

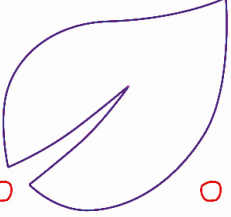
Meyve Fruit Science Bilimi

ISSN: 2148-0036 YIL/YEAR: 2018 CİLT/VOLUME: 5 SAYI/ISSUE: 1



**MEYVECİLİK ARASTIRMA
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**
FRUIT RESEARCH INSTITUTE

Meyve
Fruit
Science Bilimi



MARTEM
MEYVECİLİK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Meyve Bilimi/Fruit Science

Yayınlayan (Publisher)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta
(Fruit Research Institute)

Sahibi (Owner)

Dr. Şerif ÖZONGUN
Müdür (Director)

Baş Editör (Editor in Chief)

Dr. Hasan Cumhur SARISU

Editör Kurulu (Editorial Board)

Doç. Dr. Cenk KÜÇÜKYUMUK
Dr. Öğretim Üyesi Zehra BABALIK
Dr. Emel KAÇAL
Dr. Gökhan ÖZTÜRK
Dr. Kadir UÇGUN
Uzman Fatma Pınar ÖZTÜRK

Danışma Kurulu (Advisory Board)

Prof. Dr. Aydın AKIN
Prof. Dr. Bekir Erol AK
Prof. Dr. Veli UYGUR
Doç. Dr. Mustafa ÇAM
Dr. Öğretim Üyesi Atilla ÇAKIR
Dr. Ayşe Gül ÖZAYDIN
Dr. Melike ÇETİNBAŞ

(İsimler ünvanlara göre alfabetik sırayla yazılmıştır)

İletişim Bilgileri (Contact Information)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
PK.: 2 32500 Eğirdir / ISPARTA
Tel: +90 246 313 2420-21
Faks: +90 246 313 2425
İnternet: dergipark.gov.tr/meyve

Baskı (Printing)

Cilt (Volume): 5 Sayı (Issue): 1 Yıl (Year): 2018
ISSN: 2148-0036

İçindekiler (Contents)

Makale İsmi	Sayfa No
Ozon kullanımının üzüm pekmezinin HMF miktarına etkisi Usage of Ozone for Removal of HMF in Grape Pekmez Gökhan Durmaz	1-5
Sultani Çekirdeksiz Üzüm Tiplerinde Şeker Fraksiyonlarının Belirlenmesi Determination of Sugar Fractions in Sultani Seedless Grape Types Adem YAĞCI, Ertan İLTER	6-11
Effects of Nitrogen Fertilization on the Chlorophyll Content of Apple Azotlu Gübrelemenin Elmada Klorofil İçeriği Üzerine Etkileri Erdinç UYSAL	12-17



Ozon kullanımının üzüm pekmezinin HMF miktarına etkisi

Gökhan Durmaz ^{1,*}

¹ İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 44280, Malatya
*gokhan.durmaz@inonu.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışmada ozon gazı ile muamele edilen üzüm şıralarından elde edilen pekmezlerin HMF düzeyi, pH ve duyuşsal özellikleri incelenmiştir. Ozon jeneratöründen elde edilen yüksek saflıktaki ozon gazı, özel bir aparat kullanılarak 15 brikse ayarlanmış üzüm şırasına farklı sürelerde (0, 10, 20, 30, 40 ve 50 dk) ve sıcaklıklarda (10, 25 ve 35 °C) verilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ozon uygulamasının üzüm şırasının pH ve HMF düzeyinde ciddi bir azalmaya yol açtığını göstermiştir. Sıcaklığın HMF ve pH değerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ozonlanmış üzüm şıralarından elde edilen pekmezler duyuşsal analize tabi tutulmuş ve kısa süre (10-20 dk) ozonlanmış şıradan elde edilen pekmez, ozonlanmamış pekmezle benzer duyuşsal özellikler gösterdiği, ancak ileri düzey ozonlanmış pekmezde yabancı bir tat oluştuğu gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında, düşük-orta düzeyde ozonlama ile pekmez üretiminde ciddi bir problem olan yüksek HMF düzeyinin, duyuşsal özelliklerde belirgin bir değişiklik olmadan azaltılabileceği görülmüştür. Anahtar kelimeler: Aşılı tüplü asma fidanı, köklendirme ortamı, fidan randımanı.

Anahtar kelimeler: Üzüm, Pekmez, HMF, Ozon

Usage of Ozone for Removal of HMF in Grape Pekmez

Abstract

In this study, HMF concentration, pH and sensorial properties of pekmez samples obtained from ozone treated grape juice was investigated. High purity ozone produced from a high energy ozone generator was purged into 15 Brix grape juice by using a special apparatus at different temperatures (0, 10, 20, 30, 40 and 50 min) and periods (10, 25 and 35 °C). The results have shown that ozone treatment caused a clear decrease in HMF and pH values. On the other hand, the effect of temperature on HMF and pH was found to be statistically insignificant. Pekmez samples obtained from ozonated grape juices were subjected to sensorial tests and it was observed that mild ozonated (10-20 min) samples had similar sensorial properties with the control sample whereas a foreign taste has appeared in further ozonated samples. In the light of the results, it was elucidated that with a low or mild ozonation, HMF, which is a serious problem for pekmez production, can be mitigated without causing a notable sensorial alteration.

Keywords: Grape, Pekmez, HMF, Ozone

1. Giriş

Üzüm pekmezi ülkemizde gerek evsel, gerekse de endüstriyel boyutta üretilen önemli bir geleneksel gıdadır. Birçok meyveden elde edilebilen pekmez, ülkemizde en çok üzümünden üretilmektedir. Türk Gıda Kodeksinde üzüm pekmezi; "Fermente olmamış taze üzüm veya kuru üzüm ekstraktının uygun yöntemlerle asitliğinin azaltılıp durultulmasından sonra tekniğine uygun olarak vakum altında veya açıkta koyulaştırılması ile elde edilen kıvamlı ürün" olarak tanımlanmaktadır (Türk Gıda Kodeksi, Tebliğ No: 2017/8). Endüstriyel pekmez üretiminde kuru üzüm kullanımı birçok bakımdan daha avantajlıdır. Yaş üzümün hammadde olarak sadece kısa bir süre temin edilebilir olması ve uzun süre depolanmasının çok yüksek maliyetli olması bunlardan en önemlileridir.

Kurutma ve depolama sırasında üzüm meyvesinde diğer birçok meyvede olduğu gibi HMF (5-

hidroksimetil furfural) adı verilen bileşik ortaya çıkmaktadır (Palma ve Taylor, 2001). Meyvenin gerek şeker gerekse de organik asitlerce zengin olması HMF oluşumu için uygun bir zemin hazırlamaktadır. Nitekim şekerler HMF'nin öncülü olarak davranmaktadır, organik asitler de ortam pH'sını düşürerek HMF oluşumunu hızlandırmaktadırlar. Ayrıca pekmez işleme sırasında uygulanan ısıl işlemler de HMF oluşumuna katkı sağlamak ve nihai ürün olan pekmezde zaman zaman yüksek düzeylerde HMF oluşabilmektedir (Bozkurt vd., 1999).

HMF potansiyel olarak toksik olduğu düşünülen bir bileşik olduğu için gıdalarda belli bir düzeyin üzerinde bulunması istenmemektedir (Abraham vd., 2011). Türk Gıda kodeksi üzüm pekmezi tebliği, pekmezde bulunabilecek HMF miktarını maksimum 75 mg/kg olarak sınırlandırmaktadır. Dolayısıyla daha düşük HMF oluşumuna olanak verecek yeni pekmez üretim

süreçleri üzerine araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Ozon (O₃) oksijenin kararsız bir bileşiği olup yarılanma ömrü oldukça azdır. Bundan dolayı ozon, bulunduğu ortamda hızla moleküler oksijene dönüşmekte ve yakınındaki molekülleri yükseltmektedir. Bu özelliğinden dolayı ozon önemli bir dezenfektandır ve çok düşük derişimlerde bile mikroorganizmaları öldürme yeteneğine sahiptir (Guzel-Seydim vd., 2004). Ozonlama işlemi içme sularının dezenfeksiyonu, meyve-sebzelerin mikroorganizma yükünün azaltılması gibi birçok gıda prosesinde güvenle uygulanan bir yöntemdir (Karaca ve Velioglu, 2007; Aydınoglu vd., 2017). Üzüm suyunda ozon uygulamasının antosiyanin ve renk düzeylerine etkisi çalışılmış ve ozonlama ile her iki parametrede de önemli düzeyde düşüş olduğu görülmüştür (Tiwari vd., 2009). Ancak yaptığımız literatür taraması sonucunda, ozon uygulamasının üzüm suyunda veya herhangi başka bir meyve-sebze suyunda HMF miktarını düşürmek amacıyla yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma, farklı sıcaklık ve sürelerde üzüm şirasına verilecek ozon gazının HMF miktarına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada kullanılan HMF (%99) ve asetonitril (%98, HPLC saflıkta) Sigma-Aldrich (ABD) firmasından temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan diğer kimyasal ve solventler analitik saflıktadır. Çalışmalarda kullanılan ultra saf su, Millipore Direct-Q (Almanya) sisteminden elde edilmiştir.

2.2. Şıra eldesi

Bu amaçla Malatya ilinde endüstriyel boyutta pekmez üretimi yapan Şitoğlu firmasının altyapısı kullanılmıştır. Bu proseste kuru üzümler (yaklaşık 1 ton) çelik kazanlara alınmış ve üzerine yaklaşık iki katı ağırlıkta su eklenmiş ve 3 saat oda sıcaklığında infüzyona bırakılmıştır. Daha sonra karışım Bücher tipi pres makinasından sıkılarak ham şıra elde edilmiştir. Bu şıra, borulu bir ısı değiştiricide 82 °C'de 30 s pastörize edildikten sonra pekmez toprağı kullanılarak pH değeri 5.5'e yükseltilmiştir. Daha sonra jelatin-bentonit uygulamasıyla durultulan şıra, tambur filtreden süzölmüştür. Elde edilen şiranın nihai briks değeri 15'den yüksekse, su ile 15 brike ayarlanmış ve ozonlama işlemine alınmıştır.

2.3. Ozon uygulaması

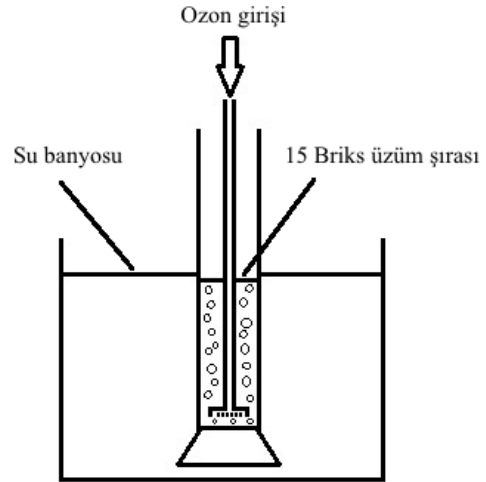
Çalışmada havanın oksijeninden yüksek saflıkta ozon gazı üreten yüksek enerjili bir ozon jeneratörü kullanılmıştır (Kuarklab, Türkiye). Ozon uygulaması 1 L hacimli mezür şeklindeki özel bir cam düzenekte yapılmıştır (Şekil 1). Sisteme verilen ozon gazının derişimi %95 ve debisi 200 ml/dk olarak ayarlanmıştır. Gaz akışı, cam düzeneğin altından delikli bir disk yardımıyla verilerek bir türbülans oluşması ve gazın sıvı ile temasının daha etkin bir şekilde gerçekleşmesi sağlanmıştır. Farklı sıcaklıklar (10, 25 ve 35 °C) için cam düzenek, istenen sıcaklığa ayarlanmış su banyosuna yerleştirilmiş ve istenen sıcaklığa geldikten sonra ozon jeneratörü çalıştırılarak şiranın içerisine ozon gazı verilmiştir. Başlangıçta ve her 10 dk'da bir örnek alınarak ozonlama işlemi toplam 50 dk sürdürölmüştür. Alınan örnekler hemen analizlenmeyecekse plastik tüpler içinde -20 °C'de kullanılıncaya kadar saklanmıştır.

2.4. Pekmez eldesi

Ozonlanmış ve ozonlanmamış kontrol şırası laboratuvar tipi döner evaporatörde (Buchi, Almanya) 80 °C'de 20 mbar vakum altında 70 Brikse kadar konsantrasyon edilerek pekmez örnekleri elde edilmiştir. Pekmez örnekleri cam kavanozlara sıcak olarak doldurularak kullanılıncaya kadar 4 °C'de saklanmıştır.

2.5. HMF analizi

Pekmez örnekleri HMF analizi için ultra saf su kullanı-



Şekil 1. Üzüm şirasının ozonlanması için tasarlanmış cam düzenek.

