

*Bağ-Bahçe Kürsüsü Çalışmalarından***SOFRALIK ÜZÜMLERİN SOĞUK HAVA DEPOSUNDA MUHAFAZALARI SIRASINDA BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN DEĞİŞİMİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR¹**Hasan ÇELİK²Yılmaz FİDAN³**Özet**

Bu araştırma ile, Hafızalı, Müşküle, Hamburg misketi ve Karagevrek üzüm çeşitlerinin 0°C ve % 85-90 nisbi nem değerlerinde depolanmaları sırasında bazı kalite özelliklerinin değişimi incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

1. Depolamanın ilk 20-30 gününde % kuru madde, tanelerden hızlı bir su kaybının meydana gelmesi nedeniyle sınırlı düzeylerde artış göstermiş; ancak bundan sonra azalmaya devam ederek, depolama sonunda yaklaşık başlangıç değerlerine ulaşmıştır. Hamburg misketinde % kuru maddenin artış ve azalışı, diğer çeşitlere göre daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır.

2. Denemeye alınan dört üzüm çeşidinde de titrasyon asitliği depolama sırasında düzenli olarak azalma göstermiştir. En fazla azalma litrede 1.1 g asit kaybı ile Karagevrek'te, en düşük azalma ise litrede 0.6 g asit kaybı ile Hamburg misketi üzüm çeşidinde saptanmıştır.

3. Bütün çeşitlerde 100 tane ağırlığı ve 25 tane hacmi depolama süresince düzenli bir azalma göstermiştir. En düşük ağırlık kaybı % 17.0 ile Hafızalı'de, en düşük hacim kaybı ise % 14.5 ile Karagevrek üzüm çeşidinde saptanmıştır.

Giriş

Taze meyve ve sebzelerin değişik muhafaza yöntemleri kullanılarak tüketim sürelerinin uzatılması, günümüzde önemli bir gereksinim haline dönüşmüştür. Konunun önemi ile oranlı olarak, bu ürünlerin kalitelerini mümkün olan en üst düzeyde koruyabilmek ve en uzun süre

muhafaza edebilmek amacıyla yapılan çalışmalar, bu alanda büyük gelişmeler sağlamışlardır.

Günümüzde en yaygın olarak kullanılan muhafaza yöntemi, soğuk hava ile soğutmadır. Bu sistemin esası, taze meyve ve sebzelerin muhafaza sırasında bünyelerinden kaybedecekleri su miktarının, ısısı düşük ve nemi yüksek bir ortam içinde tutulmaları ile en aza indirilmesine dayanmaktadır (DOKUZOĞUZ 1960 ve 1965, İŞTAR 1971). Bu konuda çalışan araştırmacılar su kaybından ileri gelecek kalite bozulmalarını önlemenin en etkili yolunun muhafaza ortamındaki ıslığı düşürmek olduğunu belirtmektedirler. Gerçekten ıslığı düşürülen ortamda hem havanın nisbi nemi yükselmekte, hem de böyle bir ortamda fizyolojik bozulmalar azalmaktadır. Soğukta muhafazanın başarılı olabilmesi çok değişik faktörler tarafından kontrol edilmekle beraber, ürün ile havanın su buharı basınçları arasındaki farkın en düşük düzeye indirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bunun sağlanabilmesi için ortam ıslığının düşürülmesi ve nem oranının yükseltilmesinin yanısıra bazı ürünlerin bünyeden transpirasyonu sınırlayıcı maddelerle (parafin gibi) kaplanması da önemli yararlar sağlamaktadır (DOKUZOĞUZ 1960 ve 1965).

Taze meyve ve sebzelerin soğuk hava depolarında muhafaza edilebilme özellikleri de büyük farklılıklar göstermektedir. Özellikle bu ürünlerin dış kabuklarının (kütikula) suyu geçirme düzeyleri, soğukta muhafaza sürelerini geniş ölçüde etkilemektedir. Örnek olarak üzümelerde kütikulanın su kaybını engelleme özelliği nedeniyle soğuk hava depolarında muhafaza süresi altı aya kadar uzayabildiği halde, çilek ve ahududu gibi bazı meyve türlerinde bu süre birkaç haftayı geçememektedir (DOKUZOĞUZ 1960 ve 1965, İŞTAR 1971, POPA ve ark. 1977, SAFRAN ve REICH 1977).

Sofralık üzümlerin soğuk hava depolarında muhafaza koşullarının belirlenmesinde, bu ürünlerin hasattan sonra olgunlaşmaya devam etmeme özelliklerinin bilinmesi önemli yararlar sağlamaktadır. Üzümlerde hasattan sonra herhangi bir kuru madde birikimi ve meyve tektüründe bir gelişme meydana gelmediği gibi, az da olsa devam eden solunum nedeniyle tanelerde kuru madde kaybı ve bozulmalar meydana gelmektedir (SAFRAN ve REICH 1977).

