24ca	1ie	2ea
	24ca	23ca	23ca	2ea	1ie	23ca	1ia
	23ca	1ea	1ie	23ca	23ca	24ca	4ia

Çizelge 4.1.3.3a 1991 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince salkım sapı renginde meydana gelen değişimler

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)					
	0	15	30	45	60	75
A ₁	1ie	1ri	1nc	2ia	24nc	3ri
	24ie	1ni	3ri	2ri	24ie	2ie
	24ia	1nc	1ni	24ia	2ri	24nc
A ₂	24nc	2ie	2ie	1nc	24nc	24nc
	1ie	24ie	1ie	4ni	1ie	24ie
	2ie	1ie	23ea	3nc	1ia	1ie
A ₃	24ea	24ie	1ni	24ia	24ie	4nc
	2ni	1ie	2ni	2ri	24ia	4ni
	1ni	1ni	1ie	24ie	1ia	4ia
A ₄	24ia	2ie	1nc	24ia	1ie	24ia
	24ie	24ie	24ie	1nc	1ni	24ie
	1ie	1ie	23ea	1ni	1nc	1ie
B ₁	1ie	24ie	24ie	24ie	23ea	24nc
	24ie	2ie	1ie	1nc	5ni	24ie
	23ea	1ie	24re	3ie	1ie	1ie
B ₂	1ia	24ie	1ni	4ni	4ri	24ea
	24ea	1ie	24ie	1ie	1ie	4ni
	1ie	2ie	1ia	24ni	24ni	1ie
B ₃	24ie	24ie	1re	1nc	24ie	1nc
	1ie	2ie	23ea	24ie	1ie	1ie
	1ni	23ea	1ie	2nc	24nc	1ni
B ₄	1ni	1ie	24ie	1na	24ie	1ie
	24ie	24ie	24re	1ia	5ri	24ie
	2ie	2ie	1ni	1nc	24ia	1nc
C ₁	24nc	1ie	23ea	24ie	24ia	24ie
	24ea	24ia	24ie	24nc	24ie	1ea
	1ie	1ea	1ea	24ia	24nc	23ea
C ₂	1ie	1ie	24ea	24ia	24ie	3ea
	24ie	24ie	23ea	24ie	1ia	4ri
	23ea	23ie	24ie	24nc	24ie	3ia
C ₃	1ie	24ie	24nc	24ie	24ie	4ea
	24ea	24nc	24ie	24nc	24nc	4ni
	24nc	24ea	24ea	24ea	24ea	4ri
C ₄	24ia	24ie	24ie	1nc	24ia	24ia
	24ie	1ie	24ea	1ia	4ni	4ni
	1ie	2ie	23ea	1ie	1ie	4ri
K	24ie	24ie	24nc	23ea	24nc	24ie
	23ea	2ie	23ea	24nc	24ia	24ia
	24nc	24ea	1ea	24ni	24ie	24ie

Çizelge 4.1.3.3b 1992 yılında Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince salkım sapı renginde meydana gelen değişimler

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S U R E S İ (gün)						
	0	15	30	45	60	75	90
A ₁	24ie	1ie	1ie	1ie	23ea	1ie	1ie
	24ea	1ea	23ea	2ea	2ie	23ea	2ea
	1ie	23ea	24ie	5ea	1ie	1ne	5ea
A ₂	24ea	1ie	1ie	24ea	23ea	1ie	1ie
	1ie	1ea	23ea	23ea	1ie	5ie	1ea
	3ea	24ea	5ea	1ie	24ea	24ea	3ea
A ₃	1ie	24ie	24ea	23ea	3ie	1ie	1ie
	24ia	24ea	23ea	24ea	2ne	5ie	23ea
	2ie	23ea	1ea	5ea	24ie	3ie	1ea
A ₄	1ea	23ea	23ea	23ea	24ea	23ie	1ie
	24ie	24ea	5ea	24ea	23ea	1ie	23ea
	2ie	24ie	2ie	1ea	2ea	1ne	2ea
B ₁	1ne	1ie	1ie	1ie	23ea	1ie	1ie
	24ea	24ea	23ea	23ea	24ea	5ie	23ea
	2ni	4ie	4ie	1ea	1ea	24ea	24ea
B ₂	1ie	24ea	23ea	23ea	23ea	1ie	1ie
	2ie	23ea	1ea	24ea	1ie	1ia	1ia
	24ea	2ea	4ie	1ie	3ie	2ie	23ea
B ₃	1ie	1ie	23ea	23ea	1ie	1ie	1ie
	4nc	23ea	1ie	24ea	4ia	2n	3ni
	24ea	24ie	4ea	2ea	24ie	5ni	24ea
B ₄	24ea	1ie	24ea	1ie	1ie	23ea	3ea
	1ie	2ie	23ea	23ea	23ne	1ie	24ie
	3ie	2ni	3ea	24ea	3ie	3na	3ea
D ₁	23ea	2ie	23ea	23ea	23ea	1ie	1ie
	2ie	4ie	24ea	1ie	5ni	3ie	4ie
	1ie	1ie	1ie	5ie	2ie	5ni	5ne
D ₂	23ea	1ie	23ea	1ie	1ie	1ie	2ie
	24ea	3ni	1ie	23ea	23ea	5ni	5ni
	1ie	24ea	3ea	24ea	3ni	3ie	4ie
D ₃	23ea	4ni	4ie	1ie	3ni	1ie	4ie
	1ie	1ie	5ie	23ea	24ea	3ie	5ri
	3ni	3ni	23ea	24ea	1ie	5ne	4ne
D ₄	24ea	2ie	1ie	1ie	1ie	1ie	3ea
	1ie	4ie	4ie	23ea	23ea	3ni	5ni
	1ea	23ea	1ea	24ea	1ea	1ni	2ie
K	24ea	3ie	1ie	24ea	1ie	1ie	1ie
	1ne	1ie	1ea	23ea	23ea	1ea	2ea
	23ea	23ea	5ni	1ie	1ea	1ia	1ea

Çizelge 4.1.3.4. Kruger renk ıskalasında kullanılan harflendirmelerin Türkçe açıklamaları

Sayfa No	Sinonim	Renk
1	ea ia ie na ne ni ra re ri rn	Kirli beyaz Koyu krem rengi Açık limon yeşili Açık limon sarısı Limon yeşili Koyu limon yeşili Limon sarısı Koyu limon sarısı Yeşil sarı Koyu yeşil sarı
2	ea ia ie na ne ni ra re ri rn	Açık krem Ananas sarısı Açık muz sarısı Koyu limon sarısı Muz sarısı Açık yeşil sarı Sarı Hardal sarısı Açık ceviz yeşili Ceviz yeşili
3	ea ia ie na ne ni ra re ri rn	Fil dişi Açık PTT sarısı Koyu fildişi PTT sarısı Koyu hardal Açık nefti yeşil Koyu PTT sarısı Koyu sarı Koyu nefti yeşil Koyu ceviz yeşili
4	ea ia ie na ne ni ra re ri rn	Antik beyaz Açık YSE sarısı Koyu bej YSE sarısı Açık terdisyen Nefti yeşil Koyu YSE sarısı Terdisyen Kirli sarı Asker yeşili

Çizelge 4.1.3.4. (Devam) Kruger renk iskalasında kullanılan harflendirmelerin Türkçe açıklamaları

Sayfa No,	Sinonim,	Renk,
5	ea ia ie na ne ni ra re ri rn	Açık toz pembe Koyu toz pembe Kirli pembe Açık krem sarısı Koyu terdisyen Koyu sütlü kahve Krom sarısı Koyu krom sarısı Açık kahverengi Kahverengi
23	ea ia ie na ne ni ra re ri rn	Açık göl yeşili Açık çimen yeşili Çimen yeşili Fıstık yeşili Açık yaprak yeşili Açık yosun rengi Koyu çimen yeşili Koyu yaprak yeşili Yosun rengi Koyu yosun rengi
24	ea ia ie na ne ni ra re ri rn	Sarımsı yeşil Açık fıstık yeşili Açık çam yeşili Çam yeşili Açık fidan yeşili Fidan yeşili Koyu muz yeşili Koyu fıstık yeşili Koyu fidan yeşili Koyu çam yeşili

1992 yılında tüm uygulamalarda muhafaza süresince tane renginde meydana gelen değişimler Çizelge 4.1.3.1b'de verilmiştir. Buradan da anlaşıldığı üzere K dahil 13 ayrı kombinasyonda da ilk giriş analizinde yapılan tane rengi değerlendirmeleri 1ie, 2ie, 24ie gibi Kruger renk ıskalasının 1., 2. ve 24. sayfalarındaki yeşil ve sarının tonlarında oldukları, muhafazanın 90. gününde yapılan son analizde ise bazı kombinasyonlarda bu değerler korunurken, bazılarında renk değişimi gözlenmiştir. Bu değişim özellikle D₁, D₂, D₃ ve D₄ kombinasyonlarının tekerrürlerinde rengin koyulaşması şeklinde kendini göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.1.3.1b).

1991 yılında Müşküle üzüm çeşidinin kontrol uygulaması dahil 13 ayrı fumigasyon örtüsüyle muhafazası süresince ilk giriş analiziyle 75. gün yapılan son analizde, tane sapı renklerinde kombinasyonlar arasında bir değişim olmadığı gözlenirken (Bkz. Çizelge 4.1.3.2a), 1992 yılında 90. günde yapılan son analizde D₁, D₂, D₃ ve D₄ uygulamalarında rengin koyulaştığı görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.1.3.2b).

1991 ve 1992 yıllarında 75. ve 90. gündeki son salkım sapı analizlerinde genelde uygulamalarda hasattan hemen sonra yapılan analize göre rengin değişmediği belirlenirken, 1991'de C₁, C₂, C₃, ve C₄ uygulamalarında renk açılması görülmüş, 1992 yılında D₁, D₂, D₃ ve D₄ uygulamalarının tümünde son analizde rengin kahverengi tonlarında olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.3.3a,b).

1991 yılında 90. günde K uygulamasın da tane rengi 1ie, 24ia, 24ie; tane sapı rengi 24ia, 2ie, 1ie ve salkım sapı rengi 1ia, 23ea, 2ie arasında bir değişim göstermiştir.

4.1.4. Suda eriyebilir toplam kuru madde (TKM) miktarında meydana gelen değişimler

Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince uygulamalar arasında suda eriyebilir toplam kuru madde (TKM) miktarındaki değişimleri belirleyebilmek amacıyla yapılan istatistiki analizlerde her iki yılda da MSxFÖ ve FÖxMS interaksyonunun önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1.4.1a,b,4.1.4.2a,b).

Çizelge 4.1.4.1a. 1991 yılında MSxFÖ interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TKM miktarı üzerine etkileri (%)

MS (gün)	U Y G U L A M A L A R												
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	K
0	16.10b	18.40a	19.05a	19.00a	18.67a	18.40a	17.48ab	17.30ab	18.60a	18.80a	18.60a	20.05a	18.65a
15	17.87ab	18.44a	19.00a	19.10a	18.87a	18.67a	18.84a	18.08ab	17.14ab	17.50ab	16.07b	18.47a	18.70a
30	18.87bc	18.10c	19.54abc	19.04abc	19.40abc	18.77bc	19.6abc	19.64bc	18.67bc	19.97abc	21.10a	20.54ab	19.57abc
45	19.38abc	18.34abcd	20.38a	16.50d	18.68abc	17.75bcd	18.52abcd	17.28cd	19.29abc	19.6ab	19.31abc	17.97bcd	17.60bcd
60	19.15a	18.35abc	18.21abc	18.09abc	16.62bc	17.11abc	16.33c	16.96bc	18.49abc	17.96abc	18.64ab	18.13abc	17.56abc
75	18.27ab	17.69ab	18.38ab	17.2ab	18.16ab	17.85ab	17.46ab	18.09ab	18.60a	17.53ab	17.89ab	16.40b	17.62ab

1991 yılında istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilen FÖxMS interaksiyonu incelendiğinde (Bkz. Çizelge 4.1.4.1a), hasattan hemen sonra yapılan ilk giriş analizinde tüm uygulamalar arasında suda eriyebilir TKM miktarı açısından A_1 uygulaması hariç diğer uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir. 75. günde yapılan son suda eriyebilir TKM miktarı analizi incelendiğinde ise C_4 uygulamasıyla C_1 uygulaması arasındaki farkın önemli olduğu, diğer uygulamalar arasındaki farkın ise istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmektedir.

FÖxMS interaksiyonu incelendiğinde (Bkz. Çizelge 4.1.4.1b), $A_2, A_3, A_4, B_1, B_2, B_3, C_2, C_3, C_4$ ve K uygulamalarında suda eriyebilir TKM miktarları yapılan ilk giriş analizine göre 75. günde yapılan son analizde bir azalma gösterirken; A_1, B_4 ve C_1 uygulamalarında ise diğer kombinasyonların tersine bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Yukarıda belirtildiği gibi uygulamalar suda eriyebilir TKM miktarı açısından muhafaza süresinin sonuna doğru bir çoğunda azalma ve bazılarında da artma gözlemlenmişse de; sadece C_2 ve C_4 uygulamalarındaki azalışların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Buna göre C_2 ve C_4 uygulamalarında yapılan ilk giriş analizinde suda eriyebilir TKM miktarı sırasıyla %18.80 ve %20.05 olarak belirlenirken, 75. günde yapılan son analizde bu değerler %17.53 ve 16.40'a kadar düşmüştür.

1991 yılında 90. günde yapılan analizde ise K uygulamasında TKM'nin %18.70 olduğu tespit edilmiştir.

1992 yılında yapılan ilk giriş analizinde uygulamalar arasında suda eriyebilir TKM miktarı açısından gözlenen farkın istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenirken, bu durum 90. günde yapılan son analizde ise D_1 ve D_4 uygulamaları hariç diğer uygulamalar için geçerliliğini korumuştur. D_1 ve D_4 uygulamaları arasındaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.4.2a).

Aynı yılda önemli olduğu belirlenen FÖxMS interaksiyonu incelendiğinde A_2, B_3, B_4, D_1 ve K uygulamalarında ilk giriş analizine göre muhafazanın 90. gününde yapılan son analizde suda eriyebilir TKM miktarında bir yükselme gözlenirken, diğer uygulamalarda ise aksine bir azalma gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.1.4.1b 1991 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TKM miktarı üzerine etkileri(%)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)					
	0	15	30	45	60	75
A ₁	16.10b	17.87ab	18.87ab	19.38a	19.15a	18.27ab
A ₂	18.40a	18.44a	18.10a	18.34a	18.35a	17.69a
A ₃	19.05ab	19.00ab	19.54ab	20.38a	18.21b	18.38b
A ₄	19.00a	19.10a	19.04a	16.50a	18.09ab	17.20ab
B ₁	18.67a	18.87a	19.40a	18.68a	16.62b	18.16ab
B ₂	18.40a	18.67a	18.78a	17.75a	17.11a	17.85a
B ₃	17.48bc	18.84ab	19.60a	18.52ab	16.33c	17.46bc
B ₄	17.30b	18.08ab	19.64a	17.28b	16.96b	18.09ab
C ₁	18.6ab	17.14b	18.67ab	19.29a	18.49ab	18.62ab
C ₂	18.80ab	17.50c	19.97a	19.60ab	17.96bc	17.53c
C ₃	18.60b	16.07c	21.10a	19.31ab	18.64b	17.89bc
C ₄	20.05a	18.47b	20.54a	17.97bc	18.13bc	16.40c
K	18.65ab	18.70ab	19.57a	17.60ab	17.56b	17.62ab

Çizelge 4.1.4.2a 1992 yılında MSxFÖ interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TKM üzerine etkileri (%)

MS (gün)	U Y G U L A M A L A R														
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	K		
0	18.4a	18.9a	18.95a	19.0a	18.45a	18.5a	18.69a	18.8a	19.1a	18.5a	18.0a	18.65a	18.5a		
15	17.5ab	17.17b	16.84b	17.39ab	16.45b	16.67b	16.23b	17.95ab	19.67a	18.06ab	17.67ab	18.28ab	17.34ab		
30	17.39ab	17.84ab	16.50ab	18.50ab	16.0b	15.67b	17.67ab	17.84ab	16.17ab	18.50a	17.17ab	17.46ab	17.45ab		
45	18.35bc	17.00bc	18.25bc	18.54bc	18.34bc	17.28bc	18.95bc	16.82c	19.37ab	16.66c	18.78bc	21.17a	17.89bc		
60	18.5abc	19.06ab	18.48abc	19.2ab	19.88a	17.24bc	17.55abc	16.33c	16.39c	17.89abc	16.99bc	16.93bc	18.0abc		
75	18.05a	18.5a	19.0a	19.0a	18.17a	17.17a	18.67a	17.17a	17.34a	16.84ab	18.0a	18.67a	16.84a		
90	17.17ab	19.07ab	18.07ab	17.57ab	17.0ab	17.0ab	19.07ab	18.84ab	19.34a	17.84ab	17.75ab	16.84 b	19.17ab		

Çizelge 4.1.4.2b 1992 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TKM üzerine etkileri(%)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ(gün)						
	0	15	30	45	60	75	90
A ₁	18.40a	17.50a	17.39a	18.35a	18.50a	18.05a	17.17a
A ₂	18.90a	17.17a	17.84a	17.0a	19.06a	18.50a	19.07a
A ₃	18.95a	16.84ab	16.50b	18.25ab	18.48ab	19.00a	18.07ab
A ₄	19.00a	17.39a	18.50a	18.54a	19.20a	19.00a	17.50a
B ₁	18.45ab	16.45bc	16.0c	18.34ab	19.88a	18.17abc	17.0bc
B ₂	18.5a	16.67a	15.67a	17.28a	17.24a	17.17a	17.0a
B ₃	18.69a	16.23b	17.67ab	18.95a	17.55ab	18.67a	19.07a
B ₄	18.80a	17.95ab	17.84ab	16.82ab	16.33b	17.17ab	18.84a
D ₁	19.10a	19.67a	16.17c	19.37ab	16.39c	17.34bc	19.34ab
D ₂	18.5a	18.06a	18.50a	16.76a	17.83a	16.84a	17.84a
D ₃	18.0a	17.67a	17.17a	18.78a	16.99a	18.00a	17.75a
D ₄	18.65b	18.28b	17.46b	21.17a	16.93b	18.67b	16.84b
K	18.5a	17.34ab	17.45ab	17.89ab	18.0ab	16.84b	19.17a

Ayrıca tüm uygulamalarda ilk giriş analiziyle son analiz arasında gözlemlenen artış ve azalışların istatistiki olarak önemli olmadığı yapılan analizler sonucu belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.4.2b).