Figure 1. The glass apparatus designed for ozonation of grape juice

arak 1:50 oranında seyreltilmiş, daha sonra 45 mm filtreden süzölmüştür. Bu analizde HPLC cihazı ve foto diyod array dedektör kullanılmıştır (Shimadzu Prominence, Japonya). Mobil faz olarak %5 asetonitril içeren ultra saf su kullanılmıştır. Çalışmada Phenomenex C18 (250'4.6) kolon kullanılmış, enjeksiyon hacmi 20 µL, akış hızı 1 ml/dk izokratik akış olarak belirlenmiş ve kolon sıcaklığı 30 °C'ye ayarlanmıştır. Pikler 284

nm'de takip edilmiş ve HMF'nin alıkonma süresi ve konsantrasyonu, dış standart olarak analitik saflıktaki HMF kullanılarak belirlenmiştir.

2.6. pH analizi

Pekmez örnekleri distile su ile 1:1 oranında seyreltilmiş ve pH ölçümü masa tipi pH'metre (Thermo Scientific, ABD) kullanılarak yapılmıştır. pH'metrenin kalibrasyonu aynı firma tarafından temin edilen 4, 7 ve 11 pH tamponlar kullanılarak yapılmıştır.

2.7. Duyusal analizler

Pekmez örneklerinin; görünüş, renk, kıvam, koku ve tat özellikleri 20-40 yaşlarında sigara içmeyen ve herhangi bir sağlık problemi bulunmayan panelistler tarafından değerlendirilmiştir. Her bir özellik 10 üzerinden puanlanmış ve panelistlerin tadım aralarında nötrleme amacıyla su ve şekersiz/tuzsuz kraker almaları sağlanmıştır. Toplam sekiz panelistin verdiği puanların ortalamaları sonuç olarak verilmiştir.

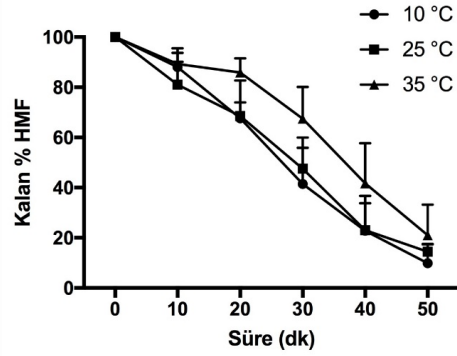
2.8. İstatistiksel analizler

Tüm çalışmalar en az 3 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiş ve ortalama sonuçlar verilmiştir. Ortalamalar birbiri ile GraphPad Prism 7.0 paket programında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey testi kullanılarak karşılaştırılmıştır ($P < 0.05$).

3. Bulgular ve tartışma

Ozonlama işleminin içme suyu hariç diğer gıda maddelerinde uygulanması ile ilgili Türkiye'de herhangi bir yasal mevzuat bulunmamakla birlikte, ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) ozonun gıdalara direkt olarak katılmasına izin vermiştir (Rawson vd., 2011). Ayrıca ozonun gıdalarda herhangi bir kalıntı bırakmadığı bundan dolayı da ozonlama işleminin güvenli bir yöntem olduğu bilinmektedir (Wang vd., 2016). Bu çalışmada, ozonlama işleminin en yaygın uygulama amacı olan dezenfeksiyondan farklı bir amaçla kullanılması üzerinde durulmuştur. Bu amaçla, pekmeze işlenecek sıraya ozon gazı verilmesi yoluyla hammaddeden gelen HMF miktarının azaltılmasına çalışılmıştır. Özellikle erik ve üzüm gibi yüksek asitli meyvelerin kurutulması sırasında ciddi miktarlarda HMF oluşabildiği bilinmektedir (Murkovic ve Pichler, 2006). Kuru üzümde pekmez üretimi sırasında hammaddede bulunan HMF'nin nihai üründe bulunacak HMF miktarına ciddi bir katkısı olmaktadır.

Yaptığımız çalışmalarda 4 farklı hammaddeden işletme koşullarında soğuk maserasyon yoluyla elde edilen üzüm şıraları 15 brikse ayarlanmış ve yapılan HMF analizinde örneklerin 8-21 mg/L arasında değişen oranlarda HMF içerdiği görülmüştür. Ozonlama işlemi ile bu HMF miktarında istatistiksel olarak anlamlı düzeylerde düşüş gözlenmiştir. Şekil 2'de görüldüğü gibi, 50 dk'lık ozonlama işlemiyle başlangıç HMF düzeyinin

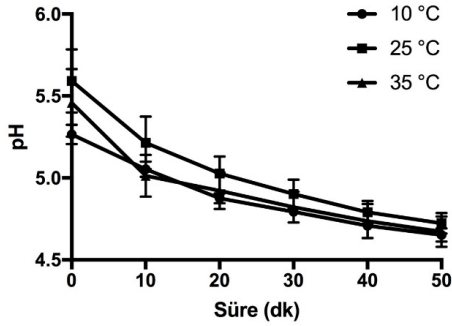


Şekil 2. Farklı sıcaklık ve sürelerde ozon gazı verilen üzüm şıralarında HMF konsantrasyonunun değişimi. **Figure 2.** The changes in HMF concentration of grape juices treated with ozone at different temperatures and durations.

%10'una kadar düşürülebilmştir. Üzüm suyunda veya herhangi bir meyve suyunda HMF'nin ozon kullanılarak azaltılması konusunda yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma bu alanda bir ilk olması sebebiyle büyük önem taşımaktadır.

Gıdalarda HMF'nin ortaya çıkışı, ya Maillard ya da karamelizasyon reaksiyonları yoluyla olmaktadır. Her iki reaksiyonun yavaşlatılması dolayısıyla da HMF gibi bileşiklerin miktarının azaltılması için genellikle şeker bileşiminin veya proses sıcaklığının değiştirilmesi yoluna gidilmektedir (Capuano ve Fogliano, 2011). Ancak pekmez gibi gıdalarda bileşimi değiştirmek mümkün değildir. Bu noktada kuru üzüm yerine yaş üzüm kullanılması bir çözüm gibi görünse de, endüstriyel pekmez üretiminde yaş üzümün kullanımı oldukça sınırlıdır. Üretim tekniği olarak da yüksek sıcaklıkta vakum altında evaporasyon yerine dondurarak konsantrasyon, süblimasyonla konsantrasyon veya membran filtrasyon gibi tekniklerin kullanılabilmesi mümkündür ancak bu metotlar ciddi bir işletme yatırımı gerektirmektedir. Ayrıca bu yöntemlerle pekmezde istenen konsantrasyon olan 70 brikse ulaşmak her zaman mümkün değildir ve ek olarak evaporasyonun uygulanması gerekebilmektedir (Jiao vd., 2004). Meyve sularında HMF'yi azaltmanın bir diğer yolu da adsorbsiyon tekniğini kullanmaktır. Reçineler gibi seçici olarak bazı bileşiklere bağlayan materyaller kullanılarak HMF miktarının azaltılabilmesi mümkündür (Carabasa vd., 1998). Yukarıda sıralanan stratejilerin yanında ozonlama işleminin de HMF düşürmede alternatif bir teknik olarak kullanılabilmesi mümkün görünmektedir.

Ozonlama sonucu HMF'nin ne tür bir kimyasal değişim gösterdiği konusunda net bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak oksidasyon sonucu HMF'nin 2,5-furandikarboksilik aside dönüştüğü bilinmektedir (Xu vd., 2017). Daha ileri düzeyde oksidasyonla 2,5-furandikarboksilik asidin de furoik aside dönüştüğü rapor edilmiştir (Koopman vd., 2010). Ozon kuvvetli

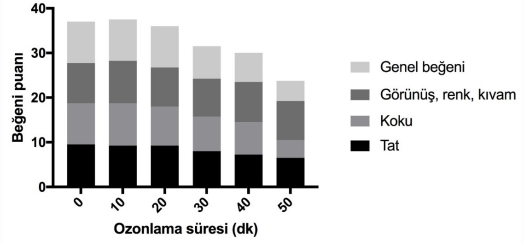


Şekil 3. Farklı sıcaklık ve sürelerde ozon gazıyla muamele edilen üzüm şıralarında pH'da gerçekleşen % azalma değerleri.

Figure 3. Percent desending in pH of of grape juices treated with ozone at different temperatures and durations.

okside edici bir molekül olduğu için böyle bir reaksiyonun gerçekleşmiş olması muhtemeldir. Ozonlama süresi boyunca pH'da gerçekleşen düşüş de bu teoriyi güçlendirmektedir (Şekil 3). Pekmez üretiminde kullanılan üzüm şırasının pH'sı 3.5-4.0 civarlarındadır ancak tatlı pekmez üretiminde çeşitli yöntemlerle pH yükseltilecek 5.0-6.0 arasında bir noktaya ayarlanmaktadır. Bu çalışmada kullanılan üzüm şırası pH dengelenmesinden sonra alındığı için başlangıç pH'sı 5.5 civarındadır. 50 dk'lık ozonlama işlemi ile bu değer 4.7 civarlarına kadar düşmüştür (Şekil 3).

Bu çalışmada 3 farklı sıcaklık (10, 25 ve 35 °C) uygulanmış ve HMF ve pH değişimi incelenmiştir. Gazların sıvılar içindeki çözünürlüğü sıcaklığa oldukça bağlıdır. Dolayısıyla düşük sıcaklıklarda ozonun suda çözünürlüğünün daha fazla olması ve HMF molekülleriyle temasının daha fazla olması beklenmektedir. Şekil 2'de görüldüğü gibi 10 ve 25 °C sıcaklıklarda HMF miktarındaki azalma neredeyse aynı düzeylerde gerçekleşmiştir. 35 °C'de ise nispeten HMF azalışı daha yavaş gerçekleşmiştir. Ancak bu farkın istatistiksel olarak önemsiz düzeyde olduğu belirlenmiştir. Aradaki bu farkın sebebinin, yüksek sıcaklıkta ozonun su içerisinde çözünür halde kalma süresinin kısalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde, buğday tanelerinin ozonlanmış su ile yıkanması konusunda yapılmış bir çalışmada 25, 15 ve 7 °C sıcaklıklarda yapılan çalışmalarda düşen sıcaklığa karşı ozonun sudan uzaklaşma süresinin uzadığı belirlenmiştir (Dhillon vd., 2009). Ancak pH analiz sonuçlarında aynı paralelde sonuçlar elde edilmemiş ve 25 C'de muamele edilmiş örneklerin pH'sı nispeten yüksek ölçülmüştür. Farklı sıcaklıklarda muamele edilen örneklerin aynı sürelerde elde edilen sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, 35 °C'de çalışılan örnekte oluşan organik asitlerin sıcaklığın etkisiyle uçmuş olmasından dolayı pH'ya katkılarının olmadığı düşünülmektedir.



Şekil 4. Farklı düzeyde ozon uygulanmış üzüm şıralarından elde edilen pekmez örneklerinde yapılan duyuşsal değerlendirme paneli sonuçları.

Figure 4. Sensorial evaluation panel results of pekmez samples obtained from grape juices treated with ozone at different levels.

25°C'de ozon uygulanmış şıralardan elde edilen pekmezler duyuşsal analiz panelistlerine tattırılmıştır. Panelistlerin verdiği puanların ortalamaları Şekil 4'de görülmektedir. Grafikten de anlaşılacağı üzere, 10 ve 20 dk ozon uygulaması ile duyuşsal özelliklerde algılanabilir bir değişim gözlenmemiştir. Ancak daha uzun sürelerde ozon uygulaması ile tat, koku ve genel beğeni skorlarında istatistiksel olarak önemli düzeyde düşüşler gerçekleşmiştir (P<0.05). Uzun süre ozon gazına maruziyetin gıdalarda çeşitli olumsuz tat ve kokulara neden olduğu başka araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir (Khadre vd., 2001). Özellikle yağlı gıdalarda ozonun uzun temas sürelerinde lipid oksidasyonunu tetiklemesinden kaynaklanan bozulmalar söz konusu iken (Enferadi Kerenkan vd., 2016), meyve/sebzelerde ve bunların sularında ne tür bileşimsel değişimlerin gerçekleştiği konusunda herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak özellikle fenolik bileşikler (Tzortzakos vd., 2007) ve karotenoidler (Henry vd., 2000) gibi okside olabilen moleküllerin ozonlama sırasında okside olmaları mümkündür. Görünüş, renk ve kıvam özellikleri toplam olarak puanlanmıştır ve panelistlerin bazılarının not olarak düştüğü renkte hafif açılma dışında toplam skor ozonlama süresinden önemli düzeyde etkilenmemiştir. Renkte görülen hafif değişimin antosiyaninler gibi renk maddelerinin ozon ile muamele sırasında renklerini kaybetmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Tiwari vd., 2009). Uzun süreli ozonlama işlemi sonucu duyuşsal test puanlarında görülen azalmanın, tüm bu faktörlerin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmanın bulguları, ozonlama işleminin mikroorganizma yükünün azaltılması yanında HMF azaltılması amacıyla da kullanılabileceğini göstermiştir. Ozonlamanın süresi uzadıkça HMF miktarı azalmaktadır ve kısa süreli ozonlama ile pekmezin duyuşsal özelliklerinde belirgin bir değişim gerçekleşmemektedir. Dolayısıyla pekmez ve benzeri ürünlerde ozonlama uygulaması ürünün mikroorganizma yükünün azaltılması için kullanılırken ek bir kazanım olarak HMF miktarının

azaltılması için de endüstriyel boyutta uygulanabilecek bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. İleriki çalışmalarda, ozonlama işleminin üzüm pekmezi ve diğer pekmezlerin bileşimsel özelliklerine etkisinin çalışılması tamamlayıcı nitelikte olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışmaya örnek temini ve analizler konusunda destek veren Şitoğlu firmasına ve çalışmayı Ar-Ge İnnovasyon Projeleri kapsamında maddi olarak destekleyen KOSGEB'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Abraham K, Gürtler R, Berg K, Gerhard H, Alfonso L, Klaus EA, 2011. Toxicology and risk assessment of 5-Hydroxymethylfurfural in food. *Molecular Nutrition & Food Research* 55: 667–678.