Üzümlerde soğukta muhafaza sırasında kalite özelliklerinin değişimi üzerine hasat öncesi koşullarının da önemli etkileri bu lunmaktadır. Hasattan hemen önce sıcaklık yükselmesi, tanelerin sertliğini kaybetmesine neden olmaktadır. Bu durum toprak neminin düşük olduğu ko-

1. Yayın Komisyonuna Geliş Tarihi: 4.8.1978

2. Asis. Dr., Bağ-Bahçe Kürsüsü

3. Prof. Dr., Bağ-Bahçe Kürsüsü

şullarda daha da etkili olmaktadır. Diğer yandan hasattan önce omacalara uygulanan bazı büyümeyi düzenleyiciler ve bilezik almanın tanelerin kopma kuvvetlerini arttırdığı ve kuru kopmayı azalttığı saptanmıştır. Örneğin Thompson Seedless'te bilezik alma uygulaması ile Hamburg misketi'ne hasattan 4 gün önce uygulanan NAA ile PCPA kuru kopmayı azaltmışlardır. Kimyasal veya mekanik olarak gerçekleştirilen tane seyreltmesi, sık taneli çeşitlerde muhafaza sırasında ezilmeyi büyük ölçüde önlemektedir. Ancak aşırı tane seyreltme, salkım ve tane saplarının çok çabuk kurumasına yol açmaktadır. Yüksek nemli ve hasat sırasında yağış alan bölgelerde ise hasat sırasında tanelerin turgoritesi yüksek olmaktadır. Özellikle çatlamaya meyilli üzüm çeşitlerinde (Perlette, Queen of Vineyards, Cardinal, Alphonse Lavallee ve Flame Tokay gibi) bu durum sorun olmaktadır (SAFRAN ve REICH 1977).

Sofralık üzümlerde başarılı bir soğukta muhafaza için en uygun hasat olgunluğunun saptanması büyük değer taşımaktadır. DOKUZOĞUZ (1965), depolanacak sofralık üzümlerde olgunluk tayininin çeşidin tane ve sap rengi, şeker miktarı, asitliği ve tadın gelişmesi gibi karakteristik özelliklerine dayandırılması gerektiğini belirtmektedir. Aynı araştırmacı, üzümlerin sofralık kalitesinin belirtilmesinde şıranın % kuru madde kapsamından daha çok, kuru maddenin, % asit miktarının kullanıldığını bildirmektedir. Diğer yandan üzümler olgunlaştıkça salkım sapı yaprak yeşili renginden açık yeşil veya saman rengine döner ve bazı çeşitlerde sapın dip kısmında baston sapına benzeyen odunsu bir kısım oluşmaktadır. Bu şekilde piskinleşmiş sapsaplar diğerlerine göre kurumaya, kırılmaya, renk kaybına ve küflenmeye karşı daha dayanıklıdır.

COMBRINK ve ark. (1977), soğuk hava deposuna konulacak üzümlerin en uygun hasat zamanının belirlenmesi amacıyla Almeria, Alphonse Lavallee, Barlinka, New Cross, Queen of Vineyards, Red Emperor, Salba ve Waltham Cross çeşitlerinde değişik tarihlerde alınan tane örneklerinde şeker oranı, tat durumu, renk ve asit durumlarını saptamışlardır. Bu gözlemler tamamlandıktan sonra tat, olgunluk ve renk arasında Linear Korrelasyon katsayıları saptanmıştır. Değerlendirmelerin sonucunda, tatlılık ile renk arasında $r: 0.84-0.90$, şeker oranı arasında $r: 0.80$ (Bütün çeşitler için aynı), pH arasında $r: 0.67-0.90$ (Özellikle Waltham Cross için korrelasyon pozitif bulunmuştur) olarak saptanmıştır. Diğer yandan tat ile asitlik arasında negatif korrelasyon saptanmıştır.

SAFRAN ve REICH (1977), olgun üzümlerin ileri derecede olgun olanlara göre depolamaya daha elverişli olduğunu bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar, olgun üzümlerdeki solunumun yeşil olanlara göre daha yavaş olduğunu ve yeşil üzümlerin, sapsaplarındaki yeşilliği ve canlılığı daha kısa sürede kaybettiklerini saptamışlardır.

Soğukta muhafaza amacıyla en uygun olgunluk devresinde hasat edilen sofralık ürünlerin depoya konulmadan önce amabalajlanmalarına özen gösterilmelidir. DOKUZOĞUZ (1965), ürünün soğutma ortamına yakınlığının, soğutma süresini doğrudan etkilediğini ve bu yakınlığın ambalaj için kullanılan materyal ile ilgili olduğunu belirtmektedir. Aynı araştırmacı, özellikle örtülü ambalajlarda soğutmanın çok düşük olduğunu belirtmektedir. İŞTAR (1971), sofralık üzümlerin soğuk hava deposunda muhafazaları üzerindeki çalışmasında, Amerika'da yaygın olarak kullanılan L.A. kasaları ile standart kağıtlı Hollanda kasalarının depolama sırasındaki ağırlık azalmaları üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonunda, ambalajında delik bulunan Hollanda kasalarının soğutma ve fümigasyon yönünden daha iyi sonuç verdiği ortaya çıkmıştır. GINSBURG ve ark. (1977), hasattan sonra soğuk hava deposuna konulacak ürünlerin ambalajlanmalarına ayrı bir özen ve dikkat gösterilmesi gerektiğini belirtmektedirler.