4.1.5. Titre edilebilir asit (TA) miktarında meydana gelen değişimler

Müşküle üzüm çeşidinde yapılan varyans analizi sonucunda 1991 ve 1992 yılında TA miktarı açısından tüm uygulamalar, muhafazanın başlangıcından sonuna dek karşılaştırılmış ve ikili interaksyonlar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.5.1a,b, 4.1.5.2a,b).

İlk yıl yapılan varyans analizleri MSxFÖ ikili interaksyonunun önemli olduğunu göstermiştir. Çizelge 4.1.5.1a'dan da görüleceği gibi; tüm uygulamalarda ilk giriş analizinde TA'nın 0.70 g/100ml'den 0.83 g/100ml'ye kadar bir değişim gösterdiği ve uygulamalar arasındaki farkların önemli olmadığı, 75. gün yapılan son analizde TA'nın 0.75 g/100ml'den 1.19g/100ml'ye kadar bir değişim gösterdiği, A₁,A₂,A₃,B₂,B₃,B₄,C₁,C₂,C₃ ve K uygulamaları ile A₄,B₃, B₄,C₁,C₃ ve C₄ uygulamaları ve A₁,A₂,A₃,B₁,B₂,B₃ ve C₂ uygulamaları arasında gözlemlenen farkın da önemli olmadığı belirlenmiştir.

Aynı yıl yapılan analizler; A₁,A₂,A₃,B₁,B₂,B₃ ve C₂ uygulamalarında ilk giriş analiziyle 75. gün yapılan son analiz arasında TA miktarı açısından meydana gelen artışın önemli olmadığını; A₄,B₄,C₁,C₃,C₄ ve K uygulamalarında meydana gelen artışın ise önemli olduğunu göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.1.5.1b).

90. günde yapılan TA analizinde K uygulaması değeri 0.91 g/100ml olarak tespit edilmiştir.

TA miktarında meydana gelen değişimleri belirlemek amacıyla 1992 yılında yapılan analizler de de 1991 yılında olduğu gibi ilk analizde TA değerlerinin 0.45 g/100ml ile 0.58 g/100ml arasında değiştiğini ve uygulamalar arasında bir fark olmadığını göstermiştir. 90. günde yapılan analizde ise, yine uygulamalar arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilirken, TA miktarı değerleri 0.37 g/100ml, 0.50 g/100ml arasında bir dağılım göstermiştir (Çizelge 4.1.5.2a).

1992 yılında yapılan TA analizlerinde tüm uygulamalar ilk giriş analizinden itibaren 90. gün yapılan son analize kadar TA miktarlarında, artma ve azalma ile

inişli çıkışlı bir durum göstermiş olmakla beraber, B₄ uygulaması hariç tüm uygulamalarda ilk giriş analizine göre 90. günde yapılan son analizde TA miktarının azaldığı belirlenirken, B₄ uygulamasında ise TA miktarı 0.47 g/100ml'den 0.48 g/100ml'ye çıkmıştır. Bununla beraber, bu yıl yapılan analizler yukarıda da belirtildiği üzere tüm uygulamalarda muhafaza süresinin sonuna doğru TA miktarında belirli bir azalma söz konusu olmasına rağmen, ilk giriş analizine göre meydana gelen azalmanın istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir(Bkz. Çizelge 4.1.5.2b).



Çizelge 4.1.5.1a 1991 yılında MSxFO interaksiyonunun Müşküle üzüm geçişinin muhafazası süresince TA miktarı üzerine etkileri (g/100ml)

MS (gün)	U U Y G U L A M A L A R												
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	K
0	0.70a	0.75a	0.70a	0.79a	0.76a	0.83a	0.8a	0.79a	0.78a	0.81a	0.74a	0.77a	0.73a
15	0.71a	0.61abcd	0.66abc	0.54abcd	0.67ab	0.46cd	0.58abcd	0.49bcd	0.43d	0.54abcd	0.69ab	0.71a	0.45d
30	0.60ab	0.64ab	0.70ab	0.60ab	0.65ab	0.79a	0.52b	0.59ab	0.55b	0.56b	0.54b	0.60ab	0.73ab
45	0.58b	0.73ab	0.68ab	0.85a	0.72ab	0.77ab	0.65ab	0.72ab	0.68b	0.61b	0.68ab	0.64b	0.71ab
60	0.58cd	0.67bcd	0.52d	0.64bcd	0.74abc	0.64bcd	0.82ab	0.83ab	0.69abcd	0.88a	0.74abc	0.78abc	0.67bcd
75	0.86cd	0.90bcd	0.79d	1.01abc	0.75d	0.95bcd	0.89bcd	1.05abc	1.02abc	0.95bcd	1.02abc	1.19a	1.08ab

4.1.6. Kükürdioksit (SO₂) miktarında meydana gelen değişimler

Sofralık üzümün başarılı bir şekilde muhafazalarını ve fumigasyon örtülerinin etkinliklerini belirleyen en önemli faktörlerden biri olan üzümün bünyelerindeki SO₂ miktarı, gerek 1991 gerekse 1992 yıllarında Genel, Serbest ve Bağlı SO₂ miktarı olarak belirlenmiştir.

4.1.6.1. Genel SO₂ miktarında meydana gelen değişimler

Genel SO₂ miktarında meydana gelen değişimler, her iki yılda da istatistiki analizlerle belirlenmiştir.

1991 yılında yapılan analizler sonucu muhafaza süresi x fumigasyon örtüleri ikili interaksiyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.1.6. 1a'dan da anlaşılacağı üzere; muhafazanın 15. gününde yapılan ilk genel SO₂ miktarı analizinde değerler 2.10 mg/l ile 7.80 mg/l arasında değişiklik gösterirken A₁,A₂,A₃,A₄,B₁,B₂,B₃,B₄ uygulamaları arasındaki farkın yine C₁,C₂,C₃,C₄ ve K uygulamaları arasındaki farkların önemli olmadığı görülmüştür. 75. günde yapılan son analizde A₁,A₂,A₃,A₄,B₁,B₂,B₃,B₄,C₁ ve K uygulamaları arasında meydana gelen farkların önemli olmadığı, tüm bu uygulamalarla C₂, C₃ ve C₄ uygulamalarının her birinin arasındaki farkların ise önemli olduğu belirlenirken, yine aynı analizde genel SO₂ miktarı değerlerinin 5.34 mg/l ile 25.97 mg/l arasında değiştiği tespit edilmiştir.

1991 senesinde FÖxMS interaksiyonunun incelenmesi sonucu tespit edilen bir diğer durum ise tüm uygulamaların muhafaza süreleri boyunca genel SO₂ miktarları açısından artış ve azalış göstermeleridir. Bununla beraber yapılan ilk analizle 75. gün yapılan son analiz karşılaştırıldığında A ve B uygulamalarının tümünde genel SO₂ miktarı açısından bir azalma meydana gelirken, C uygulamaları ve K uygulamasında ise bir artış sözkonusu olmuştur. Yine yapılan istatistiki analizler A₁,A₂,A₃,A₄,B₁,B₂,B₃ ve B₄ uygulamalarında meydana gelen azalışın önemli olmadığını, B₂ ve C uygulamaları ile Kontrol uygulamalarındaki artışın ise önemli olduğu belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.6.1b) 90. günde K uygulamasında genel SO₂ miktarı ise 7.60 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.5.1b 1991 yılında FÖxMS interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TA miktarı üzerine etkileri (g/100ml)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)					
	0	15	30	45	60	75
A ₁	0.70ab	0.71ab	0.60b	0.58b	0.58b	0.86a
A ₂	0.75ab	0.61b	0.64b	0.73ab	0.67b	0.90a
A ₃	0.70ab	0.66ab	0.70ab	0.68ab	0.52b	0.79a
A ₄	0.79b	0.54c	0.60c	0.85b	0.64c	1.01a
B ₁	0.76a	0.67a	0.65a	0.72a	0.74a	0.75a
B ₂	0.83ab	0.46c	0.79ab	0.77ab	0.64b	0.95a
B ₃	0.80ab	0.58c	0.52c	0.65bc	0.82ab	0.89a
B ₄	0.79b	0.49d	0.59cd	0.72bc	0.83b	1.05a
C ₁	0.78b	0.43c	0.55bc	0.68b	0.69b	1.02a
C ₂	0.81a	0.54b	0.56b	0.61b	0.88a	0.95a
C ₃	0.74b	0.69bc	0.54c	0.68bc	0.74b	1.02a
C ₄	0.77b	0.71b	0.60b	0.64b	0.78b	1.19a
K	0.73b	0.45c	0.73b	0.71b	0.67b	1.08a

Çizelge 4.1.5.2a 1992 yılında MSxFÖ interaksyonon Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TA miktarı üzerine etki leiri (g/100ml)

MS (gün)	U L A M A L A R												
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	K
0	0.50a	0.52a	0.46a	0.54a	0.52a	0.50a	0.47a	0.47a	0.45a	0.51a	0.55a	0.58a	0.53a
15	0.53a	0.40ab	0.37ab	0.39ab	0.41ab	0.39ab	0.31b	0.30b	0.31b	0.52a	0.44ab	0.48ab	0.43ab
30	0.44a	0.52a	0.45a	0.47a	0.44a	0.48a	0.46a	0.46a	0.44a	0.42a	0.50a	0.47a	0.50a
45	0.79g	1.5c	1.02f	1.25d	1.80b	1.69b	1.05ef	1.22de	1.49c	2.05a	0.57h	0.59h	0.66gh
60	0.48ab	0.58ab	0.52ab	0.51ab	0.52ab	0.49ab	0.48ab	0.64a	0.40b	0.46ab	0.63a	0.55ab	0.55ab
75	0.60a	55.5a	0.56a	0.57a	0.60a	0.54a	0.59a	0.57a	0.63a	0.63a	0.59a	0.63a	0.63a
90	0.40a	0.37a	0.43a	0.40a	0.50a	0.46a	0.41a	0.48a	0.43a	0.49a	0.47a	0.48a	0.48a

Çizelge 4.1.5.2b 1992 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince TA miktarı üzerine etkileri (g/100ml)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)						
	0	15	30	45	60	75	90
A ₁	0.50bc	0.53bc	0.44bc	0.79a	0.48bc	0.60b	0.40c
A ₂	0.52bc	0.40bc	0.52bc	1.5a	0.58b	0.55bc	0.37c
A ₃	0.46b	0.37b	0.45b	1.02a	0.52b	0.56b	0.43b
A ₄	0.54b	0.39b	0.47b	1.25a	0.51b	0.57b	0.40b
B ₁	0.42b	0.41b	0.44b	1.80a	0.52b	0.60b	0.50b
B ₂	0.50b	0.39b	0.48b	1.69a	0.49b	0.54b	0.46b
B ₃	0.47bc	0.31c	0.46bc	1.05a	0.48bc	0.59b	0.41bc
B ₄	0.47bc	0.30c	0.46bc	1.22a	0.64b	0.57b	0.48bc
D ₁	0.45c	0.31c	0.44c	1.49a	0.40c	0.63b	0.43c
D ₂	0.51bc	0.52bc	0.42c	2.05a	0.46bc	0.63b	0.49bc
D ₃	0.55a	0.44a	0.50a	0.57a	0.63a	0.59a	0.47a
D ₄	0.58a	0.48a	0.47a	0.59a	0.55a	0.63a	0.48a
K	0.53ab	0.43b	0.50ab	0.66a	0.55ab	0.63a	0.48ab

1992 yılında yapılan istatistiki analizler, 1991 yılında olduğu gibi FÖ x MS ikili interaksiyonunun önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. 15. günde yapılan ilk giriş analizinde genel SO₂ miktarları 1.47 mg/l ile 6.07 mg/l arasında değişirken K uygulamasıyla tüm A,B ve C uygulamaları arasındaki farkın önemli olduğu, kontrol hariç diğer uygulamalar arasında gözlemlenen farkların ise önemli olmadığı belirlenirken, 90 günde yapılan son analizde, genel SO₂ miktarı uygulamalara göre 4.14 mg/l ile 11.67mg/l arasında bir değişim göstermiş, olup K uygulamasında ise bu değer 9.00 mg/l olmuştur (Bkz. Çizelge 4.1.6.1c).

İlk yıl olduğu gibi ikinci yılda ilk analizle muhafaza süresi sonuna dek yapılan diğer analizlerde kontrol dahil tüm uygulamalar genel SO₂ miktarı açısından artış ve azalışlar göstermekle beraber; A₁,A₂,B₂,D₁,D₂ uygulamaları 15. gün yapılan ilk analize göre 75. gün yapılan analizde bir azalma gösterirlerken, A₃,A₄,B₃,B₄, ve K uygulamalarında ise bir artış meydana gelmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.6.1d)

1992 yılında 90. günde yapılan son analizde, D₁,D₃,D₄ uygulamaları hariç diğer tüm uygulamalarda genel SO₂ miktarı 15. gün yapılan ilk analize göre bir artış göstermiş olup, bu değerler 4.14 mg/l ile 22.67 mg/l arasında değişmiştir.

Çizelge 4.1.6.1b 1991 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince genel SO₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)				
	15	30	45	60	75
A ₁	7.27a	4.00b	8.27a	5.67ab	6.17ab
A ₂	6.94ab	4.67b	8.80a	6.00b	6.00b
A ₃	7.80b	3.67c	11.34a	7.00b	5.34bc
A ₄	6.10ab	3.67b	7.07a	6.67a	6.34ab
B ₁	8.34a	3.84c	9.47a	5.34bc	7.34ab
B ₂	8.54a	4.50b	9.80a	4.34b	5.34b
B ₃	8.00b	4.00c	11.67a	4.67c	6.34bc
B ₄	8.34ab	4.34c	9.20a	6.67abc	6.00bc
C ₁	2.13c	2.24c	7.92a	3.70bc	5.90ab
C ₂	2.10c	5.37b	12.10a	6.04b	10.64a
C ₃	3.73c	2.67c	12.54b	13.94b	22.20a
C ₄	4.47d	3.90d	8.60c	16.94b	25.97a
K	2.56bc	1.67c	4.67ab	7.17a	7.34a

Çizelge 4.1.6.1c 1992 yılında MSxFO interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince genel SO₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)

MS (gün)	U Y G U L A M A L A R												
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	K
15	6.07a	5.87a	4.44ab	4.47ab	5.67a	4.34ab	4.00ab	4.54ab	5.34a	4.90a	5.27a	5.04a	1.47b
30	2.60a	3.24a	3.64a	4.40a	3.14a	2.57a	3.94a	3.37a	3.00a	3.50a	3.77a	3.87a	1.74a
45	5.34a	5.80a	5.04a	4.60a	4.07a	4.14a	6.64a	5.77a	6.34a	3.77a	4.27a	4.97a	4.34a
60	4.50ab	6.64a	4.27ab	3.04b	3.94ab	4.54ab	5.14ab	2.90b	3.27b	2.67b	3.84ab	3.77ab	5.90ab
75	4.40a	3.90a	6.24a	4.80a	3.77a	3.97a	4.30a	6.10a	4.07a	4.20a	5.60a	5.14a	5.67a
90	11.67b	9.34bc	22.67a	4.70fg	7.87cd	7.40cdef	11.0b	7.74cde	4.14g	4.94defg	4.94efg	4.67defg	9.00bc

Çizelge 4.1.6.1d. 1992 yılında FÖxMS interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince genel SO₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)					
	15	30	45	60	75	90
A ₁	6.07b	2.60c	5.34bc	4.50bc	4.40bc	11.67a
A ₂	5.87bc	3.24c	5.80bc	6.64ab	3.90bc	9.34a
A ₃	4.44b	3.64b	5.04b	4.27b	6.24b	22.67a
A ₄	4.47a	4.40a	4.60a	3.04a	4.80a	4.70a
B ₁	5.67ab	3.14b	4.07b	3.94b	3.77b	7.87a
B ₂	4.34b	2.57b	4.14b	4.54b	3.97b	7.40a
B ₃	4.00b	3.94b	6.64b	5.14b	4.30b	11.0a
B ₄	4.54bc	3.37bc	5.77abc	2.90c	6.10ab	7.74a
D ₁	5.34ab	3.00b	6.34a	3.27b	4.07ab	4.14ab
D ₂	4.90a	3.50a	3.77a	2.67a	4.20a	4.94a
D ₃	5.27a	3.77a	4.27a	3.84a	5.60a	4.94a
D ₄	5.04a	3.87a	4.97a	3.77a	5.14a	4.67a
K	1.47c	1.74c	4.34bc	5.90b	5.67b	9.00a

4.1.6.2. Serbest SO₂ miktarında meydana gelen değişimler

Serbest SO₂ miktarı da genel SO₂ miktarında olduğu gibi 1991 ve 1992 yıllarında muhafaza süresi boyunca belirlenmiş ve her iki yılda da yapılan analizler sonucunda uygulamalarda meydana gelen değişimlerin önemli olup olmadığı tespit edilmiştir. Buna göre her iki yılda da MSxFÖ interaksiyonunun önemli olduğu belirlenmiştir.