Aydınöglü DB, Koyuncu MA, Erbaş D, 2017. Ozon Uygulanmış Nar Tanelerinin Soğukta Depolanması. *Meyve Bilimi* 4: 26–32

Bozkurt H, Göğüş F, Eren S, 1999. Nonenzymic browning reactions in boiled grape juice and its models during storage. *Food Chemistry* 64:89–93.

Capuano E, Fogliano V, 2011. Acrylamide and 5-hydroxymethylfurfural (HMF): A review on metabolism, toxicity, occurrence in food and mitigation strategies. *LWT - Food Science and Technology* 44: 793–810.

Carabasa M, Ibarz A, Garza S, Barbosa-Cánovas GV, 1998. Removal of dark compounds from clarified fruit juices by adsorption processes. *Journal of Food Engineering* 37: 25–41.

Dhilon B, Wiesenborn D, Wolf-Hall C, Manthey F, 2009. Development and Evaluation of an Ozonated Water System for Antimicrobial Treatment of Durum Wheat. *Journal of Food Science* 74: 396–403.

Enferadi Kerenkan A, Béland F, Do T-O, 2016. Chemically catalyzed oxidative cleavage of unsaturated fatty acids and their derivatives into valuable products for industrial applications: a review and perspective. *Catalysis Science & Technology* 6: 971–987.

Guzel-Seydim ZB, Greene AK, Seydim AC (2004) Use of ozone in the food industry. *LWT - Food Science and Technology* 37: 453–460.

Henry LK, Puspitasari-Nienaber NL, Jarén-Galán M, van Breemen RB, Catignani GL, & Schwartz SJ, 2000. Effects of Ozone and Oxygen on the Degradation of Carotenoids in an Aqueous Model System. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48: 5008–5013.

Jiao B, Cassano A, Drioli E, 2004. Recent advances on membrane processes for the concentration of fruit juices: a review. *Journal of Food Engineering* 63: 303–

324.

Karaca H, Velioglu YS, 2007. Ozone Applications in Fruit and Vegetable Processing. *Food Reviews International* 23: 91–106.

Khadre MA, Yousef AE, Kim J-G, 2001. Microbiological Aspects of Ozone Applications in Food: A Review. *Journal of Food Science* 66: 1242–1252.

Koopman F, Wierckx N, de Winde JH, Ruijsenaars HJ, 2010. Identification and characterization of the furfural and 5-(hydroxymethyl)furfural degradation pathways of *Cupriavidus basilensis* HMF14. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 107: 4919–24.

Murkovic M, Pichler N, 2006. Analysis of 5-hydroxymethylfurfural in coffee, dried fruits and urine. *Molecular Nutrition & Food Research* 50: 842–846.

Palma M, Taylor LT, 2001. Supercritical fluid extraction of 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde from raisins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49(2): 628–632.

Rawson A, Patras A, Tiwari BK, Noci F, Koutchma T, & Brunton N, 2011. Effect of thermal and non thermal processing technologies on the bioactive content of exotic fruits and their products: Review of recent advances. *Food Research International* 44: 1875–1887.

Tiwari BK, O'Donnell CP, Patras A, Brunton N, & Cullen PJ, 2009. Anthocyanins and color degradation in ozonated grape juice. *Food and Chemical Toxicology* 47: 2824–2829.

Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği, 30 Haziran 2017, Tebliğ No: 2017/8, Resmi Gazete 30110.

Tzortzakis N, Borland A, Singleton I, Barnes J, 2007. Impact of atmospheric ozone-enrichment on quality-related attributes of tomato fruit. *Postharvest Biology and Technology* 45: 317–325.

Wang L, Luo Y, Luo X, Wang R, Li Y, Li Y, Shao H, Chen Z, 2016. Effect of deoxynivalenol detoxification by ozone treatment in wheat grains. *Food Control* 66: 137–144.

Xu S, Zhou P, Zhang Z, Yang C, Zhang B, Deng K, Bottle S, Zhu H, 2017. Selective Oxidation of 5-Hydroxymethylfurfural to 2,5-Furandicarboxylic Acid Using O₂ and a Photocatalyst of Co-thioporphyrazine Bonded to g-C₃N₄. *Journal of the American Chemical Society* 139: 14775–14782.

Sultani Çekirdeksiz Üzüm Tiplerinde Şeker Fraksiyonlarının Belirlenmesi

Adem YAĞCI^{1,*}, Ertan İLTER²

1 Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü,60240 Taşhıftlık Yerleşkesi-Tokat
2 Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

*adem.yagci@gop.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Üzüm şeker içeriği nedeniyle kalori değeri yüksek bir besin maddesidir. Üzümde glikoz ve fruktoz bulunur. Ayrıca galaktoz, sorbitol rafinoz, staçiyoz, melibiyoz, maltoz gibi şekerler de bulunabilmektedir. Bu çalışma ile, aynı yetiştirilme koşulları altında 25 adet Sultani Çekirdeksiz üzüm tipinde bulunan şeker fraksiyonlarının dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır. Hasat zamanında alınan üzüm örneklerinde gaz kromatografisi ile yapılan analizlerde fruktoz, galaktoz, sorbitol, α -glikoz ve β -glikoz şeker fraksiyonları belirlenmiş, sakkaroz fraksiyonu ise belirlenmemiştir. Ayrıca üzüm içerisinde bulunan toplam glikoz ile fruktoz ($p<0.01$, $r=-0.917$) ve galaktoz ($p<0.01$, $r=-0.555$) arasında istatistiki yönden önemli ve negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Glikoz, fruktoz, sorbitol, galaktoz

Determination of Sugar Fractions in Sultani Seedless Grape Types

Abstract

Grape is a nutrient with a high calorie value due to its sugar content. There are glucose and fructose in grape berry. There are also galactose, sorbitol, raffinose, stachyose, melibiose, and maltose. The aim of this study was to determine the distribution of sugar fractions in 25 Cekerdeksiz grape types under the same cultivation conditions. Table grapes were taken at harvest time. Analyzes were made by gas chromatography. Fructose, galactose, sorbitol, α -glucose and β -glucose were determined and sucrose was not determined. A correlation was found between total glucose and glucose ($p<0.01$, $r=-0.917$) and total giloz and sorbitol ($p<0.01$, $r=-0.555$).

Keywords: Glucose, fruktoz, sorbitol, galactose

1. Giriş

Ülkemiz, bağıcılık bakımından çok uygun iklim kuşakları içerisindedir. Gerek iklim ve toprak, gerekse çeşit ve tip zenginliğimizin fazla olması mevcut bütün üzüm çeşitlerimizin değerini artırmaktadır (Marasalı ve Ergül, 1994). Üzüm, yüksek şeker içeriği nedeniyle kalori değeri yüksek bir besin maddesidir. Üzüm, ayrıca beyin ve sinir metabolizmasını destekleyen, bağışıklık sistemini kuvvetlendiren önemli B1 ve B2 vitaminlerini, amino asitler, organik asitler, mineraller ve aroma maddelerini de içermektedir (Çelik ve ark., 1998; Kunter ve ark., 2013).

Hayvansal besinlerde (süt, bal gibi birkaçı dışında) ya hiç karbonhidrat bulunmaz ya da bu maddelerden çok

az bulmaktadır (Keskin, 1981). Günümüzde hemen bütün beslenme tarzlarında, karbonhidratlar insanların enerji gereksinmesinin çoğunu karşılamaktadır (Keskin, 1981; Sencer, 1983). Üzümde bulunan başlıca şekerler glikoz ve fruktozdur. Olgun üzümlerde glikoz ve fruktoz eşit miktarda bulunmasına rağmen henüz olgunlaşmamış üzümlerde glikoz, aşırı olgunlaşmış üzümlerde ise fruktoz daha fazla miktarda bulunmaktadır (Winkler ve ark., 1974; Keskin, 1981; Köylü, 1997; Keçecioğlu, 1989; Muñoz-Robredo ve ark., 201; Kunter ve ark., 2013).

Monosakkaritlerden glikoz, fruktoz ve galaktoz beslenme yönünden önemli olup (Uluöz, 1975), biyokimya bakımından ilgi başlıca glikoz çevresinde toplan-

maktadır. Bunun nedeni bütün şekerlerin glikoza dönüştükten sonra metabolize olmasındandır. Ayrıca beyin ve alyuvarlar (eritrositler) enerji yakıtı olarak sadece glikoza kullanabilmektedir (Sencer, 1983; Kaya, 1993). Karbonhidrat metabolizmasında sözü edilen şeker daima glikoz olmuştur. Meyvelerde bulunan bileşenlerin yüzdeleri tür, çeşit, toprak ve iklimle değişmektedir. Sıcaklığın artması, meyvelerdeki şeker/asit, glikoz-fruktoz ve elma asidi-limon asidi oranını da artırmaktadır (Keskin, 1981; Ferrer ve ark., 2014). Cemeroglu ve Acar (1986)'a göre meyvelerde bulunan şeker miktarı üzerine bitkinin çeşidi, yetiştirildiği toprağın yapısı ve iklim koşulları etki etmektedir. Ayrıca meyvelerin hasat dönemi ve tüketim anındaki olgunluğu arasında da şeker miktarlarında önemli farklılıklar olduğunu bildirmektedirler (Muñoz-Robredo ve ark., 2011; Ferrer ve ark., 2014). Karadoğan ve Keskin (2017) Karaerik üzüm çeşidine ait klonlarla yaptıkları çalışmada; glikoz/fruktoz oranının klonlara göre de (0.95-klon 15 ile 0.98-klon 13) değişebileceğini bildirmektedir. Gürcan ve Pala (1996), Müşküle üzümünde %6.4 glikoz, %6.5 fruktoz, %0.22 sakkaroz; Sultani üzüm çeşidinde ise %4.34 glikoz, %8.58 fruktoz olduğunu; Karadoğan ve Keskin (2017) ise Karaerik üzüm çeşidinde %13.97-%15.10 arasında glikoz, %14.30 ile %15.55 arasında fruktoz olduğunu; Muñoz-Robredo ve ark (2011) ise çeşitlere göre değişimle birlikte 100 g yenilebilir taze üzümde 8.74 g fruktoz, 8.71 g glikoz ve 0.91 g ise sakkaroz bulunabileceğini bildirmektedirler.

Bu çalışma ile, aynı yetiştirilme koşulları altında 25 adet Sultani Çekirdeksiz üzüm tipinde bulunan şeker fraksiyonlarının dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Çalışma, 2001 ve 2002 yıllarında iki yıl süre ile Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsünde gerçekleştirilmiştir. Bitkisel materyal olarak Iğın ve ark. (1999) tarafından belirlenen Sultani Çekirdeksiz üzüm tipleri kullanılmıştır. Bazı tiplere ait resimler Şekil 1'de verilmiştir. Bağ 1990 yılında, 3.0 x 2.5 m dikim sıklığında tesis edilmiş olup büyük T terbiye sistemi uygulanmıştır. Anaç olarak 1613 C kullanılmış olup her tipten 10 adet omca bulunmaktadır. Damla sulama sistemi ile sulanan bağ alanının toprak yapısı koalüviyal karakterli, tınlı, orta seviyede kireçli yapıdadır. Toprak pH'sı 7.8-7.9 arasında ve tuz problemi bulunmamaktadır.