Sofralık üzümlerin soğuk depoda muhafaza sürelerini sınırlayan en önemli etken küf mantarlarının neden oldukları çürüme ve bozulmalardır. Soğuk depolarda en fazla zarar yapan küf mantarı gri veya kurşuni küf olarak adlandırılan *Botrytis cinerea*'dir. Günümüzde bu çürüme etmenine karşı en yaygın olarak kullanılan koruma yöntemi SO_2 ile fümigasyondur. Sofralık üzümlere SO_2 uygulaması, günümüzde daha çok sıvı hale getirilmiş SO_2 gazı ile fümigasyon şeklinde yapılmaktadır. İlk uygulama, hasattan hemen sonra fümigasyon odalarında, ön soğutma odalarında, soğuk hava depolarında % 1 oranında SO_2 'nin 20 dakika süreyle üzümlere uygulanması şeklinde yapılmakta ve bu işlem depolama süresince 7-10 gün arayla sürdürülmektedir (DOKUZOĞUZ 1960 ve 1965, ANONYMOUS 1967 ve 1977, İŞTAR 1971, GUELFAT ve ark. 1975, NELSON ve AHMEDULLAH 1976, HEDBERG 1977).

Hasattan sonra piyasaya verilecek veya soğukta depolanacak olan üzümlerde ısının en kısa sürede ve tam olarak alınması büyük değer taşımaktadır. Çünkü üzümlerin ambalajlandıktan sonra hemen soğuk hava deposuna alınması yeterli değildir. Bunun yanı sıra üzümlerin bağda ve ambalaj yerinde, ayıklama ve ambalajlamadan önce zorunlu olma-

yan gecikmelerden korunması gerekir. Bu amaçla hasattan sonra üzümlerin mümkün olduğu kadar çabuk soğutulmaları gerekir. Son yıllarda hasat edilen üzümler esas depoya konulmadan önce bir süre ön soğutmaya alınmaktadır. Ön soğutma süresi, ürünün cinsine ve ön soğutma yöntemine göre geniş ölçüde değişmektedir (DOKUZOĞUZ 1960 ve 1965, İŞTAR 1971). Son yıllarda, ön soğutma ile sıcaklığın $+27^{\circ}\text{C}$ 'den 6 saat içinde -0.5°C 'ye düşürülmesi en çok uygulanan sistemlerden birisidir (GINSBURG ve ark. 1977).

Soğukta muhafaza için en uygun olgunluk düzeyinde hasat edilmiş, uygun ölçülerde ambalajlanmış ve ön soğutmaya tabi tutulmuş sofralık üzümlerin depolanmalarındaki başarıyı belirleyen en önemli faktörler ortamın sıcaklığı, hava nemi, hareketi ve SO_2 ile fümigasyondur. Günümüze kadar yapılan birçok araştırmanın sonuçları incelendiğinde, sofralık üzümlerin $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık değerleri arasında ve % 85-90 nisbi nem değerlerinde başarılı olarak depolanabildikleri görülmektedir (DOKUZOĞUZ 1960 ve 1965, ANONYMOUS 1967, İŞTAR 1971, GUELFAT-REICH ve ark. 1975, EL-LATIEF 1976, VOLOSHIN ve L'VOVA 1976, ZHUCHENKO ve BORZIKOVA 1976, COMBRINK ve ark. 1977, DZHENEV ve ark. 1977, MIHALCA ve ark. 1977, POPA ve ark. 1977, SAFRAN ve REICH 1977). Bunların yanısıra depo içindeki soğuk havanın sürekli hareket halinde tutulması, soğutmanın etkinliğini ve tekdüzeliğini arttırmaktadır (DOKUZOĞUZ 1960 ve 1965).

Bu çalışmada; soğuk hava deposunda muhafaza edilen sofralık üzümlerde bazı kalite özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Çalışma, sofralık üzümlerin depolanmaları konusunda ilerde gerçekleştirilecek ayrıntılı araştırmalar için bir ön çalışma niteliğindedir.

Literatür Özeti

Sofralık üzümlerde soğukta depolama süresi ve kalitesi üzerine etkili faktörler, su kaybı nedeniyle tanelerde ağırlık azalması ve yumuşama, küf mantarlarının (özellikle *Botrytis cinerea*) neden olduğu çürümeler ve bünyedeki biyo-kimyasal değişimlerin sonucu olarak tat ve koku bozulmalarıdır.

Soğuk hava depolarında muhafaza edilen sofralık üzümlerde, depolama koşulları, depolama süresi ve üzümlerin bazı kalite özelliklerinin değişimi konusunda son yıllarda yapılan çalışmalar arasında ko-

numuzla ilgili olanlardan elde edilen bulgular aşağıda özet olarak verilmiştir.

GUELFAT-REICH ve ark. (1975), Cvs. Danugue, Waltham Cross, Alphonse Lavallee ve Sultanina üzüm çeşitlerini 0°C 'de 3-4 ay depolamışlar ve ilk üç çeşit için $1.4 - 1.6 \text{ g K}_2\text{S}_2\text{O}_8/\text{kg}$ meyve hesabıyla haftalık olarak verilen kükürtün, Sultanina'da ise toz kükürtün kalitenin korunması üzerine etkilerini incelemişlerdir. Danugue, Alphonse Lavallee ve Waltham Cross'da $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ uygulaması iyi sonuç vermiş olmasına karşın, Sultanina'da toz kükürt uygulaması yumuşama nedeniyle kaliteyi olumsuz yönde etkilemiştir.