İlk yıl yapılan birinci analizde serbest SO₂ miktarı uygulamalar arasında 0.79 mg/l'den 6.07 mg/l'ye kadar bir değişim göstermiştir. 75. gün yapılan son analizde ise bu değişim 0.29 mg/l ile 6.54 mg/l arasında olmuştur (Bkz. Çizelge 4.1.6.2a).

Serbest SO₂ miktarı açısından önemli olduğu belirlenen FÖxMS interaksiyonu incelenecek olursa (Çizelge 4.1.6.2b); C₁,C₂,C₃ uygulamaları dışındaki diğer tüm uygulamalar arasında yapılan ilk analizde meydana gelmiş olan farkların önemli olmadığı ve üzümün muhafazalarının 75. gününde yapılan son analizde C₃,C₄ ve K uygulamaları dışındaki diğer tüm uygulamalarda serbest SO₂ miktarının azaldığı görülmüştür. 90. gün analizinde Kontrol uygulamasında ise serbest SO₂ miktarı 1.38 mg/l olarak tespit edilmiştir.

1992 yılında yapılan serbest SO₂ miktarı analizlerinde de MSxFÖ interaksiyonunun önemli olduğu belirlenmiştir. Aynı yıl yapılan ilk analizde serbest SO₂ miktarı uygulamalar arasında 0.73 mg/l'den 3.74 mg/l'ye kadar bir değişim göstermiş, 75. günde yapılan analizde ise ilk analize göre D₄ uygulaması hariç diğer tüm uygulamalarda serbest SO₂ miktarı bir düşüş gösterirken, 90. günde yapılan son analizde ise A uygulamalarının tümü ile B₄,D₂,D₃ ve K uygulamalarında da bir düşüş söz konusu olmuş, B₁,B₂,B₃, D₁ ve D₄ uygulamalarında ise serbest SO₂ miktarında bir artış meydana gelmiştir. Yine yapılan analizler, 90. günde serbest SO₂ miktarının 0.31 mg/l'den 3.07 mg/l'ye kadar değişmekle beraber uygulamalar arasındaki bu farklılığın B₂,D₄ ve K uygulamaları hariç diğer uygulamalarda önemli olmadığı tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.6.2c).

Çizelge 4.1.6.2a 1991 yılında MSxFÖ interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince serbest SO₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)

MS (gün)	U Y G U L A M A L A R												
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	K
15	5.74a	5.20a	5.80a	5.40a	6.07a	5.34a	5.27a	4.87a	0.79c	1.18bc	2.07bc	2.76b	1.06c
30	2.67abc	3.34a	2.50abc	2.34abc	2.84ab	2.34abc	2.67abc	3.00a	0.87c	3.14a	1.07bc	1.87abc	1.00c
45	3.60bc	2.87cd	5.40a	3.27c	4.00abc	3.20c	5.14ab	5.20ab	1.55d	3.63bc	3.34c	3.65bc	1.33d
60	2.67bc	2.0bcd	2.67bc	3.50b	3.50b	2.34bcd	3.34b	3.00bc	0.74d	1.34cd	6.67a	7.87a	1.24cd
75	3.34bc	3.00bcd	2.67cde	3.67bc	4.67b	3.67bc	2.50cde	1.00ef	0.29f	0.44f	2.80cd	6.54a	1.17def

Çizelge 4.1.6.2b 1991 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince serbest SO₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)				
	15	30	45	60	75
A ₁	5.74a	2.67b	3.60b	2.67b	3.34b
A ₂	5.20a	3.34b	2.87b	2.00b	3.00b
A ₃	5.80a	2.50b	5.40a	2.67b	2.67b
A ₄	5.40a	2.34b	3.27b	3.50b	3.67b
B ₁	6.07a	2.84c	4.00bc	3.50bc	4.67ab
B ₂	5.34a	2.34b	3.20b	2.34b	3.67b
B ₃	5.27a	2.67b	5.14a	3.34b	2.50b
B ₄	4.87a	3.00b	5.20a	3.00b	1.00c
C ₁	0.79a	0.87a	1.55a	0.74a	0.29a
C ₂	1.18b	3.14a	3.63a	1.34b	0.44b
C ₃	2.07bc	1.07c	3.34b	6.67a	2.80b
C ₄	2.76bc	1.87c	3.65b	7.87a	6.54a
K	1.06a	1.00a	1.33a	1.24a	1.17a

Çizelge 4.1.6.2d 1992 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafaza süresince serbest SO₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)					
	15	30	45	60	75	90
A ₁	3.74ab	1.57c	4.50a	2.10c	1.50c	2.60bc
A ₂	3.54a	1.87b	3.50a	2.20b	1.50b	2.47ab
A ₃	2.54b	1.44b	4.30a	1.64b	1.84b	2.47b
A ₄	2.67b	2.34b	3.94a	1.50b	1.84b	1.69b
B ₁	2.04bc	1.94bc	3.67a	1.64bc	1.10c	2.80ab
B ₂	2.10bc	1.50c	4.14a	2.07bc	1.64c	3.07ab
B ₃	1.60c	3.17a	3.50a	1.77bc	1.44c	2.87ab
B ₄	2.74b	1.84bc	5.40a	1.94bc	1.17c	2.20bc
D ₁	2.07ab	1.87ab	3.00a	1.50b	1.17b	2.20ab
D ₂	2.90a	2.57ab	2.60ab	1.57b	1.54b	2.00ab
D ₃	1.70a	2.60a	2.34a	1.80a	1.60a	1.67a
D ₄	1.54b	2.64ab	3.44a	2.47ab	1.97b	1.60b
K	0.73b	0.65b	4.34a	0.30b	0.24b	0.31b

1992 yılında istatistiki olarak önemli olduğu belirlenen ikili interaksiyon incelendiğinde (Çizelge 4.1.6.2d), tüm uygulamalarda ilk analizde belirlenen serbest SO₂ miktarı, muhafaza süresi boyunca artmalar ve azalmalar göstermiş, 90. günde yapılan son analize ise yapılan ilk analizi göre A₁,A₂,A₃,A₄,B₄,D₂,D₃ ve K uygulamalarında önemli olmayan azalmalar; B₁,B₂,B₃,D₁ ve D₄ uygulamalarında ise B₃ uygulaması hariç diğerlerinde önemli olmayan artışlar meydana gelmiştir (Çizelge 4.1.6.2d).

4.1.6.3. Bağlı SO₂ miktarında meydana gelen değişimler

Yapılan istatistiki değerlendirmeler sonucunda her iki yılda da genel ve serbest SO₂ miktarında olduğu gibi bağlı SO₂ miktarında da ikili interaksiyonların önemli olduğu belirlenmiştir.

1991 yılında önemli olarak bulunan ikili interaksiyonda muhafaza süresi esas alınıp farklı fumigasyon örtüleri uygulamalarına bağlı olarak meydana gelen değişimler incelendiğinde; 15. günde yapılan ilk analizde bağlı SO₂ miktarı 0.70 mg/l ile 3.47 mg/l arasında değişirken, uygulamalar arasındaki farklılıkların önemli olmadığı, 75. günde yapılan analizlerde ise bağlı SO₂ miktarında 1.67 mg/l ile 19.44 mg/l arasında bir değişim olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.6.3a).

1991 yılında önemli olduğu belirlenen FÖxMS interaksiyonu incelendiğinde (Çizelge 4.1.6.3b) ise, K dahil 13 kombinasyonda da muhafaza süresi boyunca bağlı SO₂ miktarı açısından artış ve azalışlar olduğu belirlenirken, 75. günde yapılan son analizde A₃ uygulaması hariç diğer tüm uygulamalarda bir azalma meydana gelmiştir. A₁,A₂,A₄,B₁,B₂,B₃ ve B₄ uygulamalarında bu azalma ile A₃ uygulamasında meydana gelen artışın önemli olmadığı belirlenirken, C₁,C₂,C₃,C₄ ve K uygulamalarındaki artışın ise önemli olduğu tespit edilmiştir.

1991 yılında K uygulamasında 90. gün yapılan analizde bağlı SO₂ miktarının 6.22 mg/l olduğu görülmüştür.

1992 yılında 15. günde yapılan ilk analizde bağlı SO₂ miktarı 0.75 mg/l'den 3.60 mg/l'ye kadar bir değişim gösterirken, uygulamalar arasındaki bağlı SO₂ açısından görülen farklılıkların önemli olmadığı tespit edilmiştir. 90. günde yapılan

son analizde ise bağılı SO₂ miktarı 1.94 mg/l'den 20.20 mg/l'ye kadar bir değişim göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.1.6.3c).

Yine aynı yılda önemli olduğu tespit edilen fumigasyon örtüsü esas alınıp, muhafaza süresine göre meydana gelen değişimler incelendiğinde, tüm uygulamalar muhafaza süresince bağılı SO₂ miktarı açısından artış ve azalışlar göstermekle beraber D₁, D₃ ve D₄ uygulamaları hariç diğer tüm uygulamalarda 90. gün yapılan son analizde bir azalma gözlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.6.3d)

4.1.7. Zararlanma indeksinde (Zararlanma oranı) meydana gelen değişimler

1991 ve 1992 yılında tüm uygulamalarda muhafaza süresi boyunca meydana gelen zararlanma indeksini belirleyebilmek amacıyla yapılan istatistiki analizlerde de MSxFÖ interaksiyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir.

1991 yılında yapılan ölçüm ve analizler, ilk bir ay A₃, A₄, B₃ ve B₄ uygulamaları hariç diğer tüm uygulamalarda zararlanma indeksinin sıfır (0.00); A₃, A₄, B₃ ve B₄ uygulamalarında ise 0.25, 0.23, 0.60 ve 0.41 olduğunu göstermiştir. 75. gün yapılan son analizde ise uygulamalar arasındaki zararlanma indeksi değerleri 0.21 ile 4.85 arasında değişmişse de muhafaza süresinin başlangıcından itibaren yapılan tüm analizlerde uygulamalar arasındaki farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.7.1a).

Çizelge 4.1.7.1b incelendiğinde tüm uygulamalarda zararlanma indeksinde muhafaza süresinin sonuna doğru bir artış gözlenmiş, yapılan istatistiki analiz sonucunda ise söz konusu olan bu artışların önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Ayrıca 1991'de 90. günde yapılan analizde ise Kontrol uygulamasında zararlanma indeksi 3.36 olarak belirlenmiştir.

1992 yılında denemeye alınan tüm uygulamalarda da 1991 yılında olduğu gibi zararlanma indeksi ölçüm ve analizleri gerçekleştirilmiş olup, yapılan ilk ve 15. günde yapılan ikinci analizde A₃, A₄, B₁, B₄ ve K uygulamaları hariç diğer tüm uygulamalarda zararlanma olmadığı belirlenmiş, A₃, A₄, B₁, B₄ ve K uygulamalarında ise zararlanma indeksi 0.18, 0.18, 0.23, 0.23 ve 0.28 olmuştur. Yapılan analizler uygulamalar arasındaki farklılığın önemli olmadığını göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.1.7.1c).

Çizelge 4.1.6.3b 1991 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince bağlı SO₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)				
	15	30	45	60	75
A ₁	1.54ab	1.34b	4.67a	3.00ab	2.84ab
A ₂	2.00b	1.34b	5.94a	4.00ab	3.00b
A ₃	3.14ab	1.17b	5.94a	4.34ab	2.67b
A ₄	0.70a	1.34a	3.80a	3.17a	2.67a
B ₁	2.27ab	1.00b	5.47a	2.50ab	2.67ab
B ₂	3.20b	2.17b	8.16a	2.00b	1.67b
B ₃	2.74ab	1.34b	5.74a	1.34b	3.84ab
B ₄	3.47ab	1.34b	4.00ab	3.67ab	5.00a
C ₁	1.34b	1.37b	5.45a	2.97ab	5.62a
C ₂	0.92d	2.24cd	5.68b	4.74bc	10.20a
C ₃	1.67c	1.60c	9.20b	7.27b	19.40a
C ₄	1.71d	2.04cd	4.96c	9.07b	19.44a
K	1.50b	0.70b	3.36ab	5.94a	6.17a

Çizelge 4.1.6.3c 1992 yılında MSxFO interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince bağlı SO₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)

MS (gün)	U				Y				G				U				L				A				M				A				L				A				R											
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	K	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	K	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	K													
15	2.34a	2.34a	1.90a	1.80a	3.64a	2.24a	2.40a	1.80a	3.27a	2.00a	3.57a	3.50a	0.75a	1.04a	1.37a	2.20a	2.07a	1.20a	1.07a	0.77a	1.54a	1.14a	0.34a	1.17a	1.24a	1.06a	0.84ab	2.30ab	0.74ab	0.67ab	0.40ab	0.00b	3.14ab	0.37ab	3.34a	1.17ab	1.94ab	1.54ab	0.00b	2.40bc	4.44ab	2.64bc	1.54bc	2.30bc	2.47bc	3.37abc	0.97c	1.77bc	1.10c	2.04bc	1.30bc	5.61a
30	1.04a	1.37a	2.20a	2.07a	1.20a	1.07a	0.77a	1.54a	1.14a	0.34a	1.17a	1.24a	1.06a	0.84ab	2.30ab	0.74ab	0.67ab	0.40ab	0.00b	3.14ab	0.37ab	3.34a	1.17ab	1.94ab	1.54ab	0.00b	2.40bc	4.44ab	2.64bc	1.54bc	2.30bc	2.47bc	3.37abc	0.97c	1.77bc	1.10c	2.04bc	1.30bc	5.61a													
45	0.84ab	2.30ab	0.74ab	0.67ab	0.40ab	0.00b	3.14ab	0.37ab	3.34a	1.17ab	1.94ab	1.54ab	0.00b	2.40bc	4.44ab	2.64bc	1.54bc	2.30bc	2.47bc	3.37abc	0.97c	1.77bc	1.10c	2.04bc	1.30bc	5.61a	2.40bc	4.44ab	2.64bc	1.54bc	2.30bc	2.47bc	3.37abc	0.97c	1.77bc	1.10c	2.04bc	1.30bc	5.61a													
60	2.40bc	4.44ab	2.64bc	1.54bc	2.30bc	2.47bc	3.37abc	0.97c	1.77bc	1.10c	2.04bc	1.30bc	5.61a	2.40bc	4.44ab	2.64bc	1.54bc	2.30bc	2.47bc	3.37abc	0.97c	1.77bc	1.10c	2.04bc	1.30bc	5.61a	2.40bc	4.44ab	2.64bc	1.54bc	2.30bc	2.47bc	3.37abc	0.97c	1.77bc	1.10c	2.04bc	1.30bc	5.61a													
75	2.57a	2.40a	4.40a	2.97a	2.67a	2.34a	2.87a	4.94a	2.90a	2.67a	4.00a	3.17a	2.73a	2.57a	2.40a	4.40a	2.97a	2.67a	2.34a	2.87a	4.94a	2.90a	2.67a	4.00a	3.17a	2.73a	2.57a	2.40a	4.40a	2.97a	2.67a	2.34a	2.87a	4.94a	2.90a	2.67a	4.00a	3.17a	2.73a													
90	9.07b	7.07bcd	20.20a	3.02efg	5.07def	4.34defg	8.14bc	6.07cde	1.94g	2.94fg	3.27efg	3.07fg	8.70bc	9.07b	7.07bcd	20.20a	3.02efg	5.07def	4.34defg	8.14bc	6.07cde	1.94g	2.94fg	3.27efg	3.07fg	8.70bc	9.07b	7.07bcd	20.20a	3.02efg	5.07def	4.34defg	8.14bc	6.07cde	1.94g	2.94fg	3.27efg	3.07fg	8.70bc													

Çizelge 4.1.6.3d 1992 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince bağlı SO₂ miktarı üzerine etkileri (mg/l)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)					
	15	30	45	60	75	90
A ₁	2.34b	1.04b	0.84b	2.40b	2.57b	9.07a
A ₂	2.34bc	1.37c	2.30bc	4.44ab	2.40bc	7.07a
A ₃	1.90bc	2.20bc	0.74c	2.64bc	4.40b	20.20a
A ₄	1.80a	2.07a	0.67a	1.54a	2.97a	3.02a
B ₁	3.64ab	1.20bc	0.40c	2.30abc	2.67abc	5.07a
B ₂	2.24ab	1.07b	0.00b	2.47ab	2.34ab	4.34a
B ₃	2.40b	0.77b	3.14b	3.37b	2.87b	8.14a
B ₄	1.80b	1.54b	0.37b	0.97b	4.94a	6.07a
D ₁	3.27a	1.14a	3.34a	1.77a	2.90a	1.94a
D ₂	2.00a	0.34a	1.17a	1.10a	2.67a	2.94a
D ₃	3.57a	1.17a	1.94a	2.04a	4.00a	3.27a
D ₄	3.50a	1.24a	1.54a	1.30a	3.17a	3.07a
K	0.75c	1.06c	0.00c	5.61b	2.73c	8.73a

Çizelge 4.1.7.1a 1991 yılında MSxFÖ interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince zararlanma indeksi üzerine etkileri

MS (gün)	U Y G U L A M A L A R													
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	K	
0	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
15	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
30	0.00a	0.00a	0.25a	0.25a	0.00a	0.00a	0.60a	0.41a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
45	3.29a	3.55a	0.54a	2.86a	0.45a	2.29a	0.66a	0.71a	0.26a	0.31a	0.24a	0.00a	0.00a	0.19a
60	4.69a	3.34a	1.74a	4.36a	4.46a	2.86a	3.11a	3.07a	0.53a	0.53a	0.62a	0.20a	0.45a	0.45a
75	4.85a	3.50a	3.24a	4.76a	4.68a	3.56a	3.71a	4.25a	0.84a	3.12a	0.96a	0.21a	4.60a	4.60a

Aynı yıl 90. günde yapılan son analizde ise uygulamalar arasında zararlanma indeksi açısından 0.90'dan 32.98'e kadar geniş bir dağılım gözlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılık önemli olarak tespit edilirken, en az zararlanma indeksi değerlerinin 0.90, 1.84, 2.08, 3.25, ve 4.37 ile K, B₁, A₄, B₃ ve B₂ uygulamalarından, en yüksek zararlanma indeksi değerleri ise, 32.98, 27.68, 12.60, 11.45, 9.96 8.13 ile D₂, D₁, D₄, D₃, A₂ ve A₁ uygulamalarında meydana gelmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.7.1c).