S5, S6, S7 ve S8 tiplerinde hasat Altındişli ve ark. (1997)'a göre Suda Çözünabilir Kuru Madde (SÇKM) % 18-19'a; diğer tiplerde ise SÇKM %20-23'e geldiğinde hasat yapılmıştır. Amerine ve Cruise (1960) metoduna göre toplanan 450-500 adet üzüm tanesi; mikserde homojenize edilmiş ve 19-20 g olacak şekilde petri kaplarına konularak streç filmle kaplanmıştır. Örnek içeren petri kapları -21, -23 °C'de 2-3 gün derin don-

durucuda saklanmış ve liyofilizasyona tabi tutulmuştur. Liyofilizasyondan çıkarılan petri kapları streç filmle kaplanarak analize kadar derin dondurucuda muhafaza edilmişlerdir.

Şeker analizleri Neubeller und Buhhloh (1975)'e göre gaz kromatografisi cihazıyla Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Merkez Laboratuvarında yapılmıştır. Analiz için izlenen protokol aşağıda verilmiştir.

2.1. GC'de Şeker Analizi

- İç standart (Phenyl β-D Glikozit: 100 mg; 25 ml lik N-Trisilamidazol)
 - Cam tüp içerisine 10-15 mg örnek, 0.2 ml N-Trisilamidazol reaktifi, 0.2 ml heksan ve 0.2 ml saf su ilave edilip çalkayayca 1 saat bekletilir.
 - Üstteki fazdan 2 µl alınarak GC'ye enjekte edilir.
- Cihazın Çalışma Koşulları
- Kolon Materyali: %3'lük OV-1 Chromosorb WAW
 - Kolon Boyu: 2 m
 - Kolon Başlangıç Sıcaklığı: 160 °C
 - Kolon Bitiş Sıcaklığı: 260 °C (Artış 6 °C/da)

Örnek içerisindeki maddenin hesaplanması

$$M (\%) = (E/F \times K \times G)/10 \times \ddot{O}$$

M: Örnekteki madde miktarı (%),

E: Örnekteki maddenin verdiği pik alanı

F: Örnekteki iç Std maddenin pik alanı,

K: Katsayı (std enjeksiyonda bulunan değer)

G: Örnekteki iç std madde miktarı (mg- 0,8 mg alınmıştır),

Ö: Analiz için tartılan örnek miktarı (g)

Araştırma sonucunda elde edilen veriler tesadüf blokları deneme deseninde varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile %5 hata sınırları içinde karşılaştırılmıştır (SPSS 11.0). Ayrıca aynı program kullanılarak verilerin korelasyonu da yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

İki yıl süre ile likit Gaz Kromatografisi cihazı ile yapılan analizlerde yaş üzüm örneklerinde fruktoz, galaktoz, sorbitol, α-glikoz ve β-glikoz şeker fraksiyonları belirlenmiş, sakkaroz belirlenememiştir. Şekerlerdeki bu sıralama analiz sırasında GC'ye yapılan enjeksiyon sonucu şekerlerin kolondan çıkış sırasını veya grafikte oluşan piklerin sırasını belirtmektedir. Yaş üzüm örneklerinde bulunan şeker fraksiyonlarının yüzdesel dağılımları Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Tiplerin hem birinci yıl hem de ikinci yıl fruktoz, galaktoz ve sorbitol içerikleri istatistiksel olarak önemsiz; fakat iki yıl ortalamasına göre p<0.05 seviyesinde önemli çıkmıştır. 25 adet Çekirdeksiz üzüm tipine ait



S02 tipi



S05 tipi



S06 tipi



S08 tipi



S10 tipi



S13 tipi



S15 tipi



T13 tipi



Y02 tipi

Şekil 1. Bazı Çekirdeksiz üzüm tipleri
Figure 1. Some Çekirdeksiz grape types

en düşük ve en yüksek fruktoz içerikleri ilk yıl S01 tipi (%46.37) ile Y05 tipinde (%50.94), ikinci yıl Y06 tipi (%38.69) ile T10 tipinde (%49.38) saptanmıştır. Çekirdeksiz üzüm tiplerinin en düşük ve en yüksek galaktoz

içerikleri ilk yıl S13 (%1.09) ve T09 (%2.33), ikinci yıl S06 (%0.91) ve S02-S04 (%1.47) tiplerinden elde edilmiştir. Tiplerin sorbitol içerikleri ise ilk yıl S04 tipinde (%4.88) en fazla bulunurken en az T01 (%3.20) tipin-

Çizelge 1. Çekirdeksiz üzüm tiplerinin fruktoz, galaktoz ve sorbitol içerikleri**Table 1.** Fructose, galactose and sorbitol content of Çekirdeksiz grape types

Tip No	Fruktoz (%)			Galaktoz (%)			Sorbitol (%)		
	1.yıl	2.yıl	Ortalama	1.yıl	2.yıl	Ortalama	1.yıl	2.yıl	Ortalama
S01	46.37	45.38	45.88 ab	1.79	0.99	1.39 ab	4.72	3.24	3.98 abc
S02	48.06	47.73	47.90	1.77	1.47	1.62 ab	4.50	3.21	3.86 abc
S03	47.73	47.36	47.55 a	1.19	1.38	1.29 ab	3.64	3.24	3.44 abc
S04	46.52	46.83	46.68 a	1.65	1.47	1.56 ab	4.88	3.60	4.24 ab
S05	47.02	45.47	46.25 ab	1.85	1.11	1.48 ab	3.91	4.71	4.31 ab
S06	47.90	46.08	46.99 a	2.04	0.91	1.48 ab	3.68	2.96	3.32 abc
S07	47.32	46.44	46.88 a	1.46	1.40	1.43 ab	3.76	2.97	3.37 abc
S08	47.95	46.34	47.15 a	1.70	1.46	1.58 ab	3.52	3.36	3.44 abc
S10	46.89	48.78	47.84 a	1.79	1.26	1.53 ab	4.44	2.87	3.66 abc
S12	47.08	46.46	46.77 a	1.85	1.26	1.56 ab	4.04	3.81	3.93 abc
S13	48.55	44.99	46.77 a	1.09	0.96	1.03 b	4.38	3.70	4.04 abc
S15	47.05	47.38	47.22 a	1.98	1.16	1.57 ab	4.47	3.79	4.13 abc
T01	47.79	47.34	47.57 a	1.63	0.95	1.29 ab	3.20	3.38	3.29 bc
T02	48.02	48.65	48.34 a	1.84	1.29	1.57 ab	3.40	3.16	3.28 bc
T03	46.99	47.36	47.18 a	1.57	1.45	1.51 ab	4.28	3.01	3.65 abc
T09	47.30	45.72	46.51 a	2.33	1.04	1.69 ab	4.20	3.55	3.88 abc
T10	47.33	49.38	48.36 a	2.06	1.30	1.68 ab	3.51	2.88	3.20 c
T13	48.46	49.23	48.85 a	2.08	1.03	1.56 ab	3.51	2.98	3.25 bc
T15	47.45	46.58	47.02 a	1.48	1.09	1.29 ab	4.82	3.79	4.31 a
T16	48.81	47.08	47.95 a	1.57	0.97	1.27 ab	3.96	3.59	3.78 abc
Y02	48.65	46.35	47.50 a	2.20	1.03	1.62 ab	3.28	3.44	3.36 abc
Y03	47.63	47.15	47.39 a	2.32	1.19	1.76 a	3.32	3.47	3.40 abc
Y04	49.30	45.22	47.26 a	2.09	1.08	1.59 ab	3.96	3.70	3.83 abc
Y05	50.94	48.11	49.53 a	1.66	1.40	1.53 ab	4.31	3.55	3.93 abc
Y06	47.39	38.69	43.04 a	2.16	1.25	1.71 ab	4.12	4.21	4.17 abc
Ort.	47.78	46.64	47.22	1.81	1.20	1.50	3.99	3.45	3.72
Min.	46.37	38.69	43.04	1.09	0.91	1.03	3.20	2.87	3.20
Mak.	50.94	49.38	49.53	2.33	1.47	1.76	4.88	4.71	4.31

*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde fark yoktur

de; ikinci yıl S05 (%4.71) tipinde en fazla bulunurken en az S10 (%2.87) tipinde bulunmuştur.

Yaş üzüm örneklerinde yapılan analizlerde bulunan glikoz, α ve β anomerleri ayrı ayrı belirlenmiştir. α -glikoz ve β -glikoz'un toplanması ile de toplam glikoz bulunmuştur. Bunlar ayrı ayrı ve toplam olarak Çizelge 2'de verilmiştir. Çekirdeksiz üzüm tiplerinin α -glikoz, β -glikoz ve toplam glikoz içerikleri her iki yılda da istatistiki olarak önemsiz bulunurken yıl ortalamaları $p < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). İlk yıl verileri dikkate alındığında Çekirdeksiz üzüm tiplerinin α -glikoz, β -glikoz ve toplam glikoz içerikleri sırasıyla ilk yıl en az Y04 (17.75), Y05 (%24.94) ve Y05 tiplerinde (%43.09); en fazla S07 (%20.41), S03 (%28.27) ve S07 (%47.45) tiplerinde belirlenmiştir. İkinci yıl ise sırasıyla en az Y05 (%21.62), T10 (%23.91) ve T10 (%46.43) tiplerinde; en fazla ise her üç glikoz düzeyinde de Y06 (%26.86, %28.99, toplam %55.85) tipinde saptanmıştır.

Fruktoz ile α -glikoz ($p < 0.01$, $r = -0.609$) ve toplam glikoz ($p < 0.01$, $r = -0.917$) arasında istatistiki yönden önemli ve negatif ilişki; Galaktoz ile β -glikoz ($p < 0.01$,

$r = 0.401$) arasında istatistiki yönden önemli ve pozitif bir ilişki; galaktoz ile α -glikoz ($p < 0.01$, $r = -0.739$) ve toplam glikoz ($p < 0.01$, $r = -0.555$) arasında ise istatistiki yönden önemli ve negatif bir ilişki; α -glikoz ile β -glikoz ($p < 0.01$, $r = -0.436$), arasında istatistiki yönden önemli ve negatif bir ilişki; α -glikoz ile toplam glikoz ($p < 0.05$, $r = 0.820$) arasında ise istatistiki yönden önemli ve pozitif bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge 3). Bu negatif ve pozitif korelasyonlardan anlaşılacağı üzere; glikoz ve fruktoz arasında sürekli bir rekabetin olduğu, olgunluğa doğru üzümlerde önceleri fazla olan glikoz oranının tam olgunlukta eşit olduğunu, aşırı olgunlaşmış üzümlerde ise fruktozun neden fazla olduğunu göstermektedir.

Yaş üzüm örneklerinde yapılan analizlerde saptanan şeker fraksiyonlarından fruktoz ve glikozun bulunuşu bir çok araştırmacı ile uyum halindedir. Galaktoz, sorbitol ve glikozun α - ve β - anomerleri İter ve ark. (1997)'nin kuru üzüm örneklerindeki çalışması ile benzerlik göstermektedir. Keskin (1981) üzümde sorbitolün bulunmadığını, Kunter ve ark. (2013) rafnoz,

Çizelge 2. Çekirdeksiz üzüm tiplerinin α - Glikoz, β - Glikoz ve Toplam Glikoz içerikleri**Table 2.** α - Glucose, β -glucose and total glucose content of Çekirdeksiz grape types