RAO ve PANDEY (1975), Pusa Seedless üzüm çeşidinde uzun süreli depolamanın son zamanlarında tartarik asit kapsamının diğer organik maddelere dönüşüm nedeniyle azaldığını saptamışlardır.

AWAD (1976), İtalya çeşidine ait üzümleri 2 ay süreyle normal ve düşük (275 mm Hg) basınç altında ve yüksek ($+10^{\circ}\text{C}$) ile düşük ($+3^{\circ}\text{C}$) sıcaklıkta depolamıştır. Düşük basınçta ve $+3^{\circ}\text{C}$ 'de depolanan üzümler en iyi sonucu vermiştir.

GAIVORONSKAYA ve LEVCHENKO (1976)'nın yaptıkları çalışmada, sofralık üzümlerde depolama sırasında glukoz, fruktoz, sakkaroz, tartarik asit, malik asit, oksalik asit, sitrik asit, glikolik asit, glukovanillik asit, süksinik asit, kolloidler, pektinler, vitamin C, vitamin B gurubu, vitamin P, askorboksidaz, peroksidaz ve polifenoloksidaz aktiviteleri incelenmiştir. Bu araştırma ile, sofralık üzümlerin normal hasat olgunluğunda depoya alınmaları koşuluyla Ocak ve Şubat aylarına kadar depolanabildikleri saptanmıştır.

MALYUGANOVA (1976), 10 sofralık üzüm çeşidinin depolamadan önce hektara verimini, salkım ağırlığı, asitlik ve şeker durumu ile şeker /asit oranını saptamıştır. Bu işlemlerin ardından üzümler 160 gün süre ile depolanmışlardır. Araştırmanın sonucunda, genel olarak renkli üzümlerin beyazlara göre daha uzun süre depolanabildikleri saptanmıştır. Depolanabilme süreleri, Dolores ve Hamburg misketi için 150, Desertnyi için 130, Chasselas için 90 gün olarak belirlenmiştir.

NELSON ve AHMEDULLAH (1976), Cardinal üzüm çeşidinin, vantilasyon sistemi içine yerleştirilen ve yavaş SO_2 veren bir fümigasyon sistemi ile 48 gün de depolanabildiğini saptamışlardır. Fümigasyonun haftada bir tekrarlanmasına karşın, depolama süresi uzadıkça salkım saplarındaki tazeliğin kaybolduğu gözlenmiştir. Aynı koşullarda Emperor üzüm çeşidi 103 gün depolanabilmiştir.

VOLOSHIN ve L'VOVA (1976), 4 sofralık üzüm çeşidini 0-2°C'de kontrollü atmosferli depolarda 200 gün süreyle depolamışlardır. Araştırma sonucunda, Çavuş ve Terbash üzüm çeşitleri depolama için uygun bulunmamış, ancak Rizaga ve Rannii VIRA % 5 CO₂ ve % 5 O₂ bulunan kontrollü atmosferde başarı ile depolanmışlardır.

ZHUCHENKO ve BORZIKOVA (1976), Moldova, Strugurash, Kismish Moldavskii, Coarna Neagra ve Chasselas Blanc üzüm çeşitlerini 210 gün süreyle 0-1°C'de ve % 85-92 nisbi nemde depolamışlardır. Moldova, Strugurash ve Kismish Moldavskii 180 günden sonraki depolamada iyi sonuç verdikleri halde, diğer üç çeşit kalite de bozulma göstermişlerdir.

DZHENEV ve ark. (1977), 6 üzüm çeşidini kasalarda tek katlı olarak, -1.5, 0 ve +2°C'lerde depolamışlardır. Depoya konulan üzümler haftada bir kez SO₂ ile fümige edilmişlerdir. Shabash, Tashly, Asma, Risga, Muscat ve Karaburnu 2 üzüm çeşitleri için en uygun depolama sıcaklığı -1.5°C olarak saptanmıştır.

GINSBURG ve ark. (1977), sofralık üzüm çeşitlerinin depolama potansiyellerinin değişik olduğunu, aynı zamanda kabuk kalınlığının fazla ve tanenin sapa bağlantısının kuvvetli olmasının depolama yönünden önemli özellikler olduğunu saptamışlardır. Aynı araştırma ile, misket tipi üzümlerin iki haftadan daha uzun süre depolandıklarında kendilerine özgü aromalarını yitirdikleri ortaya çıkmıştır.

HEDBERG (1977), Nyora üzüm çeşidinin depoda muhafazası üzerine, SO₂ uygulamalarının, polietilen örtülerin, sıkı ve gevşek ambalajlamanın yanısıra, bağda benomyl uygulamasının etkilerini incelemiştir. Depolanan üzümlerde SO₂ uygulamalarının, kalitenin korunmasında önemli ölçüde etkili olduğu saptanmıştır. Diğer yandan ambalaj kasalarının polietilen örtü ile kaplanması ve gevşek ambalajlamanın da yararlı olduğu bildirilmektedir. Botrytis zararına karşı bağda yapılan benomyl uygulaması da depoda küf mantarlarının gelişmesini büyük ölçüde engellemiştir. Araştırma sonucunda, Nyora üzüm çeşidinin bu koşullarda 6 ay süreyle depolanabildiği ortaya çıkmıştır.