Yine aynı yıl tüm uygulamalarda yapılan ilk analizden itibaren zararlanma indeksi bir artış göstermiş, bu artışın A₃,A₄,B₁,B₂,B₃, B₄ ve K uygulamalarında istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenirken; A₁,A₂,D₁, D₂,D₃ ve D₄ uygulamalarındaki artışın ise önemli olduğu görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.1.7.1d).

4.1.8. Ağırlık kaybında meydana gelen değişimler

1991 yılında yapılan varyans analizi sonucunda önemli bulunan ikili interaksiyonlarda gerek muhafaza süresi esas alınıp farklı fumigasyon örtülerine, gerekse farklı fumigasyon örtüleri esas alınıp muhafaza süresine bağlı olarak, en fazla ağırlık kaybı, yapılan son analizde A₂ uygulamasında %9.81 olarak tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.8.1a).

Aynı yıl ilk 30 güne kadar yapılan giriş, birinci ve ikinci analizlerde hiç bir uygulamada ağırlık kaybının olmadığı gözlenirken, 75. günde yapılan son analizde uygulamalar arasındaki farkların önemli olduğu tespit edilmiş olup, ağırlık kayıpları %3.03'ten %9.81'e kadar bir değişim göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.1.8.1a).

1991 yılında fumigasyon örtüleri esas alınıp muhafaza sürelerine bağlı olarak, tüm uygulamalarda ilk analize göre muhafazanın 75. günü yapılan son analizde ağırlık kayıplarının önemli ölçüde arttığı belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.8.1b).

90. gün yapılan analizde ise K uygulamasında ağırlık kaybı %4.60 olmuştur.

Çizelge 4.1.7.1b 1991 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince zararlanma indeksi üzerine etkileri

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)					
	0	15	30	45	60	75
A ₁	0.00a	0.00a	0.00a	3.29a	4.69a	4.85a
A ₂	0.00a	0.00a	0.00a	3.55a	3.34a	3.50a
A ₃	0.00a	0.00a	0.25a	0.54a	1.74a	3.24a
A ₄	0.00a	0.00a	0.23a	2.86a	4.36a	4.76a
B ₁	0.00a	0.00a	0.00a	0.45a	0.46a	4.68a
B ₂	0.00a	0.00a	0.00a	2.29a	2.86a	3.56a
B ₃	0.00a	0.00a	0.60a	0.66a	3.11a	3.71a
B ₄	0.00a	0.00a	0.41a	0.71a	3.07a	4.25a
C ₁	0.00a	0.00a	0.00a	0.26a	0.53a	0.84a
C ₂	0.00a	0.00a	0.00a	0.31a	0.53a	3.12a
C ₃	0.00a	0.00a	0.00a	0.24a	0.62a	0.96a
C ₄	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.21a
K	0.00a	0.00a	0.00a	0.19a	0.45a	4.60a

Çizelge 4.1.7.1c 1992 yılında MSxFÖ interaksyonunun Müsküle üzüm geçidinin muhafazası süresince zararlanma indeksi üzerine etkileri

MS (gün)	U L A M A L A R												K	
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄		
0	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
15	0.00a	0.00a	0.18a	0.18a	0.00a	0.00a	0.23a	0.23a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.28a
30	0.00a	0.42a	0.23a	0.00a	0.00a	0.53a	0.00a	0.71a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.28a	0.16a
45	1.46a	0.00a	1.00a	1.12a	1.53a	0.48a	2.14a	1.18a	6.73a	1.12a	2.34a	1.84a	0.00a	0.00a
60	4.46abc	7.33abc	0.59bc	0.00c	5.98abc	5.12abc	8.18ab	7.50abc	12.16a	7.63abc	7.41abc	0.00c	0.00c	0.00c
75	4.00bc	2.59bc	2.41bc	2.64bc	4.81bc	1.60bc	2.68bc	4.80bc	20.57a	8.49b	7.20bc	21.76a	0.00c	0.00c
90	8.13bcde	9.96bcd	6.79bcdef	2.08ef	1.84ef	4.37cdef	3.25def	5.82bcdef	27.68a	32.98a	11.45bc	12.60b	0.90f	0.90f

Çizelge 4.1.7.1d 1992 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince zararlarına indeksi üzerine etkileri

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)						
	0	15	30	45	60	75	90
A ₁	0.00b	0.00b	0.00b	1.46ab	4.46ab	4.00ab	8.13a
A ₂	0.00b	0.00b	0.42b	0.00b	7.33ab	2.59b	9.96a
A ₃	0.00a	0.18a	0.23a	1.00a	0.59a	2.41a	6.79a
A ₄	0.00a	0.18a	0.00a	1.12a	0.00a	2.64a	2.08a
B ₁	0.00a	0.00a	0.00a	1.53a	5.98a	4.81a	1.84a
B ₂	0.00a	0.00a	0.53a	0.48a	5.12a	1.60a	4.37a
B ₃	0.00b	0.23b	0.00b	2.14ab	8.18a	2.68ab	3.25ab
B ₄	0.00a	0.23a	0.71a	1.18a	7.5a	4.8a	5.82a
D ₁	0.00d	0.00d	0.00d	6.73cd	12.16c	20.57b	27.68a
D ₂	0.00d	0.00d	0.00d	1.12cd	7.63bc	8.49b	32.98a
D ₃	0.00b	0.00b	0.00b	2.34b	7.41ab	7.20ab	11.45a
D ₄	0.00c	0.00c	0.28c	1.84c	0.00c	21.76a	12.60b
K	0.00a	0.28a	0.16a	0.00a	0.00a	0.00a	0.90a

Çizelge 4.1.8.1a. 1991 MSxFO interaksyonunun Müşküle üzüm gelişiminin muhafazası süresince ağırlık kaybı üzerine etkileri (%)

MS (gün)	U						M						R													
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	K	
0	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
15	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
30	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
45	2.47ab	1.73ab	2.85a	1.35ab	1.32ab	2.63ab	1.11b	2.65ab	1.54ab	2.01ab	2.41ab	1.75ab	2.47ab	1.73ab	2.85a	1.35ab	1.32ab	2.63ab	1.11b	2.65ab	1.54ab	2.01ab	2.41ab	1.75ab	2.24ab	2.24ab
60	4.15ab	3.02bc	4.81a	3.58ab	2.85bc	4.38ab	1.78c	4.21ab	3.29ab	3.80ab	1.80c	3.72ab	4.15ab	3.02bc	4.81a	3.58ab	2.85bc	4.38ab	1.78c	4.21ab	3.29ab	3.80ab	1.80c	3.72ab	3.36ab	3.36ab
75	4.82de	9.81a	7.64b	4.03ef	4.40def	4.80de	4.21ef	5.30cd	5.92c	5.37cd	3.03f	4.16cf	4.82de	9.81a	7.64b	4.03ef	4.40def	4.80de	4.21ef	5.30cd	5.92c	5.37cd	3.03f	4.16cf	4.48def	4.48def

Çizelge 4.1.8.1b. 1991 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince ağırlık kaybı üzerine etkileri (%)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)					
	0	15	30	45	60	75
A ₁	0.00c	0.00c	0.00c	2.47b	4.15a	4.82a
A ₂	0.00c	0.00c	0.00c	1.73b	3.02b	9.81a
A ₃	0.00d	0.00d	0.00d	2.85c	4.81b	7.64a
A ₄	0.00b	0.00b	0.00d	1.35b	3.58a	4.03a
B ₁	0.00c	0.00c	0.00c	1.32c	2.85b	4.40a
B ₂	0.00c	0.00c	0.00c	2.63b	4.38a	4.80a
B ₃	0.00c	0.00c	0.00c	1.11bc	1.78b	4.21a
B ₄	0.00c	0.00c	0.00c	2.65b	4.21a	5.30a
C ₁	0.00d	0.00d	0.00d	1.54c	3.29b	5.92a
C ₂	0.00d	0.00d	0.00d	2.01c	3.80b	5.37a
C ₃	0.00c	0.00c	0.00c	2.41b	1.80ab	3.03a
C ₄	0.00c	0.00c	0.00c	1.75b	3.72a	4.16a
K	0.00c	0.00c	0.00c	2.24b	3.36ab	4.48a

1992 yılında ağırlık kaybını belirlemek amacıyla yapılan ölçüm ve analizler, ilk analizde ve 15. gün yapılan 2. analizde hiç bir uygulamada ağırlık kaybının meydana gelmediğini, 90. günde yapılan son analizde ise ağırlık kayıplarının uygulamalar arasında önemli farklılık doğuracak derecede olduğunu ve %1.71 ile %14.29 arasında değiştiğini göstermiştir (Çizelge 4.1.8.1c).

1992 yılında önemli olduğu tespit edilen ikili interaksiyonlardan FÖxMS incelendiğinde; tüm uygulamalarda muhafazanın başlangıcından sonuna doğru ağırlık kayıplarının arttığı, B₁ ve B₃ uygulamaları hariç bu artışın diğer tüm uygulamalarda önemli olduğu ve en yüksek ağırlık kaybının da %14.29, %9.27 ve %8.93 ile A₂, A₃ ve B₂ uygulamalarında olduğu meydana geldiği görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.1.8.1d).

Çizelge 4.1.8.1c 1992 yılında MSxFÖ interaksyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince ağırlık kaybı üzerine etkileri (%)

MS (gün)	U L A M A L A R															
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	K			
0	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a		
15	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a		
30	2.14b	1.57b	4.74a	0.93b	0.32b	0.91b	0.55b	1.66b	0.59b	0.46b	0.28b	1.32b	0.91b			
45	2.59c	10.11a	5.46b	2.70c	0.42d	1.46cd	0.68d	2.60c	1.36cd	1.15cd	0.60d	2.76c	1.23cd			
60	2.59cde	11.55a	6.04b	3.10cd	1.20e	2.04de	0.91e	3.36cd	2.63cde	1.92de	1.28e	4.03c	1.77de			
75	2.81de	13.03a	6.96b	2.83de	1.71e	2.72de	1.37e	4.48cd	4.45cd	2.38e	1.73e	5.30c	2.04e			
90	3.50de	14.29a	9.27b	3.57de	1.71f	8.16b	1.74f	5.60c	5.58c	3.66de	2.46ef	8.93b	4.68cd			

Çizelge 4.1.8.1d 1992 yılında FÖxMS interaksiyonunun Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası süresince ağırlık kaybı üzerine etkileri (%)

UYGULAMALAR	M U H A F A Z A S Ü R E S İ (gün)						
	0	15	30	45	60	75	90
A ₁	0.00b	0.00b	2.14a	2.59a	2.59a	2.81a	3.50a
A ₂	0.00d	0.00d	1.57d	10.11c	11.55bc	13.03ab	14.29a
A ₃	0.00d	0.00d	4.74c	5.46bc	6.04bc	6.96b	9.27 a
A ₄	0.00c	0.00c	0.93b	2.70ab	3.10a	2.83a	3.57a
B ₁	0.00a	0.00a	0.32a	0.42a	1.20a	1.71a	1.71a
B ₂	0.00d	0.00d	0.91cd	1.46bcd	2.04bc	2.72b	8.16a
B ₃	0.00a	0.00a	0.55a	0.68a	0.91a	1.37a	1.74ab
B ₄	0.00d	0.00d	1.66c	2.60c	3.36bc	4.48ab	5.60a
D ₁	0.00e	0.00e	0.59c	1.36bc	2.63b	4.45a	5.58a
D ₂	0.00d	0.00d	0.46cd	1.15bcd	1.92bc	2.38ab	3.66a
D ₃	0.00b	0.00b	0.28b	0.60b	1.28ab	1.73ab	2.46a
D ₄	0.00e	0.00e	1.32de	2.76cd	4.03bc	5.30b	8.93a
K	0.00c	0.00c	0.91bc	1.23bc	1.77bc	2.04b	4.68a

5. TARTIŞMA

Sofralık üzüm yetiştiriciliği ülkemiz bağıcılığında önemli bir yere sahiptir. Bilindiği gibi sofralık üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazalarını sınırlandıran en önemli faktörler, su kaybı ve mantari enfeksiyonlardır. Söz konusu faktörler açısından, üzümlerin muhafazası süresince yapılan fumigasyon işlemi büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla üzüm ihracatında ileri gelen ülkeler, özellikle Amerika Birleşik Devletleri, günümüze dek yapmış oldukları çalışmalarla kendilerine en uygun fumigasyon yöntemlerini geliştirerek pratik olarak kullanılabilir duruma getirmişlerdir. Bu sayede Dünya sofralık üzüm ihracatında kullandıkları fumigasyon yöntemleriyle ülkelerinin ekonomisine önemli katkıda bulunmaktadırlar.

Sofralık üzümlerin muhafazasında söz sahibi olan bu ülkelerin en önemli ortak özelliği ise kendi ülke şartlarına göre geliştirmiş oldukları uzun süreli fumigasyon örtülerini kullanmalarıdır. Ülkemizde, ise halen birçok sakıncaları nedeniyle terk edilmiş olan basınçla sıvılaştırılmış SO₂ ile yapılan fumigasyon yöntemi kullanılmaktadır. Bununla birlikte 1984 yılında ilk defa ABD'de geliştirilen fumigasyon örtüleri Tarsus beyazı üzüm çeşidinde kullanıldığı ve başarılı sonuçların elde edildiği bildirilmiştir (Anonymous 1985). ABD'de U.C.Davis lisansı ile 60'lı yılların sonlarında geliştirilen bu fumigasyon örtülerinin etkinliği ise ilk defa 1986-1988 yılları arasında üzüm ihracatımızda önemli bir yere sahip olan Sultani çekirdeksiz ve Müşküle üzüm çeşitlerinde bilimsel verilere dayanarak incelenmiştir (Söylemezoğlu 1988).

Söylemezoğlu (1988), yapmış olduğu çalışmada Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin 6,8 ve 10 kg'lık "Fumigasyon örtüsü + Delikli PE" ve "Fumigasyon örtüsü + Deliksiz PE" uygulamasıyla 105 gün süreyle, Müşküle üzüm çeşidinin ise 6 ve 8 kg'lık "Fumigasyon örtüsü + Deliksiz PE" ile 10 kg'lık "Fumigasyon örtüsü + Delikli PE" uygulamalarıyla 120 gün süreyle başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceğini tespit etmiştir.

Fakat bu kadar başarılı sonuçlar veren fumigasyon örtülerinin ülkemize girişinde gümrük vergisi vb. gibi vergilerin meydana getirdiği fiyat artışı ve yine fiyatının günlük döviz kuruna göre değişmesiyle birlikte ülkemizde tek bir

distribütörünün olması, bu koruyucu kağıtların kullanımını önemli ölçüde sınırlandırmıştır.