Tip No	α - Glikoz (%)			β - Glikoz (%)			Toplam Glikoz (%)		
	1.yıl	2.yıl	Ortalama	1.yıl	2.yıl	Ortalama	1.yıl	2.yıl	Ortalama
S01	19.49	23.88	21.69 ab	27.63	26.51	27.07 ab	47.12	50.39	48.76 ab
S02	18.48	21.82	20.15 b	27.19	25.77	26.48 ab	45.67	47.59	46.63 bc
S03	18.87	22.53	20.70 b	28.57	25.49	27.03 ab	47.44	48.02	47.73 abc
S04	20.12	22.79	21.46 ab	26.84	25.32	26.08 ab	46.96	48.11	47.54 abc
S05	19.31	23.36	21.34 ab	27.91	25.34	26.63 ab	47.22	48.70	47.96 abc
S06	19.34	23.03	21.19 ab	27.04	26.97	27.01 ab	46.38	50.00	48.19 abc
S07	20.41	22.92	21.67 ab	27.04	26.28	26.66 ab	47.45	49.20	48.33 abc
S08	19.78	22.79	21.29 ab	27.05	26.05	26.55 ab	46.83	48.84	47.84 abc
S10	19.63	22.54	21.09 ab	27.26	24.56	25.91 ab	46.89	47.10	47.00 bc
S12	19.76	22.68	21.22 ab	27.27	25.79	26.53 ab	47.03	48.47	47.75 abc
S13	19.17	22.25	20.71 b	26.81	28.08	27.45 ab	45.98	50.33	48.16 abc
S15	19.85	22.80	21.33 ab	26.64	24.87	25.76 b	46.49	47.67	47.08 bc
T01	19.71	23.21	21.46 ab	27.67	25.12	26.40 ab	47.38	48.33	47.86 abc
T02	19.32	22.19	20.76 b	27.42	24.70	26.06 ab	46.74	46.89	46.82 bc
T03	19.34	23.13	21.24 ab	27.84	25.05	26.45 ab	47.18	48.18	47.68 abc
T09	19.12	22.73	20.93 ab	27.06	26.96	27.01 ab	46.18	49.69	47.94 abc
T10	19.55	22.52	21.04 ab	27.55	23.91	25.73 b	47.10	46.43	46.77 bc
T13	19.09	22.73	20.91 ab	26.86	24.03	25.45 ab	45.95	46.76	46.36 bc
T15	19.48	23.05	21.27 ab	26.76	25.48	26.12 ab	46.24	48.53	47.39 bc
T16	18.13	23.50	20.82 b	27.53	24.86	26.20 ab	45.66	48.36	47.01 bc
Y02	17.96	23.25	20.61 b	27.91	25.93	26.92 ab	45.87	49.18	47.53 abc
Y03	19.95	22.49	21.22 ab	26.78	25.70	26.24 ab	46.73	48.19	47.46 bc
Y04	17.75	23.10	20.43 b	26.91	26.90	26.91 ab	44.66	50.00	47.33 bc
Y05	18.15	21.62	19.89 b	24.94	25.31	25.13 b	43.09	46.93	45.01 c
Y06	18.98	26.86	22.92 a	27.34	28.99	28.17 a	46.32	55.85	51.09 a
Ort	19.23	22.95	21.09	27.19	25.76	26.48	46.42	48.71	47.57
Min.	17.75	21.62	19.89	24.94	23.91	25.13	43.09	46.43	45.01
Mak.	20.41	26.86	22.92	28.57	28.99	28.17	47.45	55.85	51.09

*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde fark yoktur

staçiyoz, melibiyoz, maltoz gibi şekerlerin de bulunabileceğini bildirmektedir.

Glikoz/fruktoz oranının bütün tiplerde 1'e çok yakın olması Keskin (1981), Keçecioğlu (1989) ve Köylü (1997)'nin görüşleriyle uyum içerisindedir. Bu durum üzümlerin tam olgunluk döneminde hasat edilmelelerinden kaynaklanmaktadır. Yukarıda belirtilen bilgi dahilinde, glikoz/fruktoz oranının Y05 tipinde 0.91 olması hasadın erken yapıldığını; S03, S15 ve Y03 tiplerinde 1 olması tam olgunluk döneminde hasadın yapıldığı; Y06 tipinde ise 1.19 olması hasadın biraz geciktiğini ifade edebilir.

4. Sonuç

Ege Bölgesi'nde yetiştiriciliği yapılan Çekirdeksiz üzüm tiplerinde fruktoz, galaktoz, sorbitol, α -glikoz ve β -glikoz şeker fraksiyonları belirlenmiştir. Hasat olgunluğuna gelmiş Çekirdeksiz yaş üzüm tiplerinde bulunan şekerlerin %47.22'si fruktoz, %1.50'si galaktoz ve %3.72'si ise sorbitol ve %47.57'si ise glikoz (%21.09'u α -glikoz, %26.48'i β -glikoz) olarak saptanmıştır. Üzüm içerisinde bulunan şekerler insanların sağlıklı beslenmesinde, gençlerin ve sporcuların enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir rol oynamaya devam edecektir.

Teşekkür

Çizelge 3. Çekirdeksiz üzüm tiplerinde şeker fraksiyonlarının korelasyon katsayıları (r)**Table 2.** Correlation coefficients of sugar fractions in Çekirdeksiz grape types

	Fruktoz	Galaktoz	Sorbitol	α -glikoz	β -glikoz	Toplam glikoz
Fruktoz	1			-0.609**		-0.917**
Galaktoz		1		-0.739**	0.401**	-0.555**
Sorbitol			1			
α -glikoz				1	-0.436**	0.820*
β -glikoz					1	
Toplam glikoz						1

* p<0.05; ** p<0.01

Laboratuvar çalışmalarındaki katkılarından dolayı Ege İhracatçılar Birliği ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Merkez Laboratuvarı çalışanlarına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Altındışli A, Kara S, Çoban H, İlter E, 1997. Erkenci Sofralık Olarak Hasat Edilen Yuvarlak Çekirdeksiz Üzümlerde Bazı Olgunluk Durumlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildirileri, 21-24 Ekim 1997, 61-66, Yalova.

Amerine MA, Cruess WV, 1960. The Technology of Wine Making, The AVI. Publishing Company, Inc.

Cemeroğlu B, Acar J, 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknoloji Derneği, Yayın No: 6, 508s, Ankara.

Çelik H, Ağaoğlu YS, Fidan Y, Marasalı B, Söylemezoğlu G, 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan A.Ş., Mesleki Kitaplar Serisi: 1, 253s, Ankara.

Ferrer M, Echeverría G, Carbonneau A, 2014. Effect of Berry Weight and its Components on the Contents of Sugars and Anthocyanins of three Varieties of Vitis vinifera L. Under Different Water Supply Conditions. South African Journal of Enology and Viticulture 35 (1): 103-113.

Gürcan T, Pala M, 1996. Meyvelerde Bulunan Başlıca Şekerlerin HPLC Tekniği ile Analizi için Yeni bir Uygulama, Tr.Journal Agriculture and Forestry 30: 49-53.

İlgin C, Öztürk H, Kader S, Erdem A, Gökçay E, 1999. Ege Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Çekirdeksiz Üzüm Çeşitlerine Ait Tiplerin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 80, 48s, Manisa

İlter E, Onoğur E, Hakerlerler H, Madanlar N, Altındışli A, Yağmur B, Ayan R, 1997. İzmir ve Manisa'da Ekolojik, Entegre ve Konvansiyonel Üretim Yöntemlerinin Yuvarlak Çekirdeksiz Kuru Üzümün Verim ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK-TOGTAG-1246, 71s, İzmir.

Karadoğan B, Keskin N, 2017. Karaerik (Vitis vinifera L. cv. "Karaerik") Klonlarının Kalite ve Fitokimyasal Özellikleri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 4 (2): 205-212.

Kaya N, 1993. Biyokimya. Atatürk Üniv. Yayınları No: 743, Kars Vet. Fak. Yayınları No:2, Ders Kitapları Serisi No:2, 292s, Erzurum

Keçecioğlu S, 1989. Bazı Meyvelerin (Üzüm-Mandalina-Tatlı Elma-Ekşi Elma) Kan Glikozuna Etkisi. Beslenme ve Diyet Dergisi 18: 63-73.

Keskin H, 1981. Besin Kimyası. İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 2888, Kimya Fak. No: 47, Cilt: I, 658 s, İstanbul.

Köylü ME, 1997. Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Kurutulması Sırasında Kuruma Hızı ve Kuru Üzüm Kalitesine Etki Eden Etmenler İle Farklı Sergilerde Kurutulmuş Olan Üzümlerin Mikrobiyolojik Yüklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 64s, İzmir.

Kunter B, Cantürk S, Keskin N, 2013. Üzüm Tanesinin Histokimyasal Yapısı. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 3 (2): 17-24.

Marasalı B, Ergül A, 1994. Ülkemiz Asmaların Gen Potansiyeli, TÜBİTAK Bilim ve Teknik, Ağustos 1994: 105-106.

Muñoz-Robredo P, Robledo P, Manríquez D, Molina R, Defilippi BG, 2011. Characterization of Sugars and Organic Acids in Commercial Varieties of Table Grapes. Chilean Journal of Agricultural Research 71 (3): 452-559.

Neubeller J, Buchloh G, 1975. Zuckerbestimmung in Gartenbauprodukten im Hinblick auf die Qualitätsbildung. Sonderdruck aus Mitteilungen Rebe und Wein, Obstbau und Früchte Verwertung 24, Jahrgang, Klosterneuburg

Sencer E, 1983. Beslenme ve Diyet. İstanbul Üniv. İstanbul Tıp Fak. Vakfı Boyda Yayın No:4, 419s, İstanbul.

Uluöz, M., 1975. İnsan Beslenmesi, Türkiye ve Dünya'da Besin Maddeleri Sorunu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları No: 280, 49s, İzmir.

Winkler AJ, Cook JA, Kliewer WM, Lider LA, 1974. General Viticulture. Univ. of California Press. Berkeley, Los Angeles and London, 710p.

Effects of Nitrogen Fertilization on the Chlorophyll Content of Apple

Erdoğan UYSAL^{1,*}

¹Department of Soil and Water Resources, Atatürk Central Horticultural Research Institute, Yalova, Turkey
*erdincuyosal@yandex.com (Corresponding author)

Abstract

The experiment was carried out during 2009 - 2011 period in Yalova Atatürk Horticultural Central Research Institute. The aim of the experiment is to determine fertigation and postharvest foliar fertilization methods with different nitrogen doses (0, 30, 60, 90 g/tree) and application times (Application:1 starts at early spring before the buds burst and ends 40-45 days ago from harvest, Application:2 In addition to A1 postharvest foliar nitrogen application, Application:3 starts after blooming and ends 40-45 days ago from harvest, Application:4 In addition to A3 postharvest foliar nitrogen application) effects on leaf chlorophyll content of Golden Sel B apple variety grafted on M9 rootstock. The experiment was designed according to randomized block factorial experiment design with three replication. According to the results increasing doses of nitrogen had increased the chlorophyll content of the leaves, however no significant differences was observed due to the different nitrogen application times on the chlorophyll content.

Keywords: Apple, nitrogen, foliar fertilization, fertigation, chlorophyll

Azotlu Gübrelemenin Elmada Klorofil İçeriği Üzerine Etkileri

Özet

Bu çalışma 2009-2011 yılları arasında Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Çalışmanın amacı M9 anacı üzerine aşılı Golden Sel B elma çeşidinde, fertigasyon ve hasat sonrası yaprak gübrelemesi yöntemleri kullanılarak farklı dozlarda (0, 30, 60, 90 g/ağaç) ve farklı uygulama zamanlarında (Uygulama:1 Erken ilkbaharda gözler uyanmadan önce başlayıp hasattan 40-45 gün önce biten, Uygulama:2 Erken ilkbaharda gözler uyanmadan önce başlayıp hasattan 40-45 gün önce biten ve hasat sonrası yaprak uygulaması olan, Uygulama:3 Çiçeklenme sonrası başlayıp hasattan 40-45 gün önce biten, Uygulama:4 Çiçeklenme sonrası başlayıp hasattan 40-45 gün önce biten ve hasat sonrası yaprak uygulaması olan) verilen azotun bitkilerin klorofil içeriği üzerine olan etkilerinin belirlenmesidir. Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Yapılan klorofil analiz sonuçlarına göre, yaprak klorofil içerikleri artan azot dozları ile artış göstermiş fakat farklı uygulama zamanları klorofil içerikleri üzerinde etkili olmamıştır.

Anahtar kelimeler: Elma, azot, yaprak gübrelemesi, fertigasyon, klorofil

1. Introduction

Apple is the 4th most important fruit crop after citrus, grapes and banana and one of the commercially most important horticultural crops grown in temperate parts of the world (O'Rourke, 2003). Turkey is one of the limited countries in the world in terms of both species and types of horticultures that is located within the mild temperate zone. Apple has the most important fruit in Turkey in the historical process (Ercisli, 2004). Cultivated apple is grown in almost every region of Turkey (Ozcagiran et al., 2004).

The world's apple production is around 85 million tonnes annually according to the latest data. Turkey is the 4th biggest apple producer after China, USA, Poland, and India in the world (FAO, 2017).

Establishing the orchard in agreeable climate and soil conditions and applying all cultivation applications with sufficient and correct techniques at the right time, carries great importance in terms of increasing and preserving the productivity and quality of plants. Among these said applications, the matter of fertiza-

tion for the sufficient nutrition of the plants very significant.

Pressurized irrigation systems in modern cultivation and establishments of intense fruit plantations, which have rapidly started to increase recently, has increased the interest in fertigation that enables a more controlled management of fertilizers. Compared to conventional fertilization, fertigation applications increase fertilizer and water efficiency by 20 - 50% (Gaskell, 2004). Fertigation applications are important in terms of providing the required amounts of nitrogen during the growth period. When the water and fertilizers to be used are not determined in accordance with the plants' needs, it is not possible to achieve the benefits expected from drip irrigation.

Active pigments, which play a role in photosynthesis, are chlorophylls that are the green pigments of plants. Chlorophylls, which are green pigments, are mostly located in the mesophyll cells of the plants' leaves. Therefore, photosynthesis appears in plants' leaves the most. Today, there are at least 9 different chlorophylls known and the chlorophylls that are the most abundant in all autotrophic organisms are chlorophyll a and chlorophyll b (Kacar et al., 2002).