MIHALCA ve ark. (1977), Hafızali, Chasselas dore, Crimposie, Coarna alba, Coarna neagra ve Hamburg misketi üzüm çeşitlerinde 0-2°C ve % 85-90 nisbi nemde depolamanın kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. İki aylık depolama sonunda Hafızali'de % kuru madde ilk 40 gün içinde 18.54 den 19.57'ye yükselmiş, son ölçümde ise 19.32'ye düşmüştür. Hamburg misketi'nde aynı süre için-

de 19.71'den 20.45'e yükselmiş, son ölçümde ise 20.20 ye düştüğü saptanmıştır. Ayrıca depolama sonunda, glikoz oranı (%) Hafızali'de 9.31'den 10.78'e, Hamburg misketi'nde 9.80'den 12.30'a yükselmiş; fruktoz oranı ise, Hafızali'de 9.23'den 7.72'ye, Hamburg misketi'nde ise 9.91'den 7.90'a düşmüştür. Aynı süre içinde asitlik (g/l) Hafızali'de 6.2'den 5.8'e, Hamburg misketi'nde ise 4.1 den önce 4.3'e yükselmiş, depolama sonunda ise aynı değere düşmüştür.

POPA ve ark. (1977), Hafızali, Alphonse Lavallee, Coarna neagra, İtalya, Muscat d'Adda, Hamburg misketi, Ohanes ve Regina Nera üzüm çeşitlerinin 0-1°C ve % 85-90 nisbi nem değerlerinde depolama süresi, 100 tane ağırlığı, % şeker ve % asit değerlerinin değişimini incelemiştir. Depolama süresi Hafızali'de 120-130 gün, Alphonse Lavallee'de 140 gün, Hamburg misketi'nde 100 gün, Ohanes'te ise 190 gün olarak saptanmıştır. 120 günlük depolama sonunda 100 tane ağırlığı İtalya'da 675 g'dan 605 g'a, Hamburg misketi'nde ise 355 g'dan 280 g'a düşmüştür. Aynı süre içinde % şeker İtalya'da 16.2'den 17.8'e, Hamburg misketi'nde ise, 18.4'den 21.8'e yükselmiştir. Buna karşılık, asitlik (g/l) İtalya'da 4.5 dan 4.0'e, Hamburg misketi'nde ise 5.6'dan 4.2'e düşmüştür.

Materyal ve Metot

Bu araştırma, 1977 ve 1978 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bağ-Bahçe Kürsüsü Deneme Bağlarında yetiştirilen Hafızali, Hamburg misketi, Müşküle ve Karagevrek üzüm çeşitleri kullanılarak, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Soğuk Hava Depoları ile Bağ-Bahçe Kürsüsü Laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Denemeye alınan üzüm çeşitlerinin depolama için en uygun olgunluk zamanlarının saptanmasında DOKUZOĞUZ (1965) ile COMBRINK ve ark. (1977)'nin önerilerine uyularak tane ve sap rengi, % kuru madde ve asitlik, tat ve renk durumları esas alınmıştır. Bu özelliklere göre, Hamburg misketi ve Karagevrek üzüm çeşitleri 3.10., Hafızali ve Müşküle üzüm çeşitleri ise, 10.10.1977 tarihlerinde hasat edilmişlerdir. Hasat edilen üzümlerde bozuk ve iyi olgunlaşmamış taneler ayıklandıktan sonra bunlar 58.0×37.5×20.5 cm ölçülerinde plastik kasalar içinde 2 sıra olarak ambalajlanmışlar ve % 1'lik SO₂ gazı ile 20 dakikalık fümigasyondan sonra ön soğutma odasına alınmışlardır. Ön soğutma odasının sıcaklığı iki gün içinde 0°C'ye düşürülmüş ve depolama süresince sıcaklık 0°C'de, nisbi nem ise % 85-90 değerleri arasında sabit tutulmuştur.

Üzerinde çalışılan dört üzüm çeşidinin yukarıdaki koşullarda depolanmaları sırasında bazı kalite özelliklerinin değişimini saptamak amacıyla, depo sıcaklığının 0°C'ye düşürüldüğü günden başlamak üzere haftalık aralarla alınan tane örneklerinde, % kuru madde, titrasyon asitliği (g/l), 100 tane ağırlığı (g) ve 25 tane hacmi (cm³) ile ilgili ölçümler yapılmıştır.

% kuru madde el refraktometresi ile saptanmış, asitlik ise 0.1 N NaOH kullanarak "Tartarik asit" cinsinden (g/l) olarak hesaplanmıştır. 100 tane ağırlığı 0.1 g duyarlıkta tartım yapabilen terazi ile, 25 tane hacmi ise 0.1 cm³ duyarlıkta ölçüm yapabilen ölçü silindirelerinde taşıma yöntemi ile saptanmıştır. Ayrıca üzüm çeşitlerinin sağlanan koşullardaki depolama sürelerinin saptanabilmesi amacıyla, alınan örneklerde, çürüme, salkım ve tane saplarının kuruma, tanelerin yumuşama ve tat durumları incelenmiştir. Bu gözlemlerin ışığında, küf mantarlarının neden olduğu çürümelere deneme materyalinin % 50'sinden fazlasını zararlandırdığı, salkım ve tane saplarındaki kuruma oranının % 75-80'e ulaştığı, tanelerin normal yeme sertliklerini kaybederek yumuşadıkları ve tadın bozulduğu tarihlerde depolamaya son verilmiştir. Buna göre Hamburg misketi ve Karagevrek üzüm çeşitlerinde depolama 7.12., Hafızali ve Müşküle üzüm çeşitlerinde ise 28.12., tarihlerinde sona erdirilmiştir.