İşte bu araştırmada, yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı sofralık üzümlerimizin muhafazasında önemli bir darboğaz olarak görülen; ülke koşullarına en uygun, ekonomik bir fumigasyon örtüsünün ülkemizde üretilen ve bu amaçla kullanılacak materyallardan yararlanmak suretiyle geliştirilerek bu yolla üretimimize paralel bir ürün miktarının depolanabilmesi imkanının sağlanması, dışa bağımlılığın ortadan kaldırılması ve de en az bunlar kadar önemli olan gerek iç gerek dış pazarlarda üreticilerimizin ve ülkemizin rekabet gücünün artırılması amacıyla belirlenen kağıt-plastik ekstrüzyon laminasyon ve hot melt malzemelerinin etkinliği tespit edilmiştir.

Sofralık üzümlerin kalite özelliklerinin belirlenmesinde fiziksel, kimyasal ve duyu analizi metodlarının yaygın bir şekilde kullanıldığı bilinmektedir. 1991 ve 1992 yıllarında görünüş açısından birinci yıl 75. gün, ikinci yıl ise 90. gün yapılan son analizlerde tüm uygulamalar görünüşlerini korumakla beraber en düşük değerler 1991 yılında B₄, A₁ ve B₃ uygulamalarında; 1992 yılında ise D₂, D₁, B₂, D₄, A₃, D₃ uygulamalarında tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.1.1a,b; 4.1.1.2a,b, Şekil 5. 1a,b,c,d,e,f, Şekil 5.2a,b,c,d,e,f).

1991 yılında yapılan tat analizi sonucunda C₁, C₂, C₃ ve C₄ uygulamaları dışındaki diğer uygulamalar 75. günde yapılan son analizde de uygunluklarını korurlarken, C₁, C₂, C₃ ve C₄ uygulamalarının tat açısından hasat edildiği dönemdeki durumlarından oldukça uzak olduğu, başka bir deyişle uygun olmadıkları belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.2.1a,2a).

1992 yılında yapılan tat değerlendirmeleri ise tüm uygulamaların 90. günde yapılan son analizde pazarlanabilir durumda olduğunu göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.1.2.2a, 2b).

Simenova and Bozhinova (1977), Hafızali ve Dimyat üzüm çeşitlerini 40 gün süre ile 2-4 °C ve %90-95 nisbi nemde %6.67'lik sıvı SO₂ generatörleri ile muhafazası sonucunda elde edilen tat değerlerinin hasada yakın düzeyde olduğunu belirtirlerken; **Ginsburg et al'da (1977)**, yapmış oldukları bir araştırmada misket tipi üzümlerin iki haftadan daha uzun süre depolandıklarında kendilerine özgü



Şekil 5.1a 1991 yılında 75. gün yapılan son analizde A₁ ve A₂ uygulamalarının görünümleri



Şekil 5.1b. 1991 yılında 75. gün yapılan son analizde A₃ ve A₄ uygulamalarının görünümleri



Şekil 5.1c 1991 yılında 75. günde yapılan son analizde B₁, B₂ ve K uygulamalarının görünümleri



Şekil 5.1d 1991 yılında 75. günde yapılan son analizde B₃, B₄ ve K uygulamalarının görünümleri



Şekil 5.1e 1991 yılında 75. günde yapılan son analizde C₁, C₂ ve K uygulamalarının görünüşleri



Şekil 5.1f 1991 yılında 75. günde yapılan son analizde C₃, C₄ ve K uygulamalarının görünüşleri



Şekil 5.2a 1992 yılında 90. gün yapılan son analizde A₁,A₂ ve K uygulamalarının görünüşleri



Şekil 5.2b 1992 yılında 90. gün yapılan son analizde A₃,A₄ ve K uygulamalarının görünüşleri



Şekil 5.2c 1992 yılında 90. gün yapılan son analizde B₁, B₂ ve K uygulamalarının görüşleri



Şekil 5.2d 1992 yılında 90. gün yapılan son analizde B₃, B₄ ve K uygulamalarının görüşleri



Şekil 5.2e 1992 yılında 90. gün yapılan son analizde D_1 , D_2 ve K uygulamalarının görünüşleri



Şekil 5.2f 1992 yılında 90. gün yapılan son analizde D_3 , D_4 ve K uygulamalarının görünüşleri

aromalarını yitirdiklerini bildirmişlerdir. **Kokkalos (1986)** ise, Verigo ve Mavro üzüm çeşitlerini bisülfitle muhafaza yöntemiyle, 3 ay süreyle muhafazaları sonucunda üzümlerin görünüş ve tatlarında hasat zamanındaki durumlarını koruduğunu tespit etmiştir.

Her iki yılda da, elde edilen bulgular, **Simenova and Bozhinova (1977)** ve **Kokkalos (1986)** adlı araştırmacıların yaptığı çalışmalarda belirlenen bulgularla uyum içerisindedir.

Sofralık üzümlerde, olgunluk kriteri olarakta kullanılabilen tane ile tane ve salkım sapı rengi, üzümlerin başarılı bir şekilde muhafaza edilip edilemediklerini belirlemede kullanılan önemli kriterlerdendir.

1991 yılında tane renginin 75. gün yapılan son analizde C_1, C_2, C_3 ve C_4 uygulamalarında ilk analize göre açıldığı bir başka deyişle ağarma olduğu, 1992'de ise D_1, D_2, D_3 ve D_4 uygulamalarında rengin koyulaştığı tekerrürlere rastlanmıştır (Bkz. Çizelge 4.1.3.1b).

İlk yıl tane sapı renginde uygulamalar arasında herhangi bir değişim gözlenmezken, ikinci yıl, D_1, D_2, D_3 ve D_4 uygulamalarında taze sap renklerinin koyulaştığı, diğer uygulamalarda ise değişmediği görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.1.3.2a,b).

Salkım sapı renginde 1991 yılında C_1, C_2, C_3 ve C_4 uygulamalarında ilk analize göre 75. günde yapılan analizde renkte bir açılma görülürken 1992'de ise D_1, D_2, D_3 ve D_4 uygulamalarında rengin koyulaştığı gözlenmiş, diğer uygulamalarda ise rengin değişmediği belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.3.3a,b).

Guelfat-Reich et al'da (1975) $K_2S_2O_5$ 'in gerek solüsyonu gerekse kristallerinin, sofralık üzümlerin ambalajlarında kullanılması ve bu ambalajların PE örtülerle örtülmesinin salkım iskeleti ve tane sapındaki kurumaları ve dolayısıyla renk değişimini önlediğini bildirmişlerdir. **Fidan vd (1979b)** ise, $0^\circ C$ sıcaklık ve %90-96 nisbi nemde Müşküle üzüm çeşidini 2 ay süre ile muhafazaları sırasında tane sapı renklerinin açık yeşilden koyu kahverengine; salkım iskeleti rengi ise yeşilimsi-maviden koyu mat yeşil'e, koyu mat kahverengine dönüştüğünü belirtmişlerdir.

Harvey and Uota (1978), uygun dozlarda kullanılan SO_2 gazının üzümlerde salkımların parlak yeşil yada kehribar renginin korunmasına yardımcı olduğunu

belirtirlerken; **Codounis (1979)** ise, Sultani çekirdeksiz ve Razakı üzüm çeşitlerinin 0°C ile -2°C arasında herhangi bir küf gelişimi olmaksızın sıvı SO₂ generatörleri ile 2-3 ay muhafazası sonucunda üzümlerin saplarının yeşilliğini koruduğunu bildirmiştir. Bu araştırmada denenen kombinasyonlardan elde edilen değerler de bu konuda çalışmış diğer araştırmacıların bulgularına uymaktadır.

Suda eriyebilir toplam kuru madde miktarı 1991 yılında A₂,A₃,A₄,B₁,B₂,B₃,C₂,C₃,C₄ ve K uygulamalarında ilk giriş analizine göre 75. gün yapılan son analizde bir azalma gösterirken; A₁,B₄ ve C₁ uygulamalarında ise bir artış göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.1.4.1b). 1992 yılında ise A₁,A₃,A₄,B₁,B₂,D₂,D₃ ve D₄ uygulamalarında suda eriyebilir TKM miktarında bir azalma gözlenirken; A₂,B₃,B₄,D₁ ve K uygulamalarında bir artış meydana gelmiştir.

İlk yıl C₂ ve C₄ uygulamalarında ilk giriş analiziyle 75. gün yapılan son analiz arasında suda eriyebilir TKM miktarında meydana gelen değişimlerin önemli olduğu, diğer uygulamalarda ise gerek 1991 gerekse 1992 yılında yapılan ilk giriş analiziyle muhafaza süresinin sonunda yapılan son analiz arasında suda eriyebilir TKM miktarı, açısından meydana gelen artış ve azalışların önemli olmadığı görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.1.4.1b,2b).

Bazı uygulamalarda TKM miktarı açısından önemli olduğu belirlenen farklılıklar ile her iki yılda da önemli olmadığı tespit edilen artış ve azalışlar hasatta TKM miktarının üzümlerde 1991 yılında %16.10'dan %20.05'e, 1992 yılında ise %18.00'dan %19.10'a kadar olan farklılığı ile değişik fumigasyon örtüleri ve uygulamalarda meydana gelen ağırlık kayıplarının farklı olmasından kaynaklanmıştır.

Çelik ve Fidan (1978) ile **Fidan vd (1979a,b)** üzümlerin muhafaza sırasında bazı kalite özelliklerinin değişimi ve değişik ambalajlama yöntemlerinin kalite özellikleri üzerine etkileri ile ilgili olarak yapmış oldukları çalışmalarda, üzümlerin suda eriyebilir TKM miktarında muhafazanın başlangıcında bir artışın görüldüğünü ve muhafaza süresi sonunda hasat değerine ulaştığını bildirirlerken, bunun nedeninin tane sapı ve salkım iskeletinde meydana gelen su kaybının bir sonucu olduğunu ileri sürmüşlerdir. **Ağaoğlu vd'de (1988a)**, 0±1°C ve %85-90 nisbi nem koşullarında değişik fumigasyon yöntemleriyle muhafaza ettikleri Sultani çekirdeksiz

ve Müşküle üzüm çeşidinde muhafaza süresinin başlangıcından sonuna kadar TKM miktarında önemli bir değişim meydana gelmediğini, **Söylemezoğlu (1988)** ise, bazı uygulamalarda TKM miktarı açısından önemli olarak belirlenen farklılıkların Sultani çekirdeksiz'de %19.33'den %21.73'e, Müşküle üzüm çeşidinde ise %17.62'den %21.17'ye kadar olan farklılıktan ve değişik uygulamalarda görülen ağırlık kayıplarının farklı olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Türkben'de (1989), muhafaza süresince suda eriyebilir TKM miktarında meydana gelen farklılığın çeşitlere göre değiştiğini bildirerek genelde Amasya beyazı, Razakı, Kozak Beyazı, Hafızali, Kozak Siyahı, İrikara, Erenköy beyazı ve Müşküle üzüm çeşitlerinde TKM miktarının, muhafazanın başlangıcından optimum muhafaza sürelerine kadar bir azalma eğilimi gösterirken; Kardinal üzüm çeşidinde muhafazanın hemen başlangıcında bir azalma görülmesine rağmen ilerleyen muhafaza süresinde bir artış görüldüğünü tespit etmiştir.

Bu çalışmada tespit edilen suda eriyebilir TKM sonuçları, **Uslu ve Özek (1970)**, **Çelik ve Fidan (1978)**, **Fidan vd(1978a,b)**, **Ağaoğlu vd (1988)**, **Söylemezoğlu (1988)** ve **Türkben'in (1989)** yapmış oldukları araştırma bulgularına uymaktadır.

1991 yılında TA miktarında meydana gelen değişimleri belirlemek amacıyla yapılan analizler A_1, A_2, A_3, B_2, B_3 , ve C_2 uygulamalarında muhafaza süresinin sonuna doğru meydana gelen artışlarla; B_1 uygulamasında meydana gelen azalışın önemli olmadığını; A_4, B_4, C_1, C_3, C_4 ve K uygulamalarında meydana gelen artışların ise önemli olduğunu göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.1.5.1b).

1992 yılında ise hasttan hemen sonra yapılan ilk analizden itibaren tüm uygulamalarda TA miktarında muhafaza süresince artış ve azalışlar görülürken, 90. günde yapılan son analizde ise ilk analize göre B_4 uygulaması hariç tüm uygulamalarda bir azalma gözlenmiştir. B_4 uygulamasında ise TA miktarı 0.47 g/100ml iken 90. günde yapılan analizde 0.48 mg/100ml olarak tespit edilmiştir.

Aynı yıl yapılan istatistiki analizler, tüm uygulamalarda meydana gelen azalışların ve B_4 uygulamasında meydana gelen artışın önemli olmadığını göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.1.5.2b).

Çelik ve Fidan (1978), yapmış oldukları bir çalışmada muhafaza süresince TA miktarında bir azalma meydana geldiğini, en fazla azalmanın 1.1 g/l ile

Karagevrek üzüm çeşidinde, en düşük azalmanın ise 0.6 g/l ile Hamburg misketi üzüm çeşidinde meydana geldiğini bildirmişlerdir. Rao and Pandey (1976) ise, üzümlerde TA miktarında muhafaza süresince görülen bu azalmanın önemli düzeyde olmadığını belirtirlerken, Uematsu and Yagisawa'da (1980), yapmış oldukları bir çalışmada aynı sonuca varmışlardır.

Söylemezoğlu (1988) ve Türkben'de (1989) yapmış oldukları çalışmalarda üzümlerde muhafazanın başlangıcından itibaren yapılan TA analizlerinde muhafazanın sonuna doğru bir azalma gözlemlendiğini ve gözlenen bu azalmanın önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Benkhemar et al'da (1989), yaptıkları bir çalışmada, Muscat Alexandria, King's Ruby, Muscat-İtalia, Valencia, Sultanina ve Waltham Cross üzüm çeşitlerini sıvı SO₂ generatörleriyle 3 ay süre ile 1°C'de %90 nisbi nem şartlarında muhafaza etmişler ve sonuçta denemeye alınan çeşitlerde kontrol uygulamalarında TA miktarının diğer uygulamalara oranla daha fazla bir azalma görüldüğünü tespit etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada da elde edilen bulgular, Rao and Pandey (1976), Çelik ve Fidan (1978), Uematsu ve Yagisawa (1980), Ağaoğlu vd (1988a), Söylemezoğlu (1988) ve Türkben'in (1989) yapmış oldukları çalışmalardaki bulgularıyla uyumaktadır. Bununla birlikte bazı uygulamalarda TA miktarındaki artış ve azalmanın önemli olarak görülmesi, başlangıç değerlerindeki farklılıktan ve denemede farklı fumigasyon örtülerinin kullanılmasından kaynaklanmıştır.

Sofralık üzümün başarılı bir şekilde muhafaza edilebilmesi, kullanılan fumigasyon yönteminin etkinliğiyle doğrudan ilişkilidir. Üzümlerin muhafazalarını diğer ürünlerin muhafazalarından ayıran fumigasyon yöntemi, bilimsel araştırmalara dayanmaksızın seçildiğinde hem ürün hem de insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir.

Kullanılan fumigasyon örtülerinin üzüm muhafazasındaki etkinliğini belirleyebilmenin en iyi ölçütlerinden biri de muhafaza süresince SO₂ miktarının TSE'nin benimsediği (Anonymous 1981) Uluslararası standartların belirlediği düzeyin üzerine çıkmamasıdır.

Fumigasyon örtüsünün geliştirilmesine yönelik olan bu çalışmada ise her

iki yılda da SO₂ miktarı genel SO₂, serbest SO₂ ve bağlı SO₂ miktarı olmak üzere ayrı ayrı belirlenmiştir.

Her iki yılda da yapılan varyans analizleri genel, serbest ve bağlı SO₂ miktarlarında ikili interaksiyonların önemli olduğunu ortaya koymuştur. 1991 yılında 15. gün yapılan analizde genel SO₂ miktarı uygulamalar arasında 2.10 mg/l ile 8.54 mg/l arasında bir değişim gösterirken, 75. günde yapılan analizde ise bu değerler 5.34 mg/l ile 25.37 mg/l arasında bir değişim göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.1.6.1b).

Buradan da anlaşılacağı gibi 1991 yılında C₂,C₃,C₄ uygulamalarında tespit edilen genel SO₂ miktarlarının uluslararası standartlara göre kabul edilemez maksimum sınır olan 10 mg/l'yi geçmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.6 1a,b).

1992 yılında ise yapılan ilk analizde uygulamalar arasında genel SO₂ miktarı 1.47 mg/l ile 6.07 mg/l arasında bir değişim gösterirken 75. günde yapılan analizde bu değerler 3.37 mg/l ile 6.24 mg/l arasında olmuş; 90. gün yapılan son analizde ise A₁,A₃,B₃ uygulamalarının kabul edilebilir maksimum sınır olan 10 mg/l'yi aştıkları görülürken, diğer uygulamaların bu değerinin altında olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.6.1c,d).

Her iki yılda da serbest SO₂ miktarının muhafaza süresince yapılan ilk ve son analizlerde tüm uygulamalarda 10 mg/l'nin altında olduğu belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.6.2a,b,c,d).