The chlorophyll content of a leaf is the indicator of a plant's physiological condition. Chlorophylls are pigments which are necessary in luminous energy being converted into chemical energy. The amount of radiation absorbed from the sun depends on the amount of photosynthetic in the leaf. Therefore, the amount of chlorophyll depends on photosynthetic activity and primary production (Curran et al., 1990). In addition to this, the amount of chlorophyll approximately indicates the correlation between nitrogen, one of the plants' nutrition elements, and the pigment rate (Filella et al., 1995). Because nitrogen is one of the main elements of chlorophyll it is very important for photosynthesis in plants. Hence, chlorophyll mole-

cules disperse when there is a lack of nitrogen (Turan and Horuz 2012).

This study examines the effects of different fertilizer amounts and fertilization times on the chlorophyll content of plants by means of mainly using the fertigation technique on Golden Sel B apple variety grafted on M9 rootstock.

2. Materials and Methods

This experiment was carried out between 2009 and 2011 for a period of 3 years in the institute research plot. Considering that the effect of fertilization applications would not be observed during the first year (2009) of the experiments, data collected from 2010 and 2011 was used.

Some soil characteristics of the experiment area are shown in the Table 1. The climate of the region where the research was executed has macro-climate type which is a transition climate between Mediterranean and Black Sea regions. The region where the study was carried out has an annual average temperature of 14,6 0C and an annual precipitation amount of 727 mm.

The experiment was conducted in the Golden Sel B apple orchard with 2 year-old trees in 2009, when the experiment was initiated, which were grafted on M9 rootstocks and planted with 1,5 x 4 m spaces. The experiment was conducted in 3 repetitions according to the randomized blocked factorial experiment design and 5 trees were used on each treatment. Four different doses of nitrogen were administered at 4 different application times during the experiment which lasted for three years. The doses of nitrogen were determined as below.

N0= 0 g/tree

N1= 30 g/tree

N2= 60 g/tree

N3= 90 g/tree

Table 1. Some physical and chemical soil properties of the experiment area

Soil properties	0-20 cm	20-40 cm
Soil texture	Silty (%)	16.08
	Clay (%)	22.91
	Sand (%)	61.01
EC 1:2,5 soil-water extract ($\mu\text{mhos/cm}$)	230	210
pH 1:2,5 soil-water extract	7.70	7.60
CaCO ₃ (%)	1.62	0.61
Organic matter (%)	2.98	2.47
Total nitrogen (%)	0.112	0.104
Available phosphorus (mg/kg)	19	14
Exchangeable potassium (me/100 g)	0.52	0.38
Exchangeable calcium (me/100 g)	26.54	26.39
Exchangeable magnesium (me/100 g)	2.83	1.94
Available iron (mg/kg)	11.82	13.00
Available manganese (mg/kg)	28.83	28.02
Available zinc (mg/kg)	1.19	0.86
Available copper (mg/kg)	9.24	8.49

The application times for the fertilizer with nitrogen were performed as below:

Application (A1): Started in early spring before the buds were burst (March) and ended 40-45 days ago from harvest (August). Fertilization was performed using the fertigation method.

Application (A 2): Started in early spring before the buds were burst (March) and continued 40-45 days ago from harvest (August) with the fertigation method and another foliar nitrogen application was administered after harvest, before defoliation (November).

Application (A 3): Started after blooming (end of April-beginning of May) and ended 40-45 days ago from harvest (August). Fertilization was performed using the fertigation method.

Application (A 4): Started after blooming (end of April-beginning of May) and continued 40-45 days ago from harvest (August) with the fertigation method and another foliar nitrogen application was administered after harvest, before defoliation (November).

The postharvest nitrogen fertilizer applications were administered by means of spraying the 5 % urea solution on the leaves. Nitrogen was applied ammonium nitrate fertilizer containing 33% nitrogen during other periods. Ammonium nitrate fertilizer was dissolved in fertilizer tanks and divided into irrigation number during irrigation period and applied by means of the fertigation method.

Class A pan was used to determine the amount of applied irrigation water. The irrigation water was supplied as the cumulative water (100%) in the 5 days irrigation range for the open surface evaporation values measured from class A pan.

According to the results of the soil analysis, the irrigation water was distributed equally among the parcels for the required phosphor and potassium fertilizers, so as not to limit the growth. Potassium sulphate that contains 50% K₂O and 17% S was used as potassium fertilizer while phosphoric acid that contains 85% P₂O₅ was used as phosphor fertilizer.

The chlorophyll analysis conducted on the foliage samples was performed according to (Witham et al., 1971). Foliage samples were collected from fully - developed leaves taken from the middle of the off-shoot of every tree in mid-summer, towards the end of the fertilization season, for the chlorophyll analyses.

0.25 gram samples of fresh leaves were collected and grounded in acetone. This was drained with filter paper and was read in 663 nm wavelength in a UV spectrophotometer for chlorophyll a, 645 nm wavelength for chlorophyll b and 450 nm wavelength for

total chlorophyll. These absorbance values were then later placed in their places according to the below equalities and the values of the chlorophyll a, chlorophyll b and total chlorophyll found in 1 gram was calculated in mg.

Chlorophyll a mg/g tissue =

$[12.7 (D663) - 2.69 (D645)] \cdot (V/1000 \cdot A)$

Chlorophyll b mg/g tissue =

$[22.9 (D645) - 4.68 (D663)] \cdot (V/1000 \cdot A)$

Total Chlorophyll mg/g tissue =

$[27.8 (D652)] \cdot (V/1000 \cdot A)$

D: optical intensity of the plant extract at the specified wavelength, namely absorbance value,

V: 80% acetones latest volume,

A: fresh weight of the foliage tissue obtained in the extract as grams.

Variance analyses were performed on the results obtained from the experiment established according to randomized blocked factorial experiment design and the least significant differences (LSD) was calculated and the differences were indicated on the results.

3. Results and Discussion

Chlorophyll analyses were conducted on foliage collected from mid-summer shootings in order to determine the effects of the administered applications on the chlorophyll content of the trees and the results showing the chlorophyll a amounts have been presented in Table 2.

The times of the applications have had no effect on the amounts of chlorophyll a and no significant interaction connected to the nitrogen doses and application times has occurred. Nitrogen applications administered in different dosages, however, have created significant differences at a 1% level within 2 years. While the trees had the lowest chlorophyll a value with the N₀ (control) dose, the highest chlorophyll a values were determined in N₃ dose during both years.

The results of the chlorophyll b analyses conducted on the foliage samples have been presented in Table 3.

The application times of the nitrogen did not create a significant difference in the chlorophyll b amounts determined in both years. The effect of the increased doses of nitrogen led to the occurrence of differences which were 1% statistically significant for the results of both 2010 and 2011.

The lowest chlorophyll b value observed in 2010 occurred in the N₀ (control) application and increases in

Table 2. Effect of nitrogen applied in different doses and at different times on the amount of chlorophyll a in Golden Sel B apples foliage.

Application times	Nitrogen doses				Average
	N0	N1	N2	N3	
<i>In 2010 the content of chlorophyll a mg g⁻¹</i>					
A1	0.38	0.48	0.43	0.51	0.45
A2	0.38	0.45	0.45	0.47	0.44
A3	0.38	0.44	0.46	0.48	0.44
A4	0.38	0.41	0.43	0.48	0.42
Average	0.38 C**	0.44 B	0.44 B	0.49 A	
CV= 11.02					
<i>In 2011 the content of chlorophyll a mg g⁻¹</i>					
A1	0.42	0.47	0.46	0.50	0.46
A2	0.42	0.45	0.51	0.49	0.47
A3	0.42	0.41	0.44	0.53	0.45
A4	0.42	0.46	0.50	0.52	0.48
Average	0.42 D**	0.45 C	0.48 B	0.51 A	
CV= 6.40					

The differences between the means indicated by different letters is important on a 1% and 5% level, (**) P<0.01, (*) P<0.05

the chlorophyll amounts were observed with increased nitrogen doses. While the value obtained from the N1 and N2 doses were higher than the control application, the highest chlorophyll dose was observed in N3 dose. While the lowest chlorophyll b in 2011 was found in the N0 (control) dose, it was followed by the N1 dose and the highest values were observed in the same groups of N2 and N3.

In the total chlorophyll amount obtained as a result of the analyses shows similar differences to the results obtained from chlorophyll a and chlorophyll b analyses. The analysis results for total chlorophyll amounts of both years are presented in Table 4.

Examining Table 4, which presents total chlorophyll amounts, we can see that the application times in both 2010 and 2011 did not create a significant different distance the chlorophyll content and there was no

interaction and the application doses created significant differences at 1%.

While the lowest total amount of chlorophyll in 2010 and 2011 was found in the N0 (control) dose with no nitrogen, it was followed by in the same groups of N1 and N2 doses and the highest value was observed in N3 dose.

The results of the chlorophyll conducted on foliage samples collected in mid-summer in order to determine the performed applications on chlorophyll content were found to be considerably similar. During both years, no differences had occurred in the chlorophyll content with relation to the time of the application. Again, the application doses had affected the amounts of chlorophyll and created differences at 1% significance. It was determined that the chlorophyll amounts increased in connection with the doses of nitrogen, in general.

Table 3. Effect of nitrogen applied in different doses and at different times on the amount of chlorophyll b in Golden Sel B apples foliage.

Application times	Nitrogen doses				Average
	N0	N1	N2	N3	
<i>In 2010 the content of chlorophyll b mg g⁻¹</i>					
A1	0.64	0.82	0.74	0.85	0.77
A2	0.64	0.76	0.77	0.80	0.74
A3	0.64	0.75	0.81	0.84	0.76
A4	0.64	0.69	0.74	0.85	0.73
Average	0.64 C**	0.76 B	0.77 B	0.84 A	
CV= 11.46					
<i>In 2011 the content of chlorophyll b mg g⁻¹</i>					
A1	0.72	0.81	0.78	0.83	0.78
A2	0.72	0.76	0.92	0.85	0.81
A3	0.72	0.83	0.80	0.92	0.82
A4	0.72	0.77	0.85	0.94	0.82
Average	0.72 C**	0.79 B	0.84 AB	0.88 A	
CV= 8.52					

The differences between the means indicated by different letters is important on a 1% and 5% level, (**) P<0.01, (*) P<0.05

Table 4. Effect of nitrogen applied in different doses and at different times on the amount of total chlorophyll in Golden Sel B apples foliage.

Application times	Nitrogen doses				Average
	N0	N1	N2	N3	
<i>In 2010 the content of total chlorophyll mg g⁻¹</i>					
A1	1.24	1.58	1.43	1.61	1.47
A2	1.24	1.47	1.51	1.56	1.44
A3	1.24	1.45	1.56	1.60	1.46
A4	1.24	1.34	1.41	1.63	1.41
Average	1.24 C**	1.46 B	1.48 B	1.60 A	
CV= 10.92					
<i>In 2011 the content of total chlorophyll mg g⁻¹</i>					
A1	1.36	1.58	1.49	1.64	1.52
A2	1.36	1.51	1.80	1.65	1.58
A3	1.36	1.61	1.55	1.91	1.61
A4	1.36	1.46	1.61	1.78	1.55
Average	1.36 C**	1.54 B	1.61 B	1.74 A	
CV= 8.68					

The differences between the means indicated by different letters is important on a 1% and 5% level, (**) $P < 0.01$, (*) $P < 0.05$

The most active pigments that play a role in photosynthesis are chlorophylls, which are the green pigment of plants. Today there are at least 9 known chlorophylls and these are the chlorophylls that are the most abundant and well-known in all autotrophic organisms besides bacteria having chlorophyll a and chlorophyll b (Kacar et al., 2002).

The main reason why plants seem yellow when there is lack of nitrogen is that after the proteins are broken up, it is followed by the breaking up of the plastids and as a result chlorophyll synthesis either regresses or stops (Kacar et al., 2002). It is advised that there is a close relationship between the fertilization with nitrogen and chlorophyll content in the leaves (Odabas, 1981).

0, 80 and 250 kg ha⁻¹ nitrogen dosages were used in a study carried out in order to specify the impacts of nitrogen applied in different ratios on the nitrogen and chlorophyll contents in the leaves of Golden Delicious apples and chlorophyll values were specified in 5 different periods (Prsa et al., 2007). The results showed that the highest chlorophyll content was identified in every period at the application of 250 kg ha⁻¹. At the evaluation at the end of the season, high chlorophyll content value was reached at the application of 80 kg ha⁻¹ nitrogen dosage as 250 kg N per hectare.

0, 10, 20 and 40 kg nitrogen dosages were applied per hectare in another study carried out on young Rocha pears yielding no fruits and chlorophyll contents were specified on leaf samples taken 160 days later after the full blooming. The study showed that the lowest chlorophyll content emerged during the application in which no nitrogen was applied and other 3 applications were evaluated in the same

group and resulted in high chlorophyll content (Neto et al., 2011).