Araştırma Sonuçları

Üzerinde çalışılan üzüm çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin soğuk depolama sırasında değişimleri ile ilgili bulgular grafikler halinde Şek. 1 ve 2. de görülmektedir. Aynı zamanda kalite özelliklerinin değişimleri, üzüm çeşitlerine göre aşağıda incelenmiştir.

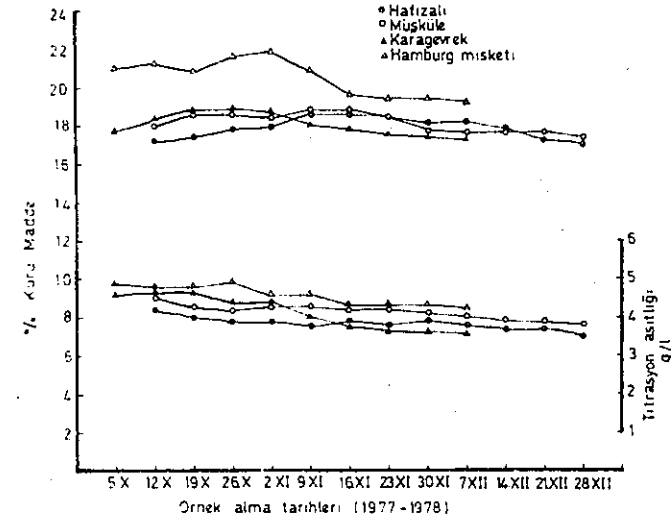
Depolama sırasında % kuru maddenin değişimi:

Şek. 1'de görüldüğü gibi, depolama başlangıcında % kuru madde Hafızali'de 17.2, Müşküle'de 18.0, Karagevrek'te 17.8 ve Hamburg misketi'nde 21.0 olarak saptanmıştır. 63 günlük depolamadan sonra bu değerler Hamburg misketi'nde 19.2 ve Karagevrek'te 17.3; 84 günlük depolamadan sonra ise Hafızali'de 17.0 ve Müşküle'de 17.3 olarak saptanmıştır. % kuru madde'nin depolama sırasındaki değişimi incelendiğinde, dört üzüm çeşidinde de bu değerlerin ilk bir aylık dönemde hafif bir yükselme gösterdikleri dikkati çekmektedir. En yüksek değerler, Hafızali'de 18.6 (9.11 ve 16.11), Müşküle'de 18.8 (9.11 ve

16.11), Hamburg misketi'nde 21.9 (2.11) ve Karagevrek'te ise 18.8 (26.10) olarak saptanmıştır. Bu artış döneminden sonra % kuru madde düzenli olarak azalmış ve depolama sonunda yaklaşık olarak başlangıçtaki değerlere inmiştir. Hamburg misketi'nde % kuru madde'nin artış ve azalışı, daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır.

Depolama sırasında titrasyon asitliğinin değişimi:

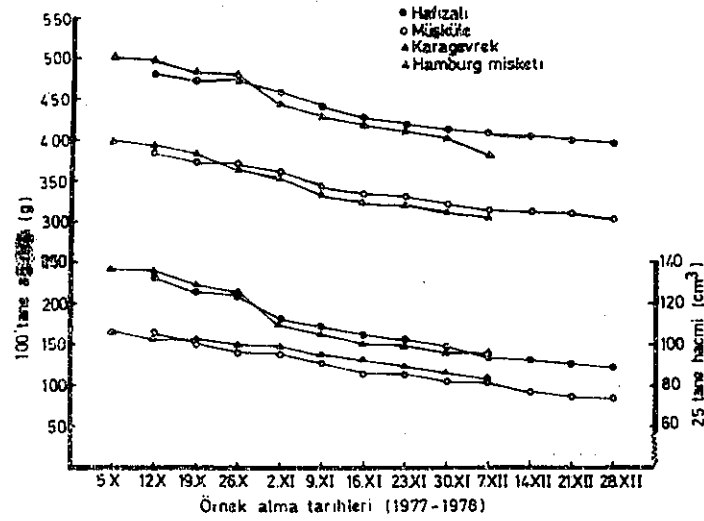
Depolama sırasında titrasyon asitliğinin (g/l) değişimi Şek. 1'de görülmektedir. Elde edilen bulgular incelendiğinde, titrasyon asitliği (g/l) Hafızali'de 4.2'den 3.5'e; Müşküle'de 4.5'den 3.8'e, Hamburg misketi'nde 4,9'dan 4.3'e, Karagevrek'te ise 4,6'dan 3.5'e düşmüştür. Görüldüğü gibi, depolama sırasında titrasyon asitliği düzenli olarak bir azalma göstermiştir. En fazla azalma litrede 1.1 g asit kaybı ile Karagevrek'te en düşük azalma ise litrede 0.6 g asit kaybı ile Hamburg misketi'nde saptanmıştır.



Şek. 1. Sofralık üzümlerin soğuk hava depolarında muhafazaları sırasında % kuru madde ve titrasyon asitliğinin (g/l) değişimi.