1991 yılında yapılan analizler, 75. günde bağlı SO₂ miktarının C₂,C₃ ve C₄ uygulamalarında 10 mg/l'nin üzerinde (Bkz. Çizelge 4.1.6.3a, b) ve diğer uygulamaların bu sınırın altında olduğunu 90. gün yapılan son analizde ise A₃ uygulaması hariç diğer uygulamaların yine 10 mg/l değerinin altında olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Şekil 4.1.6.3c,d).

Simenova and Bozihinova (1977), SO₂ miktarını üzümlerin muhafazası süresince düşük düzeyde bulurlarken, **Codounis (1979)**, K₂S₂O₅ ile fumige ettiği Razakı üzüm çeşidinin depolama süresince çok az miktarda SO₂ absorbe ettiğini bildirmiştir. **Çelik ve Fidan'da (1981)**, yapmış oldukları bir çalışmada farklı fumigasyon yöntemlerini denedikleri Müşküle üzüm çeşidinin muhafazaları süresince SO₂ miktarının 1ppm'den 36 ppm'e kadar değiştiğini belirtmişlerdir.

Söylemezoglu (1988), Müşküle üzüm çeşidinde 6,8 ve 10kg'lık ağırlık

uygulamalarında muhafaza süresince SO₂ miktarında genel bir azalma meydana geldiğini bildirirken; Türkben'de (1989), Marmara Bölgesinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazaya uygunluklarını belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada denemeye alınan üzüm çeşitlerinde belirlenen genel SO₂ miktarlarının muhafaza süresince çeşitlere göre değişmekle beraber arttığı ve bazı çeşitlerde 10 mg/l'nin üzerine çıkmasına rağmen tat jürisinin kükürt tadına ait herhangi bir görüş bildirmediğini ve bu durum ise örneklerin fumigasyondan belli bir süre sonra alınmasından kaynaklandığını belirtmiştir.

Söylemezoğlu ve Ağaoğlu (1992) ise, uzun süreli koruyucu + delikli ve deliksiz PE uygulamalarıyla 0 ± 1°C ve %90-95 nisbi nem koşullarında 105 gün süreyle muhafaza ettikleri Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde hiç bir uygulamada SO₂ miktarının maksimum sınır olan 10ppm'e ulaşmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular bugüne dek bu konuda yapılan yerli ve yabancı araştırmacıların çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

Bu araştırmada Müşküle üzümünün muhafaza süresinin sonunda, üzümde maksimum kabul edilebilir sınır olan 10mg/l'nin üzerinde SO₂ içeren ve bu düzeylerdeki SO₂ miktarıyla insan sağlığı açısından sakıncalı olması nedeniyle tüketime sunulabilmesi mümkün olmayan C₁,C₂,C₄ uygulamalarında kullanılan sterilizasyon şartlarında içinde kraft selulozu bulunmayan asgari poroziteye sahip kağıt üzerine 10-15gr/m² olarak vakslara dayanan hot melt malzemesi ile kimyasal madde kombinasyonlarının (2,4 ve 8 gr Na₂S₂O₅/6kg üzüm) bu amaçla kullanımının uygun olmamasından kaynaklanmaktadır.

Zararlanma indeksi açısından her iki yılda da üzümlerin K dahil 13 farklı fumigasyon örtüsüyle muhafazaları süresince ikili interaksiyonların önemli olduğu belirlenmiştir.

1991 ve 1992 yıllarında muhafaza sürelerinin uzunluğuna göre farklılık gösteren zararlanma indeksinin (Bkz. Çizelge 4.1.7.1a,c), birinci yıl ilk bir ay A₃,A₄,B₃ ve B₄ uygulamaları dışında 0.00 (sıfır) olduğu belirlenmiş, başka bir deyişle üzümlerde herhangi bir zararlanma meydana gelmemiş; A₃, A₄, B₃, B₄ uygulamalarında ise zararlanma indeksi 0.25, 0.23, 0.60 ve 0.41 olarak tespit edilmiştir. 75. gün yapılan son analizde ise uygulamalar arasında zararlanma

indeksinin 0.21'den 4.85'e kadar değiştiği görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.1.7.1a). Aynı yıl yapılan analizler tüm uygulamalarda ilk analizle son analiz arasında zararlanma indeksi açısından meydana gelen artışın önemli olmadığını göstermiştir.

İkinci yıl yapılan ilk analizde de 1991'de olduğu gibi zararlanma indeksinin 0.00 (sıfır) olduğu görülmüş, 75. gün yapılan analizde ise uygulamalar arasında zararlanma indeksinin 0.00 ile 21.76 arasında değiştiği ve en yüksek değerler D_1, D_2, D_3 ve D_4 uygulamalarından elde edilirken, 90. gün yapılan son analizde yine aynı uygulamalarda zararlanma indeksi sırasıyla 27.68, 32.98, 11.45 ve 12.60 olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1c).

Ayrıca A_1 ve A_2 uygulamalarında 75. gün 4.00 ve 2.59 olan zararlanma indeksi 90. gün 8.13 ve 9.96'ya ulaşmıştır (izelge 4.1.7.1d).

Yapmış olduğumuz bu çalışmada **Guelfat-Reich et al'a (1975)** göre belirlenen zararlanma indeksinde D_1, D_2, D_3 ve D_4 uygulamaları hariç diğer kombinasyonlarda istatistiki olarak önemli olduğu belirlenen değerler maksimum indeks olan 40 değerinden çok daha düşük bulunmuştur. **Kochurova et al'da (1974)**, $K_2S_2O_5$ ile yaptıkları fumigasyonda buna benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Nelson and Ahmedullah (1976), bisulfitle fumige ettikleri Kardinal zm eşidinde *Botrytis cinerea* zararını 48 gün süreyle kontrol edebildiklerini, Codounis'de (1979), Sultani ekirdeksiz ve Razakı zm eşitlerinde $K_2S_2O_5$ ile kf gelişimini 2-3 ay süreyle önleyebildiğini bildirmişlerdir.

elik ve Fidan (1981) ise, yapmış oldukları bir çalışmada, Müşküle zm çeşidinde kontrol uygulamalarında zararlanma oranının birinci ay %16.67, ikinci ay ise %30.70 olarak bulduklarını, Hamburg misketinde de $K_2S_2O_5$ ile yapılan değişik fumigasyon uygulamalarında ise %0.56 ile %20.67 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. **Marois et al'da (1987)**, Sultani ekirdeksiz, Flame seedless ve Emperor zm çeşitlerine 200ppm'lik SO_2 uygulamasının *B. cinerea*'nın yayılma ve gelişmesini engellediğini tespit etmişlerdir. **Ağaoğlu vd. (1988a)** ise, sıvılaştırılmış SO_2 gazı ile fumige ettikleri Sultani ekirdeksiz üzüm eşidinde *Botrytis* zararını 30 gün süreyle kontrol edilirken, 10g/40ml $K_2S_2O_5$ ve %9'luk $K_2S_2O_5$ uygulamalarında bu sürenin 75 güne çıktığını belirtmişlerdir. Ayrıca yine aynı araştırmacıların yaptığı bir diğer çalışmada (1988b), Hamburg misketi ve Hafızali zm çeşidinde hasat

öncesi fungusit uygulamalarının etkili olduğunu bildirerek benonmylin *Botrytis cinerea* zararını daha iyi kontrol ettiğini tespit etmişlerdir.

Boubekri et al (1987) 9x8cm'lik 80-100µm kalınlığındaki %7 Na₂S₂O₅ içeren 6-8 adet sıvı SO₂ generatörüyle King's ruby üzüm çeşitlerini *Botrytis* zararı olmaksızın 2 ay süreyle muhafaza edebildiklerini, kontrollerde ise 1. aydan itibaren zararlıının geliştiğini bildirirlerken; **Söylemezoğlu'da (1988)** Sultani çekirdeksiz ve Müşküle üzüm çeşidiyle yapmış olduğu çalışmasında zararlanma indeksinin muhafaza süresi sonunda maksimum sınır olan 40'dan çok düşük olduğunu tespit etmiştir.

Türkben'de (1989) yapmış olduğu iki yıllık çalışmasında, üzümlerin optimum muhafaza süresi sonunda en fazla çürüme oranının 1986 yılında %14.2 ile Kardinal'da, 1987'de ise %15.3 ile Erenköy beyazında, en düşük çürüme oranının ise 1986 yılında %1.9 ile Kozak beyazında; 1987'de ise %6.3 ile İrikara'da olduğunu, Müşküle'de ise çürüme oranının 1986'da %9.1, 1987'de ise %10.5 olduğunu belirlemiştir.

Auger (1992), çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde Dichloran, İprodione ve Vinclozolin'in etkisini hasat sonrası SO₂ uygulamasıyla karşılaştırdığı araştırmasında, zararlanmanın engellendiğini ve en iyi sonuçların, SO₂ ve vinclozolin uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Tüm bu sonuçlar göstermektedir ki bu çalışmada yıllara ve kullanılan farklı fumigasyon örtülerinin etkinliğine göre zararlanma oranında muhafaza süresinin sonlarına doğru bir artış gözlenmiştir. Bu durum ise, diğer araştırmacıların bulgularıyla uyum içindedir. D₁, D₂, D₃ ve D₄ uygulamalarında ise bu artış oldukça yüksektir Bu da 70 Beyaz kraft/20-25 PE extrüzyon laminasyon malzemesiyle 2,4,6 ve 8gr Na₂S₂O₅/8 kg üzüm uygulamalarının üzüm muhafazalarında kullanılmasının mümkün olmadığını göstermektedir.

Sofralık üzümlerin soğukta muhafazalarını sınırlandıran ve soğukta muhafazaları sırasında en önemli sorunlardan biri olan ağırlık kaybı her iki yılda da yapılan analizlerle belirlenmiştir. 1991 ve 1992 yıllarında yapılan varyans analizleri, uygulamalar arasında muhafaza süresince ikili interaksiyonların önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. 1991 yılında ilk bir ay içerisinde hiç bir uygulamada ağırlık kaybı

meydana gelmezken, 45. günden itibaren muhafaza süresinin sonuna doğru ağırlık kaybında artışlar meydana gelmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.8.1a). 75. günde yapılan son analizde en fazla ağırlık kaybı %9.81'le A₂ uygulamasında meydana gelirken, en düşük ağırlık kaybı %3.03'le C₃ uygulamasında olmuştur (Bkz. Çizelge 4.1.8.1b).

1992 yılında ise ilk 15 gün ağırlık kaybı olmamış, burada da 1991 yılında olduğu gibi muhafaza süresince ağırlık kaybında tüm uygulamalarda bir artış meydana gelmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.8.1c). 75. günde en yüksek ağırlık kaybı %13.03'le A₂ uygulamasında en düşük ağırlık kaybı %1.37 ile B₁ uygulamasında gerçekleşirken, 90. günde yapılan son analizde en yüksek ağırlık kaybı yine %14.29'la A₂ uygulamasında meydana gelmiş, bunu %9.27, %8.93 ve %8.16 ile A₃, D₄ ve B₂ uygulamaları izlemiş, en az ağırlık kaybı ise %1.71, ve %1.74 ile B₁ ve B₃ uygulamalarında tespit edilmiştir. (Bkz. Çizelge 4.1.8.1d).

Bilindiği gibi sofralık üzümlerin soğuk hava depolarında muhafazası sırasında ortam şartlarına ve muhafaza yöntemine bağlı olarak değişen oranlarda ağırlık kaybı meydana gelmektedir.

Guelfat-Reich and Safran (1973), 0°C sıcaklıkta PE ile ambalajlanmış üzümlerde 3 hafta süre ile su kaybı ve sap kurumalarının azaldığını belirtirlerken, **Ginsburg and Combrink (1972)**, **Combrink et al (1975)** ve **Dahlenburg et al'da (1979)** ambalaj yöntemi ve ambalaj materyali ile sofralık üzümlerin hızlı bir şekilde önsoğutulmasının ağırlık kaybını minimum düzeye indirdiğini bildirmişlerdir.

Çelik ve Fidan (1978), Hafızali, Müşküle, Hamburg misketi ve Karagevrek üzüm çeşitlerinin 0°C sıcaklık ve %85-90 nisbi nemde basınçla sıvılaştırılmış SO₂ yöntemiyle muhafazaları süresince bazı kalite özelliklerini inceledikleri çalışmalarında; ağırlık kayıplarının Hafızali'de %17, Müşküle'de %19.5, Hamburg misketinde %22.6 ve Karagevrek'te %23.8 olduğunu belirlerlerken, Fidan vd'de (1979), yapmış oldukları bir diğer çalışmada, muhafaza süresince açık kasa içerisinde ve selofan torbalarda ambalajlanan üzümlerde ağırlık kaybının Müşküle'de 2. ay sonunda %7.80 ve %8.33 Hamburg misketinde %8.25 ve %5.15, PE torbalarla ambalajlananlarda ise bu değerler sırasıyla %3.66 ve %4.25, %2.71 ve %3.52 olduğunu tespit etmişlerdir.

Ağaoğlu vd (1988), Sultani çekirdeksiz ve Müşküle üzüm çeşidinde sıvı

$K_2S_2O_5$ uygulamalarıyla yapmış oldukları muhafaza çalışmalarında 120. günde Müşküle üzüm çeşidinde ağırlık kaybının %3.8 olduğunu belirtirlerken, kontrollerde bu değerin 90. günde %23.25'e ulaştığını, Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde 75. günde %2.1 ile %6.6 arasında olurken bu değerin kontrollerde %8.33 olduğunu bildirmişlerdir. **Söylemezoğlu'da (1988)**, yapmış olduğu çalışmasında, Müşküle üzüm çeşidinde $0 \pm 1^\circ C$ ve %90-95 nem koşullarında 120. günde 8 kg'lık fumigasyon örtüsü + delikli PE uygulamasında ağırlık kaybını %11.34; 10kg'lık fumigasyon örtüsü + deliksiz PE uygulamasında ise %5.81 olarak tespit etmiştir.

Bu çalışmada her iki yılda da 75. gün yapılan analizler incelendiğinde, A_1, A_2, A_3 uygulamaları hariç diğer uygulamalarda ağırlık kaybı açısından belirlenen farkların önemli olmadığı ve Müşküle üzümünün muhafazasında bu kombinasyonların rahatlıkla kullanılabilceği görülmüştür. Tabii ki bu değerlendirme sadece ağırlık kaybı gözönüne alındığında sözkonusudur.

Yapılan bu çalışmada başarılı olduğu belirlenen bulgular **Fidan vd (1979)**, **Ağaoğlu vd (1988)**, ve **Söylemezoğlu (1988)** ile uyum içerisindedir.

1991 ve 1992 yıllarında Müşküle üzüm çeşidinin farklı fumigasyon örtüleriyle muhafaza edilebilirliği ile ilgili elde edilen ve sonuçlar kısmında açıklanan tüm bu bulgular, B_3 (70 g/m² beyaz kraft'a 15 g/m² ekstrüzyon laminasyon PE kaplama/6 g $Na_2S_2O_5$ kombinasyonu), B_2 (70 g/m² beyaz kraft'a 15 g/m² ekstrüzyon laminasyon PE kaplama/4 g $Na_2S_2O_5$ kombinasyonu), A_4 (40 g/m² beyaz sülfite 12 g/m² ekstrüzyon laminasyon PE kaplama/8 g $Na_2S_2O_5$), B_1 (70 g/m² beyaz kraft'a 15 g/m² ekstrüzyon laminasyon PE kaplama/2 g $Na_2S_2O_5$), A_1 (40 g/m² beyaz sülfite 12 g/m² ekstrüzyon laminasyon PE kaplama/2 g $Na_2S_2O_5$) ve B_4 (70 g/m² beyaz krafta 15 g/m² ekstrüzyon laminasyon PE kaplama/8 g $Na_2S_2O_5$) kombinasyonlarının 2^{1/2} ay süreyle üzümleri başarılı bir şekilde muhafaza ettiğini göstermiştir.

Tüm bu sonuçların ışığı altında, her ne kadar Müşküle üzüm çeşidi her iki yılda da B_3, B_2, A_4, B_1, A_1 ve B_4 uygulamalarıyla başarılı bir şekilde muhafaza edilebilmişse de, bu fumigasyon örtülerinin oluşturulmasında kullanılan kağıt-plastik hammadde yanında bunlarla kombine edilen kimyasal maddenin en az miktarda kullanıldığı A_1 ve B_1 kombinasyonlarını tavsiye edebiliriz.

Bilimsel verilere dayanarak Müşküle üzümünün muhafazasında $2^{1/2}$ ay süreyle başarılı bir şekilde kullanılabilceği tespit edilen bu fumigasyon örtülerinin üreticiler tarafından da benimsenerek kullanılabilmesi ise tek bir faktöre bağlıdır. Bu faktör de ekonomidir. Gerçekten de dünyada ekonomik olmayan hiç bir yenilik yada yönteminin pratiğe aktarılması mümkün değildir.