In a study to determine the effect of nitrogen fertilization in Hosui pears, it has been reported that nitrogen administered in appropriate amounts increase the chlorophyll a, chlorophyll b and carotene content (Lei et al., 2010). In another study which determine effects to chlorophyll content of fertigation and foliar nitrogen application on pear was carried out in Turkey (Uysal et al.; 2013). According to this study increasing doses of nitrogen had increased the chlorophyll content of the leaves, however no significant differences was observed due to the different nitrogen application times on the chlorophyll content.

It was specified in studies executed by various researchers on several plants such as tobacco leaves (Kowalczyk-Jusko and Kosciak, 2002), sugar beets (Van den Berg and Perkins, 2004) mandarin and vine leaves (Shaahan et al 1999) that chlorophyll increased in plants in connection with the increase in nitrogen contents. The values we obtained in our study are in conformity with the results gotten in other studies and they show that chlorophyll contents increase parallel to the increases of nitrogen content.

4. Conclusion

We examined in this study the effects of nitrogen applications on the chlorophyll contents of the apple variety of Golden Sel B. To this end different nitrogen dosages were applied on plants in different periods. Chlorophyll values were specified as chlorophyll a and chlorophyll b in the sample leaves.

Application times had no difference on the results in both of the years and increases in nitrogen dosages

increased in parallel the chlorophyll contents in plants to a considerable extent.

It will be right to assert as a result of the study that nitrogen applied in different times doesn't affect the chlorophyll values, but increases in nitrogen dosages also have an increasing effect on chlorophyll values of plants.

References

- Curran PJ, Dungan JL, Gholz HL, 1990. Exploring the Relationship Between Reflectance Red Edge and Chl Content in Slash Pine. *Tree Physiol.* 7: 33 - 48.
- Ercisli S, 2004. A Short Review of the Fruit Germplasm Resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution* 51: 419 - 435.
- FAO, (2017). FAOSTAT production data [online]. Available at <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Access data: 15.06.2017)
- Filella I, Serrano L, Serra J, Penuelas J, 1995. Evaluating Wheat Nitrogen Status with Canopy Reflectance Indices and Discriminant Analysis. *Crop Sci.* 35: 1400 - 1405.
- Gaskell M, 2004. Acid injection in irrigation water improving pH adjustment for blueberries. Available from URL: <http://www.sbceo.k12.ca.us/~uccesb1/sf1002.htm> (Access data: 02.07.2008)
- Kacar B, Katkat AV, Öztürk Ş, 2002. Bitki Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 198, Vipas .S. Yayın No: 74, s. 224-292, İstanbul.
- Kowalczyk-Jusko A, Kosciak B, 2002. Possible Use of the Chlorophyll Meter (SPAD-502) for Evaluation Nitrogen Nutrition of the Virginia Tobacco. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities* 5 (1): 05.
- Lei C Tao, ShaoLing W, GaiFang Z, ShuTian Y, Bing T, YongChun J, HuiLian MC, 2010. Effects of Nitrogen Fertilizer on Fruit Quality and Leaf Physiological Metabolism of Hosui Pear. *Journal of Fruit Science* 27 (6): 871 - 876.
- Neto CB, Carranca C, Clemente J, Varennes A, 2011. Assessing the Nitrogen Nutritional Status of Young Non-Bearing 'Rocha' Pear Trees Grown in a Mediterranean Region by Using c Chlorophyll Meter. *Journal of Plant Nutrition* 34: 627 - 639.
- Odabas F, 1981. Effects to Chlorophyll Content of Nitrogen Fertilization on Bacchus Variety (*Vitis Vinifera* L.). *Atatürk University Journal of the Faculty of Agriculture* 12(2): 39-50.
- O'Rourke D, 2003. World Production, Trade, Consumption and Economic Outlook for Apples In: Ferree DC, Warrington IJ, editors. *Apples: Botany, Production and Uses*. CABI Publishing, Cab International UK, pp. 15 - 28
- Ozcagiran R, Ünal A, Ozeker E, Isfendiyaroglu M, 2004. Ilıman İklim Meyve türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt-II) Ege Üniv. Zir. Fak. Yayın 556, İzmir, 200 s.
- Prsa I, Stampar F, Vodnik D, Veberic R, 2007. Influence of Nitrogen on Leaf Chlorophyll Content and Photosynthesis of 'Golden Delicious' Apple. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science* 57: 283 - 289.
- Shaahan MM, El-Sayed AA, Abou El-Nour EAA, 1999. Predicting Nitrogen, Magnesium and Iron Nutritional Status in Some Perennial Crops Using a Portable Chlorophyll Meter. *Scientia Horticulture* 82: 339 - 348.
- Turan M, Horuz A, 2012. Bitki Besleme. Bitki Beslemenin Temel İlkeri (Ed: M. R. Karaman), Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi: 2, s. 123-345
- Uysal E, Sağlam MT, Büyükyılmaz M, 2013. Effects to Chlorophyll Content of Fertigation and Foliar Nitrogen Application on Deveci Pear Variety. *Soil-Water Journal Special Issue for AGRICASIA'2013 1st Central Asia Congress on Modern Agricultural Techniques and Plant Nutrition 1-3 October 2013, Bishkek, Kyrgyzstan*, p. 67-74
- Van den Berg AK, Perkins TD, 2004. Evaluation of Portable Chlorophyll Meter to Estimate Chlorophyll and Nitrogen Contents in Sugar Maple (*Acer saccharum* Marsh.) leaves. *Forest Ecology and Management* 200:113 - 117.
- Witham FH, Blaydes DF, Devlin RM, 1971. *Experiments in Plant Physiology*. Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA.

Makale Hazırlama İlkeleri

Meyve Bilimi/Fruit Science Dergisi hakemli bir dergi olup, yılda 2 kez basılır. Dergi Türkçe veya İngilizce olarak meyve ve bağ alanlarındaki orijinal araştırma makaleleri ve derleme türü makaleleri kabul eder. Makalelerin daha önce herhangi bir yerde yayınlanmamış olması ve yayın haklarının verilmemiş olması gerekir. Yayınlanmak üzere gönderilen eser yayın ilkeleri doğrultusunda Editör kurulu tarafından yayına uygun olma şartları aranır. Editör kurulu eseri dergide yayınlanabilecek nitelikte bulmadığı makaleleri hakemlere göndermeden iade kararı verme hakkına sahiptir. Çalışmaların bilimsel etik açısından her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Makaleler, A4 boyutundaki kağıda 12 punto Times New Roman yazı karakteri ile çift satır aralıklı, her yönden 3 cm boşluk bırakacak şekilde yazılmalıdır.

Makalenin sayfaları ve her sayfada satırlar numaralandırılmalıdır.

Yazar ad(lar)ı açık olarak yazılmalı ve unvan belirtilmemelidir.

Dergiye sunulan eser, kapak sayfası ve makale olmak üzere iki ana bölümden oluşmalıdır.

1. Kapak Sayfası: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlıkları ile yazar ad ve açık adresleri, makale türü (araştırma veya derleme) ve dergi kapsamındaki hangi alana girdiğine ilişkin bilgileri içermelidir. Ayrıca sorumlu yazar ve tüm iletişim bilgileri kapak sayfasında verilmelidir

2. Makale: Türkçe Başlık, İngilizce Başlık, Türkçe "Özet" ve "Anahtar kelimeler", İngilizce "Abstract" ve "Keywords", Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür (varsa), Kaynaklar, Şekil ve Çizelge bölümlerinden oluşmalıdır.

Derleme makalelerinde yazar(lar), Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç bölümleri yerine konuya uygun başlık düzenlemeleri yapabilirler.

Makale, "Kaynaklar" bölümü şekil ve çizelgeler dahil 16 sayfadan uzun olmamalıdır.

Makale Başlığı

Kısa ve kapsayıcı olmalı, on beş kelimeyi geçmemeli ve kelimelerin ilk harfi büyük olmak üzere küçük harfle ve koyu yazılmalıdır. İngilizce başlık aynı biçimde ve bir satır boşluk bırakılarak yazılmalıdır.

Özet ve Anahtar Sözcükler

Türkçe "Özet" ve İngilizce "Abstract" 180 kelimeyi geçmemelidir. Özet, çalışmanın amacını, yöntemini ve sonuçlarını özetlemelidir. Özeti bir satır altına mümkünse başlıkta bulunmayan, çalışmanın içeriği ile doğrudan ilişkili ve dizinlenmeyi kolaylaştıracak en fazla 5 anahtar sözcük yazılmalıdır.

Makale Metninde Başlıklar

"Kaynaklar ve varsa Teşekkür" bölümleri hariç tüm ana ve alt başlıklar numaralandırılmalıdır. Ana başlıklarda ve 1. derecede alt başlıklarda kelimelerin ilk harfleri, diğer alt başlıklarda ise ilk kelimenin baş harfi büyük yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu yazılmalıdır.

Giriş: Bu bölümde; çalışmanın konusu özetlenmeli, konu hakkındaki mevcut bilgi doğrudan ilişkili önceki çalışmalarla değerlendirilmeli ve bilgi üretimine ihtiyaç duyulan hususlar vurgulanıp çalışma ile ilişkilendirilmelidir. Son olarak çalışmanın amacı net ve açık bir şekilde ifade edilmelidir.

Materyal ve Yöntem: Bu bölümde; çalışmada kullanılan canlı ve cansız materyaller, uygulanan yöntemler, değerlendirilen ölçütler, uygulanan deneme desenleri veya örnekleme yöntemleri ile istatistiksel analizler ve güven sınırları gerektiğinde kaynaklarla da desteklenerek açık ve net biçimde anlatılmalıdır. Bu amaçla gerektiğinde alt başlık kullanılmalıdır.

Bulgular: Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular şekil ve çizelgeler yardımıyla ve istatistiksel analizlere dayalı olarak açık ve net bir biçimde verilmelidir. Şekil ve çizelgelerdeki tüm verilerin metin içinde tekrarından kaçınılmalı, vurgulayıcı noktalar anlatılmalıdır. Aynı veriler hem grafik hem de çizelge ile verilmemeli, konuya en uygun araç seçilmeli, anlatımda tekrarlayan cümle ve ifadelerden kaçınılmalı-

dır.

Tartışma ve Sonuç: Bu bölümde elde edilen bulgular, uyum ve zıtlık açısından önceki çalışmalarla karşılaştırılmalı, doldurduğu bilgi açığı vurgulanmalı, önceki bölümlerdeki ifadelerin olduğu gibi tekrardan kaçınılmalıdır. Son olarak ulaşılan nihai sonuç ve varsa öneriler verilmelidir. Makale düzeninde bölümlerin "Bulgular ve Tartışma" ve/veya "Sonuç" şeklinde düzenlenmesi mümkün ve yazar(lar)a bağlıdır.

Teşekkür: Gerekli ise bu bölümde çalışmaya veya makaleye katkı veren kişiler, destekleyen kurumlar (varsa proje numaralarıyla) belirtilmelidir.

Şekiller ve Çizelgeler

Makalelerde fotoğraf, grafik, şekil, şema ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak adlandırılmalıdır.

Tüm şekil ve çizelgeler kendi içlerinde numaralandırılmalı ve makalenin sonuna yerleştirilmelidir.

Şekil ve çizelge iç yazılarında 8 puntodan büyük punto kullanılmamalıdır. Şekil ve çizelgelerin enleri 8 cm veya 17 cm ve zorunlu ise boyutları en fazla 17x23 cm olmalıdır.

Makalelerde fotoğraflar gri tonlamalı, 300 dpi çözünürlükte ve JPG formatında olmalı ve mutlaka sonuçların açıklanmasında bilgilendirici nitelik taşımalıdır.

Basım için kullanılacak fotoğraflar renkli veya gri tonlamalı olabilir.

Yazarlar makalede kullandıkları şekillerin baskı kalitelerini kontrol etmeli ve yüksek kalitede basıma uygun şekiller kullanmalıdırlar.

Çizelgelerde dikey çizgi kesinlikle bulunmamalı, istatistiksel önemliliklerin belirtilmesinde mümkün olduğunca P değerleri verilmeli veya "*" gibi sembollerin açıklaması mutlaka yapılmalıdır. İstatistiksel karşılaştırmalar için küçük harf kullanılmalı ve açıklamalarda hangi karşılaştırma yönteminin kullanıldığı ve önem düzeyi belirtilmelidir. Çizelge ve şekil başlıkları ve açıklamaları kısa, öz ve tanımlayıcı olmalı ve Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır.

Şekil ve çizelgelerde kısaltma kullanılmış ise hemen altında kısaltmalar açıklanmalıdır.

Parçalardan oluşan şekiller gruplandırılmalı veya yüksek kalitede TIF formatına dönüştürülmelidirler.