Depolama sırasında 100 tane ağırlığının değişimi:

Şek. 2'de görüldüğü gibi, üzerinde çalışılan dört üzüm çeşidinde de 100 tane ağırlığının düzenli bir şekilde azaldığı saptanmıştır. 100 tane ağırlığı (g) Hafızali'de 482.0'g'dan 400.6 g'a, Müşküle'de 385.2'g'dan 309.8 g'a, Hamburg misketi'nde 500.2 g'dan 387.5 g'a ve Kara-



Şek. 2. Sofralık üzümün soğuk hava depolarında muhafazaları sırasında tane ağırlığı (g) ve hacminin (cm³) değişimi.

gevrek'te ise 399.8 g'dan 305.0 g'a düşmüştür. Bu değerlere göre depolama sırasında ağırlık kaybı, Hafızali'de % 17.0, Müşküle'de % 19.5, Hamburg misketi'nde % 22.6 ve Karagevrek'te % 23.8 olarak saptanmıştır.

Depolama sırasında 25 tane hacminin değişimi:

100 tane ağırlığında olduğu gibi, 25 tane hacmi'de depolama sırasında düzenli olarak azalmıştır. 25 tane hacmi, Hafızali'de 132.5 cm³'den 89.0 cm³'e, Müşküle'de 105.5 cm³'den 75.0 cm³'e, Hamburg misketi'nde 139.0 cm³'den 87.5 cm³'e ve Karagevrek'te 106.0 cm³'den 81.0 cm³'e düşmüştür. Hacim kaybı, Hafızali'de % 22.9, Müşküle'de % 18.2, Hamburg misketi'nde % 19.9 ve Karagevrek'te % 14.5 olarak saptanmıştır.

Tartışma

Hafızali, Müşküle, Hamburg misketi ve Karagevrek üzüm çeşitlerinde, soğuk hava deposunda muhafazanın % kuru madde, titrasyon asitliği, 100 tane ağırlığı ve 25 tane hacminin değişimi üzerine etkileri Şek. 1 ve 2 'de görülmektedir.

Elde edilen bulgular toplu olarak gözden geçirildiğinde, depolamanın ilk 20-30 gününde % kuru madde'nin sınırlı düzeylerde arttığı ve bundan sonra azalmaya devam ederek depolama sonunda yaklaşık olarak başlangıçtaki değerlere ulaştığı saptanmıştır. Buna karşılık 100 tane ağırlığı ve 25 tane hacmi ise depolamanın başlangıcından itibaren düzenli olarak azalmıştır. Depolamanın başlangıcında % kuru maddenin nisbi olarak artışı, tanelerden su kaybının daha hızlı olduğu döneme rastlamaktadır (Şek. 1 ve 2). Üzerinde çalışılan üzüm çeşitlerinde depolama sırasında % kuru madde ve titrasyon asitliği'nin değişimi ile ilgili bulgular, RAO ve PANDEY (1975), MIHALCA ve ark. (1977) ile POPA ve ark. (1977); 100 tane ağırlığının değişimi ile ilgili bulgular ise POPA ve ark. (1977)'nin bulguları ile uyumaktadır. Diğer yandan bu çalışmada, sofralık üzümün depolama süreleri ile ilgili olarak elde edilen bulgular, AWAD (1976) nın bulgularına uymakta, ancak MALYUGANOVA (1976)'nın Hamburg misketi'nde, POPA ve ark. (1977)'nin Hafızali ve Hamburg misketi'nde saptadıkları depolama sürelerine uymamaktadır. Bu araştırmacılar en uygun depolama süresini Hamburg misketi için 100-150 gün, Hafızali için 120-130 gün olarak saptamışlardır. Bu çalışmada saptanan depolama sürelerinin (Hamburg misketi için 63, Hafızali için 84 gün) daha düşük olmaları, özellikle SO₂ ile fümigasyonun yeterli olmamasına bağlanabilir.

GINSBURG ve ark. (1977), misket tipi üzümün iki haftadan daha uzun süre depolandıklarında kendilerine özgü aromalarını yitirdiklerini saptamışlardır. Bu çalışmada Hamburg misketi üzerinde yapılan gözlemler bu bulguyu doğrulamıştır. Ancak misket aromasının kaybolması durumu bir aylık depolamadan sonra ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, bu çalışmada depolama sırasında bazı kalite özelliklerinin değişimi incelenen üzüm çeşitlerinden Hafızali ve Müşküle'nin, Hamburg misketi ve Karagevrek üzüm çeşitlerine göre depolamaya daha uygun oldukları saptanmıştır.

Summary

Experiments on the change of some quality characteristics of table grape varieties during cold storage

This experiment was aimed to determine the change of total soluble solids (%), titratable acidity, 100 berry weights and 25 berry vo-

lums of Hafızali, Müşküle, Muscat of Hamburg and Karagevrek table grape varieties stored at 0°C and 85-90 R.H.

Data were summarized as follows:

1. Total soluble solids (%) increased gradually during the first 20 - 30 th days of cold storage which berries lost their water rapidly in this period. After this period, total soluble solids decreased gradually and reached first values at the end of storage. Changing of total soluble solids in Muscat of Hamburg was found manifestly.
2. Titratable acidity decreased regularly during cold storage in all varieties. Karagevrek showed highest acid decreasing (1.1 g/l), but Muscat of Hamburg showed lowest acid decreasing (0.6 g/l).
3. In all varieties, 100 berry weights and 25 berry volums decreased regularly during cold storage. Lowest weight loss (17.0 %) in Hafızali, lowest volum loss (14.5 %) in Karagevrek.