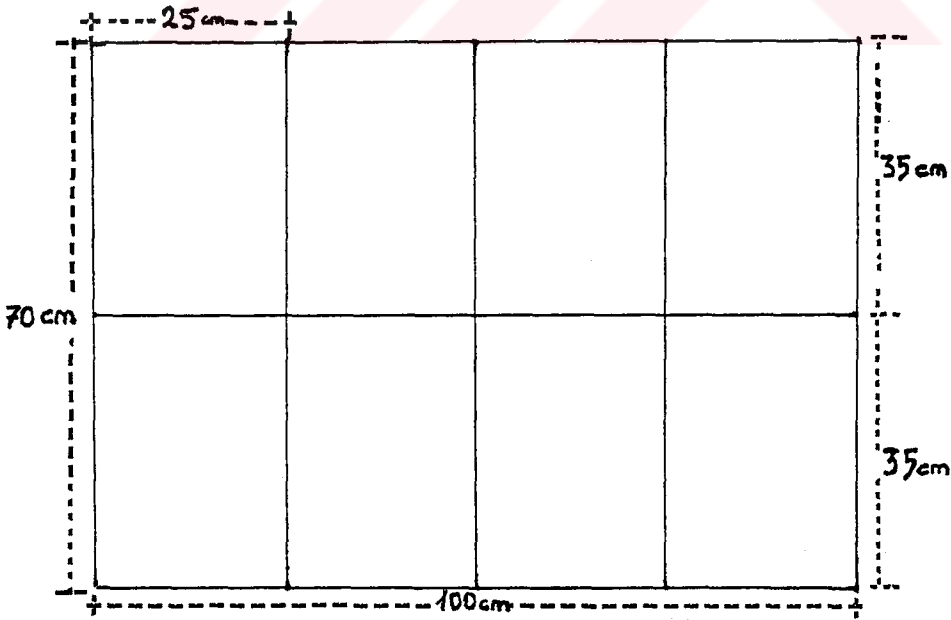
İşte bu gerçek bizi, başarılı olarak belirlediğimiz bu fumigasyon örtülerinin ekonomik analizini yapma zorunluluğu ile karşı karşıya getirmiştir.

Çalışmamızda başarılı olduğu tespit edilen B_3, B_2, A_4, B_1, A_1 ve B_4 uygulamalarında iki ayrı kağıt-plastik materyalinden yararlanılmıştır.

A kombinasyonları için 40 g/m^2 beyaz sülfite 12 g/m^2 ekstrüzyon laminasyon PE materyali, B kombinasyonları için ise 70 g/m^2 beyaz kraft'a 15 g/m^2 ekstrüzyon laminasyon PE materyali kullanılmıştır (Bkz. Çizelge 3.2.1.1,2).

Her iki materyalde temin edildikleri fabrikalarda $70 \times 100 \text{ cm}$ boyutlarında üretildiklerinden, denemede de aynı ebatlarda üretilmiş materyaller satın alınarak $25 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$ (en/boy) boyutlarında hazırlanmışlardır.

Buradan da anlaşılacağı gibi bir tabakadan $25 \times 35 \text{ cm}$ boyutlarında 4 çift fumigasyon örtüsü materyali elde edilmektedir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. A ve B materyallerinde $70 \times 100 \text{ cm}$ 'lik tabakaların fumigasyon örtülerinin ebatlarına göre kesim şeması.

A materyallerinin 30.07.1993 tarihi itibariyle m² fiyatı 30.240TL (KDV dahil) B materyalinin ise m² fiyatı 31360TL(KDV dahil)'dir.

$$1\text{m}^2 = 10000\text{cm}^2 \text{ 1 tabaka A yada B materyali } 70 \times 100 = 7000\text{cm}^2$$

A materyali için;

$$10000 \text{ cm}^2\text{'si} \quad 52\text{g (40g beyaz sülfite + 12g PE) ise}$$

$$7000 \text{ cm}^2\text{'si} \quad X$$

$$X = 36.4 \text{ g}$$

$$1000 \text{ g}'1 \quad 30240 \text{ TL ise}$$

$$36.4 \text{ g}'1 \quad X$$

$$X = 1100.736 \text{ TL.}$$

Bir tabakanın maliyeti 1100.736 TL'dir. Bir tabakadan 4 çift fumigasyon örtüsü çıktığına göre $1100.736/4 = 275.184$ TL'dir.

A materyalinde yapılan bir adet fumigasyon örtüsünün maliyeti 275.184 TL'dir.

B materyali için;

$$10000 \text{ cm}^2\text{'si} \quad 85\text{g (70g beyaz kraft + 15g PE) ise}$$

$$7000 \text{ cm}^2\text{'si} \quad X$$

$$X = 59.5 \text{ g}$$

$$1000 \text{ g}'1 \quad 31600 \text{ TL ise}$$

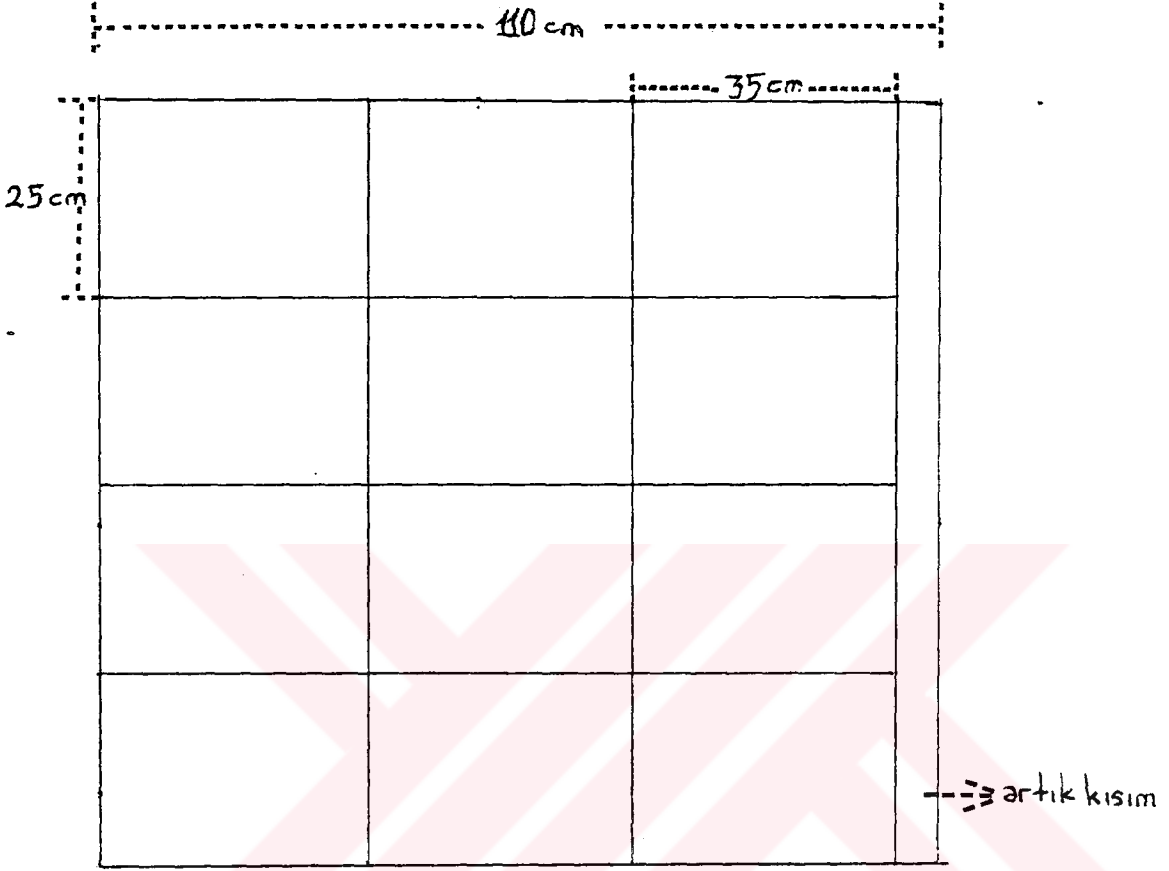
$$59.5 \text{ g}'1 \quad X$$

$$X = 1865.92 \text{ TL.}$$

Bir tabakadan 4 çift fumigasyon örtüsü çıktığına göre $1865.92/4 = 466.481$ TL. Bir adet fumigasyon örtüsünün maliyeti 466.481 TL

Her iki materyalede kombine edilen 100x110cm boyutlarındaki kraft kağıdın

maliyeti 1120 TL'dir. Bir tabakadan ise 12 adet fumigasyon örtüsüyle kombine edilecek boyutta kraft kağıdı çıkmaktadır (Şekil 5.4).



Şekil 5.4. Kraft kağıdının bir tabakasından fumigasyon örtüsü ebatlarında çıkarılan 12 adet parçanın kesim şeması

Bir adet fumigasyon örtüsüne kraft kağıdının getirdiği maliyet $1120/12 = 93.33$ TL'dir.

Fumigasyon örtülerinin hazırlanmasında kullanılan ithal marka (Merck) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 'in kg maliyeti ise 30.07.1993 fiyatlarıyla 201.600 TL (KDV dahil)'dir.

Buna göre;

1000g'ı	201600 TL ise
2g'ı	x

x = 403.2 TL'dir.	
1000g'ı	201600 TL ise
4gr'ı	x

x = 806.4 TL	

$$\begin{array}{r}
 1000g'1 \quad 201600 \text{ TL ise} \\
 6 g'1 \quad x \\
 \hline
 x = 1209.6 \text{ TL'dir.} \\
 1000g'1 \quad 201600 \text{ TL} \\
 8 g'1 \quad x \\
 \hline
 x = 1612.8 \text{ TL}
 \end{array}$$

Başarılı olan kombinasyonların maliyetleri;

$$B_3: 466.481 + 93.33 + 1209.6 = 1769.411 \text{ TL,}$$

$$B_2: 466.481 + 93.33 + 806.4 = 1366.210 \text{ TL,}$$

$$A_4: 275.184 + 93.33 + 1612.8 = 1981.314 \text{ TL,}$$

$$B_1: 466.481 + 93.33 + 403.2 = 969.011 \text{ TL,}$$

$$A_1: 275.184 + 93.33 + 403.2 = 771.714 \text{ TL,}$$

$$B_4: 466.481 + 93.33 + 1612.8 = 2172.611 \text{ TL,dir.}$$

Buradan da görüldüğü gibi geliştirilmiş bulunan fumigasyon örtüleri arasında tavsiye ettiğimiz A_1 ve B_1 en ekonomik olanlarıdır.

Sonuçta geliştirilerek tavsiye ettiğimiz A_1 ve B_1 kod'lu fumigasyon örtüleri günümüz fiyatlarına göre 10000TL/adet olan UVAS ve 7000TL/adet olan OSCU ile karşılaştırıldığında çok ekonomik olduğu, başka bir deyişle sofralık üzümümüzün muhafazasında ne kadar büyük bir tasarruf sağlayacağı, ucuzluğu nedeniyle de daha önceden üzüm muhafazasına; yöntemlerinin pahalı veya özel bir teknik bilgi birikimli kadro ihtiyacı gerektirmesi sebebiyle giremeyen ihracatçılar için çok ümit verici olduğu görülmektedir.

Ayrıca geliştirilen bu fumigasyon örtülerinin kullanılmasıyla üretimimize paralel bir ürün miktarının depolanabilmesi imkanını sağlaması, dışa bağımlılığın ortadan kaldırılması ve de dış pazarlarda ülkemizin rekabet gücünün artırılması gibi bu çalışmanın yapılmasındaki çok önemli amaçlarada bu şekilde ulaşılabilecektir.

KAYNAKLAR

- AĞAOĞLU, Y.S., AYFER, M., FİDAN, Y., KÖKSAL, İ., ÇELİK, M., ABAK, K., ÇELİK, H., KAYNAK, L. ve GÜLŞEN, Y. 1987.** Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1009, Ofset Basım: 31, Ankara.
- AĞAOĞLU, Y.S., TUNCEL, N. ve SÖYLEMEZOĞLU, G. 1988a.** Değişik Fumigasyon yöntemlerinin bazı üzüm çeşitlerinin muhafazasına etkileri üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK-TOAG, Türkiye III. Bağcılık Simpozyumu, 31 Mayıs-3 Haziran 1988, Bursa (Baskıda).
- AĞAOĞLU, Y.S., TUNCEL, N. ve SÖYLEMEZOĞLU, G. 1988b.** Bağlarda hasat öncesi fungusit uygulamalarının üzümlerin muhafazası üzerine etkileri. TÜBİTAK-TOAG, Türkiye III. Bağcılık Simpozyumu, 31 Mayıs-3 Haziran 1988, Bursa (Baskıda).
- ANONYMOUS, 1978.** Sofralık üzüm depolama kılavuzu. TSE, Türk Standartları Enstitüsü, TS 2997/Şubat 1978, 5s., Ankara.
- ANONYMOUS, 1981.** Üzüm suyu. TSE, Türk Standartları Enstitüsü, TS 3632/Temmuz 1981, 3s., Ankara.
- ANONYMOUS, 1983.** Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. Genel Yayın No: 65, Özel Yayın No: 62-105, Ankara.
- ANONYMOUS, 1984.** Türkiye İkinci Meyve ve Sebze Projesi Meyve ve Sebze Alt Sektörü Ana Planı ve Sektör Etüdüleri. Cilt VI., Türkiye'nin Yaş Meyve ve Sebze İşleme ve Pazarlama İmkanları, TÜMAŞ, Tunus cad. No:43, 151s., Ankara.
- ANONYMOUS, 1985.** Üzüm muhafazası ve ihracatında yeni bir teknoloji "UVAS" üzüm koruyucunun yeri ve önemi hakkında rapor. Sakarya Valiliği, 28s. Sakarya.
- ANONYMOUS, 1986.** Information Services. Sherman Turnpike, Danbury CT. 06816, USA.
- AUGER, S.J., ESTERIO, G.M., VEGA, B.E., ULLOA, V.R. ve DAVANZO, C.M. 1992.** Control of three growth stages of Botrytis cinerea Pers. in six table grape cultivars by means of a sulfur dioxide controlled atmosphere. Postharvest News and Information, Vol. 3, No. 2, p. 102, United Kingdom.
- BALLINGER, W.E. and NESBITT, W.B. 1982.** Quality of Muscadine grapes after storage with sulfur dioxide generators. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 107 (5):827-830.

- BALLINGER, W.E. and NESBITT, W.B. 1984.** Quality of Eu vitis hybrid bunch grapes after low temperature storage with sulfur dioxide generators. J.Amer. Soc. Hort. Sci., 109 (6): 831-834.
- BALLINGER, W.E. and McClure, W.F. 1983.** The effect of ripeness on storage quality of "Carlos" Muscadine grapes. Scienta Hortic., 18:241-245.
- BALLINGER, W.E., MANES, E.P. and NESBITT, W.B. 1985.** Sulfur dioxide for long-term low temperature storage of Eu vitis hybrid bunch grapes. Hortscience, 20 (5): 916-918.
- BEDOYA DE MUNOZ, C.D. and TORRES, M.R. 1987.** Effect of sulphur dioxide generated within the pack and of temperature on the postharvest performance of table grapes. (Acta Agronomica, 1985, 35 (3): 82-91), Horticultural Abst., 57 (1): 297.
- BENKHEMAR, O., EL MNIAI, H., BOUBEKRI, C., LAHLOU, A. and TANTAOUI-ELAKARI, A. 1989.** Cold storage of six table varieties cultivated in Morocco by SO₂ generator sachets. Vitis, Vol. 28, No.3, P.69.
- BOUBEKRI, C., TANTAOUI-ELARAKI, A., GOUMARI, A. and BOUZID, M.J. 1987.** Trial on the cold storage of table grape variety King's Ruby using SO₂-generating bags. Bulletin de L'OIV 60 (677/678): 611-621.
- BYALYK, L.N. and VOLOSHIN, S.G. 1977.** The effect of potassium metabisulphite on grapes in cold storage. Hort Abst., 47 (12): 945.
- CADUN, Ö. 1973.** Hasattan sonra sofralık üzümün kalitesine tesir eden etkenler ve depolanması. Yalova Bahçe kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi, 6 (3-4): 75-83, Yalova.
- CEMEROĞLU, B. ve ACAR, J. 1986.** Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:6, Ankara.
- CHAMBERS, K.R. 1990.** Benzyl alcohol as an inhibitor of the development of Botrytis cinerea in vitro and in packed grapes during storage. Am. J. Enol. Vitic., Vol. 41, No. 4, 265-268.
- CHILDERS, N.F. 1983.** Modern Fruit Science. Horticultural Publications 3906 NW, 31 Place Gainesville, 583p., Florida.
- CODOUNIS, M. 1979.** New plastic diffusers of SO₂ for refrigerated storage of table grapes. Hort. Abst., Vol. (49) 1:25.
- COMBRINK, J.C., GINSBURG, L. and TRUTER, A.B. 1975.** Partial cooling of table grapes prior to packing. The Deciduous Fruit Grower, 25 (6): 148-152.