Birimler

Makalelerde SI (Systeme International d'Units) birim sistemi kullanılmalıdır. Ondalık ayraç olarak nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" kullanılmamalı ve birimler arasında bir boşluk bırakılmalıdır (örneğin: 7.5 kg/ha değil, 7.5 kg ha⁻¹; 21.5 g/cm³ değil, 21.5 g cm⁻³; 2.3 µmol/s/m² değil, 2.3 µmol s⁻¹ m⁻²).

Kısaltmalar ve Semboller

Makale başlığı ve başlıklarda kısaltma kullanılmamalıdır. Gerekli olan kısaltmalar kavramların ilk geçtiği yerde parantez içinde verilmelidir. Kısaltmalarda ve sembollerin kullanımında ilgili alanın evrensel kurallarına uyulması zorunludur.

Latince İsimler

Latince isim ilk geçtiği yerde otör adıyla verilmeli, daha sonra geçtiği yerlerde uluslararası kabul görmüş kısaltmalar kullanılmalıdır. Tüm latince isimler italik olarak yazılmalı, ancak yazımda ve gösterimde ilgili alanın evrensel yazım kurallarına uyulmalıdır. Örnek: "*Malus communis* (L.)...dır.", "*M. communis*...".

Kimyasallar

Çalışmalarda kullanılan kimyasallar, çalışma konusu gerektirmedikçe ve zorunlu olunmadıkça ticari adlarıyla verilmemelidir.

Formüller

Makalelerde formüller "Eşitlik" olarak adlandırılmalı, gerektiğinde numaralandırılmalı, numara formülün yanında sağa dayalı olarak parantez içinde gösterilmeli ve eşitlikler mümkün olduğunca tek satıra (çift sütunda 8 cm) sığdırılmalıdır.

Kaynaklar

Metin içinde verilen her kaynak, kaynaklar bölümünde mutlaka yer almalıdır. Makaledeki yanlış atıf ve kaynak gösterimlerine ait sorumluluk yazar(lar)a aittir. Bir başka yayından alınan şekil veya çizelge kullanılacaksa, şekil veya çizelgenin açıklamasında da mutlaka kaynak gösterilmelidir. Kaynaklar bölümünde, makalede atfı yapılan tüm basılmış veya basıma kabul edilmiş eserler alfabetik olarak (yazarların soyadlarına göre) ve orijinal dilinde verilmeli ve kaynak isimlerinde kısaltma yapılmamalıdır.

Metin içerisindeki tek yazarlı yayınlar (Atasay, 2015) şeklinde verilmelidir. İki yazarlı yayınlarda yazarların soyadları arasına "ve" bağlacı yazılmalıdır. İkiyden fazla yazarlı yayınlar kaynak olarak gösterildiğinde ilk yazarın soyadından sonra ve diğerleri anlamına gelen "vd." kullanılmalıdır. Birden fazla kaynak gösterilecekse en eski tarihli yayından en yeni yayına doğru sıralanmalı ve tarihlerden sonra noktalı virgül (;) konulmalıdır.

Örnekler

Burton (1947); Sayan ve Karaguzel (2010), Atasay vd. (2011), Keeve vd. (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel ve Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve vd., 2000; Karaguzel, 2005; Atasay vd., 2013a,b), (Gulsen vd., 2010; Sayan ve Karaguzel, 2010).

Kitap

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

Kitaptan bölüm

Küçükyumuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

Makale

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae 126:13-19.

Basımda olan makale (Dergi tarafından kabul edilmiş olmalıdır)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükyumuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. Journal of Plant Nutrition, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksinvinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. TABAD, Basımda.

Tez

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160p, Corvallis, USA.

Sempozyum ve kongre bildirileri

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya.

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

Teknik rapor

Meşhur M, Yoldemir O, 1983. Köyceğiz, Datça Arasında Kalan Alanın Jeolojisi. TPAO Rapor No:1732, 185s.

Standartlar

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

İnternette yayınlanan makale

Ören T., 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Yayın tarihi bilinmiyorsa erişim tarihi yayın tarihi olarak yazılır.

Devlet Kurumlarının internet sayfasından alıntı

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü ya da DMİGM), 2009. İl ve İlçelerimize Ait İstatistik Veriler. Erişim Tarihi: 03.04.2009. <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx>

Firmaların internet sayfasından alıntı

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

DOI ve internette alınan bilgi

Gülşen O, Kaymak S, Özongun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO (2010) Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.

Manuscript Preparation Guidelines

Fruit Science is peer-reviewed journal and published twice a year. The Journal accepts original research articles and reviews in fruit and viticulture studies as Turkish and English language. Submission of an article implies that the presented work has not been published previously and copyright of article has not been given previously. A submitted paper will be pre-reviewed by the editorial board and it should be comply with principles of Fruit Science for publishing. Before they send it to reviewers editorial board has the right to return the articles which do not comply with the principles of the Journal. All the responsibility of articles belongs to Authors that articles are ethical or not.

Manuscripts should be prepared on A4-size paper in 12 point, Times New Roman font, double line spaced, leaving 3 cm blank spaces on all four margins of each page.

Each page of the manuscript and each line on page should be numbered.

Authors' names should be written in clear , and titles should not be written

Manuscript submitted to the journal should consist of two main parts: the cover page and the manuscript.

1. Cover page: Should contain the title, names of the author(s) and addresses and type of manuscript (original study or review), the area the manuscript belongs to within the scope of the journal. The cover page should contain the corresponding author's name and full contact details.

2. Manuscript: The manuscript should not be longer than 16 pages, double line spaced, including the "References "section (excluding any figures and tables), and must have the following sections:

Manuscript title

Must be short and inclusive, not to exceed fifteen words, and the first letter of the words to be written in uppercase and rest in lowercase letters, in bold.

Abstract and keywords: The abstract should not exceed 180 words, and it should summarize the objective of the study, the methods employed and the results. A maximum of five keywords, directly related to the subject matter and not employed in the title, should be recorded directly below the abstract.

Titles within the manuscript: Except for the "References" all the main and sub-titles should be numbered. The first letters of the first words in the main and first sub titles should be written in capital letters. All titles should be written in bold.

Introduction: In this section, the subject of the study should be summarized, previous studies directly related to the study should be evaluated with the current knowledge of the subject, and the issues associated with production of the information needed are highlighted. Finally, the objective of the study should be clearly and explicitly stated.

Material and methods: In this section, all the materials employed in the study, the methods used, criteria evaluated, sampling methods applied, experimental design with statistical analysis and the confidence limits should be clearly explained.

Results: In this section the findings of the study should be presented clearly and explicitly with the help of figures, tables, and statistical analysis. Duplication of data presented in the Figures and Tables should be avoided, and the most appropriate tool should be employed.

Discussion and Conclusion: The findings of the study should be discussed with the results of previous studies, in terms of their similarity and contrast, and information gap filled by the study should be emphasized. Finally, conclusions and recommendations should be given. The manuscript layout of this section can be entitled "Results and Discussion" and / or "Conclusions" depending on author(s) preference.

For the reviews, the author(s) can make appropriate title arrangements.

Acknowledgement: People who contribute to the manuscript and/or the study and the funding agency (project numbers, if any) must be specified.

Figures and tables

In submitted manuscripts all photographs, graphics, figures, diagrams and the like must be named as "Figure", and lists of numerical values as "Table".

All figures and tables should be numbered and placed at the end of the manuscript.

The font of the letters within Figures and Tables used should be no larger than 8 points.

Figure and table widths should be 8 cm or 17 cm and, if necessary, dimensions of up to 17x23 cm.

Figures should have high resolution, minimum 300 dpi in jpg format.

For publication the figures can be colored or grayscale.

The images should be informative in explaining the results.

The authors must check the printing quality of the figures and should use high quality figures suitable for printing.

Use of vertical lines in the tables is unacceptable ; statistical significance should be stated using *P* values as much as possible, or using the "*" symbols for which description should be given.

Small case lettering should be used for statistical grouping, and the statistical comparison method and significance level specified.

Table and figure captions and descriptions should be short, concise, and descriptive. Abbreviations should be explained immediately if used within the Figures and tables. Those images composed of pieces should be grouped and converted into high-quality TIF format.

Units

For manuscripts SI (International System of Units) unit system is used. In units, "/" should not be used and there should be a space between the units (for example: 5.6 kg ha⁻¹, instead of 5.6 kg/ha; 18.9 g cm⁻³, instead of 18.9 g/cm³; 1.8 μmol s⁻¹ m⁻², instead of 1.8 μmol/s/m²).

Abbreviations and symbols

Abbreviations should not be used in the manuscript title or in the subtitles. The necessary abbreviations at their first mention should be given in parentheses. Universal rules must be followed in the use of abbreviations and symbols.

Latin names and chemicals

The authority should be given when the Latin names are first used in the abstract and the text. For example: "*Lupinus varius* (L.) is ...", "*L. varius* ... grown in the..." Latin names should be written in italics. The trade mark of chemicals used in the studies should not be given unless it is absolutely necessary to do so.

Formulas

In manuscripts, formulas should be called "Equation" and numbered as necessary, the numbers next to the formulas leaning right shown in brackets and the equations should be fitted in a single line (double-column, 8 cm), if possible. The author (s) is/are encouraged to visit the web site to see the latest issue of the journal.

References

In the text, "the author's surname and the year" method should be used for identification of references. A reference identified by means of an author's surname should be followed by the date of the reference in parentheses. For identification of references provided by two authors, "and" should be used

between the surnames of authors. When there are more than two authors, only the first author's surname should be mentioned, followed by 'et al.'. In the event that an author cited has had two or more works published in the same year, the reference, both in the text and in the reference list, should be identified by a lower case letter like 'a' and 'b' after the date to distinguish between the works. When more than one reference is given at the end of a sentence, the references should be chronologically ordered, those of same date in alphabetical order. References should be listed at the end of the manuscript in alphabetical order in the References section. The original language of reference should be employed and journal's name should not be abbreviated. Authors are fully responsible for the accuracy of the references they provide.

Examples

Burton (1947); (Sayan and Karaguzel, 2010), Keeve et al., (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel and Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve et al., 2000; Yilmaz, 2004a,b; Karaguzel, 2005, 2006; Gulsen et al., 2010; Sayan and Karaguzel, 2010).

Book

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

Book Chapter

Küçükymuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

Journal

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae 126:13-19.

Article in press (The article must be accepted by the Journal)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükymuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. Journal of Plant Nutrition, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksivinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. TABAD, Basımda.

Thesis

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160pp, Corvallis, USA.

Full-text and abstract congress/symposium book

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya..

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water

Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

Standarts

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

Journal from internet

Ören T, 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Information from componies web pages

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

Dupont CO, 2011. Erişim Tarihi: 14.02.2011. <http://www.dupont.ca>

DOI and received information from the internet

Gulsen O, Kaymak S, Ozongun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO, 2010. Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.



Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi
(Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement)

Yazar(lar) (Author(s))	
Makale Başlığı (Article Title)	
Makale Türü (Article type)	<input type="checkbox"/> Araştırma (Research article) <input type="checkbox"/> Derleme (Review) <input type="checkbox"/> Diğer (Other)

Sorumlu Yazarın Bilgileri (Corresponding Author's Information)

Adı Soyadı (Name)		Adres (Address)	
E-posta (E-mail)			
Telefon (Phone)		Faks (Fax)	

Bu makalenin yazarları olarak,

- Makalenin "Meyve Bilimi" dergi baş editörlüğüne ulaşıncaya kadar Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün hiçbir sorumluluk taşımadığını,
- Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu ve başka bir yerde yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir yerde sunulmamış olduğunu,
- Makalenin etik kurallara uygun ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını,
- Tüm yazarların makaleyi görüp onayladığını ve tüm sorumluluğu üstlendiğini
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'ne devrettiğimizi ve Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nü makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ve taahhüt ederiz.
As the author (s) of the article submitted, we hereby accept and agree;
- *Directorate of Fruit Research Station does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the "Fruit Science",*
- *This article is an original work and the article has not been previously published and has not been submitted for publication elsewhere,*
- *This article is in compliance with ethical rules and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used,*
- *All the authors have seen, read and approved the article and they here take the full responsibility for the contents of the article.*
- *We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Directorate of Fruit Research Station and authorize the Directorate of Fruit Research Station in respect of publication of the article.*

*Satır sayısı yazar sayısı kadar olmalıdır, yetersizse artırılabilir.

* The number of rows must be equal to the number of authors. If it is insufficient, it must be increased.

- Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır.
- Bütün imzaların ıslak imza olması zorunludur.
- Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğüne iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.
- Bu belgeyi lütfen elektronik posta ile Editöre gönderiniz.
- *This document must be signed by all of the authors.*
- *All the signatures must be wet signatures.*
- *Whether accepted for publication or not, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) are kept for two years and destroyed at the end of this period of time.*
- *Please send this document as an email attach to the Editor.*