Literatür

- ANONYMOUS. 1967. *Kurşuni küf (Botrytis cinerea) Mantarının Müşküle üzümündeki Zararının Önlenmesi ve Muhafazada Dayanma Müddetinin Arttırılması Üzerinde Çalışmalar*.
- İGEME. İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi No: 19, 31 s.
- AWAD, M. 1976. *The effects of low pressure and of temperature on the storage of the grape cultivar Italia*. Revista Ceres 23 (129): 393-396 (Hort. Abstr. 47 (8), 7351 (1977)).
- COMBRINK, J. C., L. GINSBURG., A.B. TRUTER and W.D. WESTHUIZEN. 1977. *A comparison of various maturity indices for table grapes*. Table Grapes and Refrigeration. Refrigeration Science and Technology, Office International de la Vigne et du Vin. Commissions I and III: 27-32.
- DOKUZOĞUZ, M. 1960. *Meyva ve Sebzelerde Hasat-Tasnif-Ambalaj-Muhafaza-Nakil* (L.L. Claypool'dan tercüme). Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 10, 129 s.
- . 1965. *Vinifera Tipi Sofralık Üzümlerin Soğukta Muhafazası*. (AL. Ryall ve J.M. Harvey'den tercüme). Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 105, 63 s.
- DZHENEV, S. Yu., F.M. BURTOVA and L. CHAUSOV. 1977. *Temperature for storage of table grapes*. Sadovodstvo No. 12: 18-19. (Hort. Abstr. 48 (5), 4454 (1978)).
- EL-LATIEF, F. I.A. 1976. *Effect of pre-harvest sprays of some growth retardants on the quality of "Banati" grapes during cold storage*. Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae 25 (1/2): 156-161. (Hort. Abstr. 47 (4), 3516 (1977)).
- GAIVORONSKAYA, Z.I. and V.V. LEVCHENKO. 1976. *Changes occurring in grapes during storage*. Sadovodstvo, No. 11: 30-31, (Hort. Abstr 47 (6), 5447 (1977)).

- GINSBURG, L., J.C. COMBRINK and A.B. TRUTER. 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.
- GUELFAT-REICH, S., B. SAFRAN., S. GATTENIO and N. METAL. 1975. *Long-term storage of table grape cultivars and the use of liquid-SO₂ and solid-in package-SO₂ generators*. Vitis 14 (3): 220-227.
- HEDBERG, P.R. 1977. *Techniques for long-term storage of table grapes*. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 17 (88): 866-870. (Hort. Abstr. 48 (5), 4453 (1978)).
- İŞTAR, A. 1971. *Büyük Tip Hollanda Kasaları ile L.A. Kasalarının ve Bu Kasalarda Kullanılan Değişik Ambalaj Malzemelerinin Sofralık Üzümlerin Soğutulması, Fumigasyonu, Muhafazası ve Sevki Bakımından Tesirleri Üzerinde Araştırmalar*. Atatürk Üniv. Yayınları: 120, Ziraat Fak. Yayınları: 56, Araştırma Serisi: 31, 53 s.
- MALYUGANOVA, O.V. 1976. *Long-term storage of table grapes*. Sadovodstvo No. 11: 30.
- MIHALCA, G., B. SEGAL et R. SEGAL. 1977. *Correlation entre les caracteristiques biochimiques et la capacite de conservation de quelques varietes de raisin de table*. Table Grapes and Refrigeration. Refrigeration Science and Technology. Office International de la Vigne et du Vin. Commissions I and III: 143-157.
- NELSON, K.E. and M. AHMEDULLAH. 1976. *Packaging and decay control systems for storage and transit of table grapes for export*. Amer. J. Enol. Viticult. 27 (2): 74-78.
- POPA, E., G. MIHALCA., E. PANAIT et S. FUGEL. 1977. *La capacite de conservation de quelques varietes de raisin de table cultivees en Roumanie*. Table Grapes and Refrigeration. Refrigeration Science and Technology. Office International de la Vigne et du Vin. Commissions I and III: 131-136.
- RAO, M.M. and R.M. PANDEY. 1975. *Organic acid metabolism during development and storage of Pusa Seedless grapes*. Indian Journal of Plant Physiology 18 (1): 20-25. (Hort. Abstr. 46 (12), 11197 (1976)).
- SAFRAN, B. and S.G. REICH. 1977. *The behaviour of conventional table grape varieties*. Table and Refrigeration. Refrigeration Science and Technology. Office International de la Vigne et du Vin. Commissions I and III: 33-38.
- VOLOSHIN, A.V. and A.V.L'VOVA. 1976. *Storage of grapes in controlled atmosphere*. Sadovodstvo. No. 12: 19 (Hort. Abstr. 47 (6), 5446 (1977)).
- ZHUCHENKO, E. V. and G.M. BORZIKOVA. 1976. *New promising vine cultivars for storage*. Sadovodstvo. Vinogradarstvo, Vinodelie Moldavii No. 4: 21-22. (Hort. Abstr. 47 (4), 3518 (1977)).