- COMBRINK, J.C., GINSBURG, L., TRUTER, A.B. and WESTHUIZEN, W.D., 1977.** A comparison of various maturity indices for table grapes. Table Grape and Refrigeration, Refrigeration Science and Technology, Office International de la Vigne et du Vin., Commissions I and III: 27-32.
- COMBRING, J.C., GINSBURG, L. and TRUTER, A.B. 1978.** Harvesting and Handling of table grapes in winter rainfall area. Fruit and Fruit Technology Research Institute, 4p, Stellenbosch, South Africa.
- COMBRING, J.C., EKSTEEN, G.J., TRUTER, A.B. and BOSCH, P.J.C. 1979.** Factors affecting the quality of table grapes packed in polyethylene bags. International Congress of Refrigeration, 23-29 Sept., 6p, Venezia.
- ÇELİK, H. ve FİDAN, Y. 1978.** Sofralık üzümün soğuk hava deposunda muhafazaları sırasında bazı kalite özelliklerinin değişimi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 28 (3-4): 794-807, Ankara.
- ÇELİK, S. ve FİDAN, Y. 1981.** Yeni yöntemlerle sofralık üzümün uzun süre muhafaza edilmesi. Tekirdağ, Türkiye I. Bağcılık Simpozyumu, S.1-24, Ankara.
- DAHLENBURG, A.P., GILLESPIE, K.J. and JARRETT, L.D. 1979.** Post harvest handling of table grapes. Horticulture Notes, No:4, Department of Agriculture, South Australia.
- DEBNEY, H.G., BLACKER, K.J., REDDING, B.J. and WATKINS, J.B. 1980.** Handling and Storage Practices for Fresh Fruit and Vegetables. Product Manual, Australian United Fresh Fruit and Vegetable Association.
- DESROISER, N.W. and DESROISER, J.N. 1977.** The Technology of Food Preservation. Fourth Edition. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- DOKUZOĞUZ, M. 1976.** Vinifera Tipi Sofralık Üzümün Soğukta Muhafazası (A.L.Ryall ve J.M. Harvey'den Çeviri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:105, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova, İzmir.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F. 1983.** İstatistik Metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:861, Ders Kitabı:229, Ankara.
- ERİŞ, A. 1979.** Üzümün olgunlaşmasına etki eden bazı iç ve dış faktörler. Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 692, Derlemeler 18, 27s., Ankara.
- ERİŞ, A. ve TÜRK BEN, C. 1984.** Sofralık üzümün olgunluk zamanı ve muhafazası. Tokat Bağcılığı Simpozyumu Tebliğleri, 181-200, Tokat.

- ERİŞ, A., TÜRK, R. ve TÜRK BEN, C.** 1987. Sofralık üzümün soğuk hava depolarında muhafazaları. Gıda İşleme ve Saklanması Soğuk Tekniği Uygulamaları Semineri, 21s., İstanbul.
- FİDAN, Y., TAMER, M.S. ve ÇELİK, S.** 1979a. Değişik ambalajlama yöntemlerinin soğuk hava deposunda muhafaza edilen sofralık üzüm çeşitlerinde kalite özelliklerinin değişimi üzerine etkileri. I. Depolama sırasında Hafızali ve Razakı üzüm çeşitlerinin kalite özelliklerinde meydana gelen değişimler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 29(2-3-4): 897-915, Ankara.
- FİDAN, Y., TAMER, M.S. ve ÇELİK, S.** 1979b. Değişik ambalajlama yöntemlerinin soğuk hava deposunda muhafaza edilen sofralık üzüm çeşitlerinde kalite özelliklerinin değişimi üzerine etkileri. II. Depolama Sırasında Müşküle ve Hamburg Misketi üzüm çeşitlerinin kalite özelliklerinde meydana gelen değişimler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 29 (2-3-4): 916-932, Ankara.
- FIDEGHELLI, C. and MONSTRA, F.,** 1973. Pre-and post-harvest effect of fungicides in table grape cold storage with the "Generator Bag" system. Bulletin de L'Institut International du Froid. Tome LIII NO. 5: 638.
- FIDEGHELLI, C. and MONASTRA, F.** 1974. The effectiveness of Pre-and post-harvest treatments in the cold storage of table grapes using the "Generator Bag" method, Hort. Abst., 44(10): 671
- FIKIN, A.G., KALINOV, V.K. and GUEGOV, J.P.** 1979. Changements biochimiques et technologie optimale pour L'Entreposage frigorifique des raisins de table. XV Congres International du Froid, 5p., Venezia.
- GINSBURG, L. and COMBRINK, J.C.** 1972. The importance of pre-cooling of table grapes. The Deciduous Grower, Part 3, 22:60-64.
- GINSBURG, L., COMBRINK, J.C. and TRUTER, A.B.** 1977. Long and short term storage of table grapes. Table Grapes and Refrigeration Refrigeration Science and Technology, Office International de la Vigne et du Vin, Commissions I and III: 159-166, France.
- GOMEZ, K.A. and GOMEZ, A.A.** 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. Second Edition, An International Rice Research Institute Book, Copyright by John Willey and Sons, Inc., USA.
- GÖKÇAY, E.** 1976. Sofralık üzümün muhafaza tekniği. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Bağcılık Semineri, 13s. Manisa.

- GÖKÇAY,E.** 1979. Sofralık üzümün hasadı, ambalajlanması ve muhafazası. Gıda -Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Bağcılık Semineri, 10s., Çivril, Denizli.
- GUELFAT-REICH,S. and SAFRAN,B.** 1973. Control of decay during simulated sea and air transport. *American Journal of Enology and Viticulture*, 24(3): 91-96.
- GUELFAT-REICH,S., SAFRAN,B., GATTENIO,S. and METAL,N.** 1975. Long-term storage of table grape cultivars and the use of liquid SO_2 and solid in-package- SO_2 generators. *Vitis* 14(3): 220-227.
- HALLOWEL,E.R.** 1980. Cold and freezer storage manual. Second Edition, AVI Publishing Company, Inc. 356p., Westport-Connecticut.
- HARVEY,J.M. and UOTA,M.** 1977. Table grapes and refrigeration: Modified atmospheres, in particular the influence of SO_2 . Proc. Commissions C2,Int'l. Inst. Refrig. and Commission I and III,Int'l. Vine and Wine Office, 195-209, Paris, France.
- HARVEY, J.M. and UOTA,M.** 1978. Table grapes and refrigeration: Fumigation with sulfur dioxide. *International Journal of Refrigeration*, 1(3): 167-172.
- HARVEY,J.M., HARRIS,C.M., HANKE,T.A. and HARTSELL,P.L.** 1988. Sulfur dioxide fumigation of table grapes: Relative sorption of SO_2 by fruit and packages, SO_2 residues, decay, and bleaching. *Am. J.Enol. Vitic.*, Vol. 39, No.2, 132-136
- HEDBERG,P.R.** 1977. Techniques for long-term storage of table grapes. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, Vol. 17, 866-870.
- HENZE,J.** 1988. Sofralık üzümün muhafaza ve taşınması. TÜBİTAK-TOAG, Türkiye III. Bağcılık Simpozyumu, Bildiri Özetleri TÜBİTAK Yayınları No: 641, TOAG Seri No: 126, Ankara.
- KOCHUROVA,A.I., YURGANOVA, LA., KARPOVA,T.N.and ALIEV,AA.** 1974. Application of potassium metabisulphate in grape storage. *Hort. Abst.*, 44(8): 495.
- KOKKALOS, T.I.** 1977. Postharvest decay control of Cyprus-grown grapes. *Hort. Abst.*, 47(9): 698-699.
- KOKKALOS,T.I.**1986. Postharvest decay control of grapes by using sodium metabisulfite in cartons enclosed in plastic bags. *Am. J.Enol. Vitic.*, 37(2): 149-151.

- KRUGER, F.A.O.** 1927. 24 Farbmebdreicke nebsi kurzem Abrid der Farblehre Deutsche werkstelle für Farbkunde, Dresden.
- LASZLO, J.C.** 1992. Effect of impregnated polyethylene bags on the keeping-quality of table grapes. Hort. Abts., Vol. 62, No.4, p.351.
- LUTZ, J.M. and HARDENBURG, R.E.** 1968. The commerical storage of fruits, vegetables and florists and nursery stocks. Agriculture Handbook 66, U.S. Department of Agriculture, Washington D.C.
- MANSOUR, K.M., EL-TOBSHY, Z.M., NELSON, K.E. and FAHMY, B.A.** 1985. Efect of in-package SO₂ generator on postharvest decay and quality of Banati grapes. Hort. Abst., 55(4): 261.
- MANSOUR, K.M., EL-ORABY, S.G. and YIELDIS, I.** 1986. The effect of stored SO₂ generating sheets on the quality of grapes during storage. Hortscience, 21 (3): 288.
- MAROIS, J.J., BLEDSOE, A.M., GUBLER, W.D. and LUVISL, D. A.** 1987. Control of Botytis cinerea on grape berries during postharvest storage with reduced levels of sulfur dioxide. Vitis, Vol. 26, No.3, p.78.
- MIHALCA, G.B., SEGAL et SEGAL, R.** 1977. Corrélation entre les caractéristiques Biochimiques et la Capacité de conservation de Qvelques Variétés de Raisin de Table. Table Grapes and Refrigeration, Refrigeration Science and Techonolgy Office International de la Vigne et du Vin, Commissions I and III: 143-158.
- MITTEN, H.L.** 1976. Freezing and Cooling Application. Vol. 1-Operation, The AVI Publishing Company, Inc., Wesport, Connecticut.
- MORRIS, J.R., FLEMING, J.W., BENEDICT, R.H. and McCASKILL, D.R.** 1973. Effects of sulfur dioxide on postharvest quality of mechanically harvested grapes. Hort. Abst., 43(2):81.
- NABIEV, A.A. and VELIEVA, E.G.** 1987a. Influence of degree of ripening on quality of table grapes in storage Vitis, 26(1): 10.
- NABIEV, A.A. and VELIEVA, E.G.** 1987b. Biochemical indices of grapes stored by different methods. Hort. Abst., 57(2):1067.
- NELSON, K.E. and AHMEDULLAH, M.** 1975. Sulfur dioxide decay control programs for table grapes during extended storage and transit periods. Hortscience, 10(3): 42.

- NELSON,K.E. and AHMEDULLAH,M. 1976.** Packaging and decay control systems for storage and transit table grapes for export. *American Journal of Enology and Viticulture*, 27(2): 74-79.
- NELSON,K.E. 1980.** Improved harvesting and handling benefit table grape markets. *California Agriculture* 34(7): 34-36.
- NELSON,K.E. 1983.** Effects of in-package sulfur dioxide generators, package liners and temperature on decay and dessication of table grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, Vol.34., No.1, 10-16.
- NELSON,K.E. 1989.** Modern methods of post harvest handling. *Vitis*, Vo.28, No.4, p.101.
- ORAMAN,M.N. ve ERİŞ, A. 1974.** Çavuş, Hafızali ve Karagevrek üzüm çeşitlerinde olgunluk testleri. *Anakara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yıllığı, Cilt. 24 (1-2).* 292-307.
- ÖZHENDEKÇİ,N. and KARACA,I. 1976.** Investigations on biology and control of the causal organism of grey mold disease (*B. cinirea Pers*) of Grape variety "Müşküle" in İznik. *Hort. Abst.*, 46(6): 481.
- PEISER,G.D. and YANG,F.S. 1985.** Metobolism of sulfur dioxide in Thompson Seedless grape berries. *J.Amer. Soc. Hort.Sci.*, 110(2): 224-226
- PHILLIPS,D.J., AUSTIN,R.K., FOUSE,D.C. and MARGOSAN,D.A. 1984.** The quality of early-season table grapes fumigated with methyl bromide and sulfur dioxide. *HortScience*, Vo. 19 (1), 92-93.
- POPA,E., MIHALCA,G., PANAIT,E. and FUGEL,S. 1977.** La capacité'de conservation de Quelques variétés de Raisin de table cultivées en Roumania. *Table Grapes and Refrigeration, Refrigeration Science and Techonology, Office International de la Vigne et du Vin, Commissions I and III:* 131-136.
- POPA,E., MIHALCA,G. and PANAIT,E. 1979.** Research on the storage quality of table grapes in relation to their contents of sugar and acids at harvest time. *Hort. Abst.*, 49(1):25.
- RAO,M.M. and PANDEY,R.M. 1976.** Organic acid metabolism during development and storage of Pusa Seedless grapes. *Hort. Abst.*, 46(2): 938-939.
- RAO,M.M., PANDEY,R.M.and SINGH,R.N. 1977.** Studies on the wastage in Pusa Seedless grapes during refrigerated storage. *Hort. Abst.*, 47(3): 226.

- RAULD,N.C., JOUBLAN,M.C.P., ESTERIO,G.M. and AUGER,S.J. 1992.** Postharvest control of Botrytis cinerea in table grapes by fumigants. Hort. Abst., Vol.62, No.6., 556.
- RYALL,A.L. and PENTZER,W.T. 1982.** Handling, Transportation and Storage of Fruits and Vegetables. Second Edition, Vol.2, AVI Publishing Company, Inc., 610p, Wesport-Connecticut.
- SAFRAN,B. and GUELFAT-REİCH,S. 1977.** The behaviour of conventional table grape varieties. Table Grape and Refrigeration, Refrigeration Science and Technology, Office International de la Vigne et du Vin, Commissions I and III: 33-38, France.
- SALUNKE,D.K. and DESAI,B.B. 1984.** Postharvest Biotechnology of Fruits. CRC Press Inc., Vol.1, 168p, Florida, USA.
- SAMANCI,H. 1988.** Bağcılık. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No.10, Yalova.
- SANDHU,S.S., DHILLON,P.S. and BINDRA,A.A. 1992.** Effects of package and storage conditions on the keeping quality of Perlette grapes. Hort. Abst., Vol.62, No.9 (Vitis 29, 97-107, 1990)
- SEELIG,R.A. 1968.** Fruits and Vegetable Association, 28p, Washington.
- SHARMA,R.K., KUMAR,J. and SINGH,R. 1992.** Shelf life of grapes as affected by various packing materials and chemicals. Postharvest News and Information, Vol.3, No.2, 75.
- SIMENOVA,I. and BOZHINOVA P. 1977.** Influence of sulfur dioxide on the flavour and quality of table grapes in storage. Hort. Abst., 47(6): 464.
- SÖYLEMEZOĞLU,G. 1988.** Üzümün soğukta muhafazasında fumigasyon örtüsünün etkinliği üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 108s. Ankara.
- SÖYLEMEZOĞLU,G.ve AĞAOĞLU,Y.S. 1992.** Sultani Çekirdeksiz (Thomson Seedless) üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında fumigasyon örtüsünün etkinliği üzerinde bir araştırma. Türkiye I.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt,II, 499-503, Bornova, İzmir.
- TAKEDA,F., SAUNDERS,M.S. and SAUNDERS,J. A. 1983.** Physical and chemical changes in Muscadine grapes during postharvest storage. Amer,J.Enol. Vitic., 34(3): 180-185.

- TAYLOR, M.A., CHAMBERS, K.R., WATTS, J.E. and DODD, M.C.** 1992. Effect of temperature, SO₂ concentration and exposure time on storage quality of Waltham Cross and Barlinka grapes. Hort. Abst., Vol.62, No.8. 762.
- TORRES, R., SALAZAR, R. and BEDOYA, C.** 1986. Effect of different environment, bags and sulfur dioxide generators in shelf life of Cornichon grape variety. HortScience, 21(3): 167.
- TÜRK, R.** 1984. Sofralık üzümün muhafazası ve fümigasyon etkinliği. Türkiye'nin Yaş Meyve ve Sebze Üretim Potansiyeli, Dış Pazarlaması ve Beklenen Gelişmeler Semineri, 15s., Yalova.
- TÜRK, R.** 1987. Bahçe Ürünlerinin soğukta muhafaza ve taşınma ilkeleri. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Bursa İl Müdürlüğü, Yayın No.3, 84s., Bursa.
- TÜRKBEN, C.** 1989. Marmara Bölgesinde yetiştirilen önemli bazı sofralık üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazaya uygunlukları üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Basılmamış, Doktora Tezi, 97s, Bursa.
- TYSCHENKO, I.A.** 1974. Temperature regime in storage. Hort. Abst. 44(8): 495.
- UEMATSU, H. and YAGISAWA, S.** 1980. Studies on the storage of grapes. Journal of Agricultural Science of the Tokyo University of Agriculture, 25(1): 1-9.
- VESMIN'SH, G.E.** 1977. Long-term storage of table grapes. Hort. Abst., Vol. 47, No.1, 51.
- WEAVER, R.J.** 1976. Grape Growing. A Wiley-Inter Science Publication, 317p., New York, USA.
- WESTWOOD, M.N.** 1978. Temperate-Zone Pomology. W.H. Freeman's Company, Inc., New York, USA.
- WINKLER, A.J. COOK, J.A., KLIEWER, W.M. and LIDER, L. A.** 1974. General Viticulture. Univ. of California Press, 710p, USA.

ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1982 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden 1986 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. Mezun olduğu yıl girdiği sınavla Araştırma Görevlisi olarak aynı bölümde çalışmaya başladı. 1986-1988 yılları arasında, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı.

1989-1990 yılları arasında 1 yıl süre ile lisans üstü çalışmalar yapmak üzere Yunanistan'daki Akdeniz Tarım Enstitüsünde (CIHEAM, Mediterranean Agronomic Institute of Chania) bulundu.

1986 yılından beri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.