

SAMSUN EKOLOJİK ŞARTLARINDA TÜPLÜ ASMA FİDANI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE IŞIK VE SICAKLIĞIN VEGETATİF GELİŞME VE FİDAN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN SAPTANMASI

ÖZET

Bu çalışma 2003 ve 2004 yıllarında Samsun'da yürütülmüştür. Gölge ve gölgesiz sera ile açık arazi şartlarında yetiştirilen tüplü asma fidanlarında büyüme ve gelişme üzerine ışık ve sıcaklığın kantitatif etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede 5C Amerikan asma anacına aşılı Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde aşılama ve aşı kaynaşması tamamlanan aşılı çelikler, siyah polietilen plastik tüplere dikilerek serada ve açık arazi şartlarında büyüme ve gelişmeleri sağlanmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü plastik serada, Antifog+ UV+IR katkılı plastik örtü materyali kullanılmıştır. Deneme gölge ve gölgesiz sera ile açık arazi şartlarında yapılmıştır. Gölgeleme materyali olarak %50 ışık geçirgenliği olan plastik ağ örtüden yararlanılmıştır.

Işık ve sıcaklığın bitki gelişme parametreleri olan bitki boyu, bitki gövde çapı, yaprak sayısı, kök kuru ağırlığı, gövde kuru ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, toplam bitki vegetatif kuru ağırlığı, oransal kök ağırlığı, oransal gövde ağırlığı, oransal yaprak ağırlığı, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı, yaprak kalınlığı, net asimilasyon oranı ve nispi büyüme hızı üzerine etkileri incelenmiştir.

Bitkiler farklı dönemlerde sökülerek kök, gövde, yaprak, sürgün gibi organları laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Bitkilerin farklı kısımları incelendikten sonra 60°C de kurutularak kuru ağırlık değişimleri takip edilmiştir.

İncelenen tüm özelliklerden elde edilen verilerin analizleri Excel ve SPSS paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu, toplam bitki kuru ağırlığı, bitki yaprak sayısı, toplam yaprak kuru ağırlığı, gövde ve sürgün kuru

ağırlığı, kök kuru ağırlığı, yaprak kalınlığı artan sıcaklık ve azalan ışıkla beraber artmıştır.

Artan sıcaklık ve azalan ışık koşullarında ÖYA, OYA, YAO, OKA, OGA, OSA artmıştır. Artan sıcaklık ve ışık gövde çapını da eğrisel olarak artırmıştır. Yaprak alanı artan sıcaklık ve düşük ışık şartlarında artış göstermiştir.

Toplam şekerler ve bitki nişasta oranları düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında en yüksek değerde bulunmuştur. NBH ve NAO artan sıcaklık ve azalan ışık şartlarında önce artmış, vegetasyonun sonuna doğru azalma göstermiştir.

Her iki yılda da en yüksek köklenme oranı gölgeleme yapılmış sera koşullarında elde edilmiş, en düşük köklenme oranı dış ortamda yetiştirilen fidanlardan elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tüplü asma, ışık, sıcaklık, büyüme, gelişme, kantitatif özellikler, sera

THE EFFECT OF LIGHT AND TEMPERATURE ON VEGETATIVE GROWTH AND QUALITY OF GRAFTED GRAPEVINES GROWN IN POTS UNDER SAMSUN ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

This study was carried out during 2003 and 2004 years in Samsun. The aim of the study was to determine the quantitative effects of light, and temperature on growth and development of potted grapevine grown in greenhouses and open field conditions. Trakya İlkeren and Narince grapevines grafted on 5C rootstock were used in the study. The cuttings were callused at Tekirdağ Grapevine Research Institute and after callusing, cuttings were planted in black polyethilen pots.

In the greenhouse covered with antifog, infrared, ultraviyole added plastic cover were used for growing plants. Plants were grown under shaded, unshaded and open field conditions. 50% transparent green polyethylene netting was used for shading.

The effects of light and temperature on plant growth parameters namely, plant height, stem diameter, leaf number, root dry weight, stem dry weight, leaf dry weight, total plant dry weight, root weight ratio, stem weight ratio, leaf weight ratio, plant leaf area, leaf area ratio, specific leaf area, leaf thickness, net assimilation rate and relative growth rate and plant development were determined.

The plants were harvested destructively at different times in order to determine stem, root, shoot and leaf growth differentl parts of pot grown grafted grapevines were weighted after drying at 60 °C and dry matter accumulation was determined.

The data obtained for all the parameters examined were analysed by using Excel and SPSS package program.

For the results obtained from the present study, plant height, total plant dry weight, total leaf dry weight, shoot and stem dry weight, root dry weight,

plant leaf number and leaf thickness increased with increasing temperature and decreasing light.

Specific leaf area, specific leaf weight, leaf weight ratio, leaf area ratio, specific root weight, specific shoot ratio and specific stem ratio increased with increasing temperature and decreasing light conditions.

Relative growth rate (RGR) and net assimilation rate (NAR) increased with increasing temperature and decreasing light.

Higher temperatures and light integrals also resulted in higher stem diameter. Leaf area reached the highest value at low light integral and high temperature.

Following years, the highest percentage of grafted vine take was obtained under shaded conditions in greenhouse, and the lowest grafted vines take was obtained at open field conditions.

Key Words: Potted vine, light, temperature, growth, development, quantitative effects, greenhouse.

TEŞEKKÜR

Araştırma konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve yazımında yakın ilgisini, yönlendirici katkılarını ve yardımlarını esirgemeyen, çok kıymeti Bölüm Başkanım ve aynı zamanda Danışman hocam Sayın **Prof. Dr. Ferhat ODABAŞ'a** teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam sırasında beni destekleyen, her türlü durumda yardımlarını esirgemeyen, tez yazım aşamasında yakın ilgisini gördüğüm Sayın hocam **Doç. Dr. Sezgin UZUN'a** teşekkürlerimi sunarım.

Hemen her konuda bilgisine başvurduğum, benimle yakından ilgilenen çok saygıdeğer **Doç. Dr. Hüseyin ÇELİK** hocama yardımlarından ve yakın alakasından dolayı teşekkür ederim. Araştırmamın yürütülmesinde yardımlarından dolayı Sayın **Prof. Dr. Yusuf DEMİR** hocama teşekkür ederim.

Aşı kesitlerinin alınması ve incelenmesindeki yardımlarından dolayı Sayın **Yrd. Doç. Dr. Ümit SERDAR'a**; karbonhidrat ve nişasta analizlerinde bana yol gösteren Gıda Mühendiliği Bölümünden Sayın **Yrd. Doç. Dr. İlkey Tosun KOCA'ya** çok teşekkür ederim. Arazi ve laboratuvar çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen **Dr. Dilek KANDEMİR, Dr. Hamdi ZENGİNBAL, Dr. Taki DEMİR, Zir. Yük. Müh. Zeynep ŞANLI ve Fatma YILMAZ'a** ayrı ayrı teşekkürlerimi sunarım. Denememin kurulmasında yardımlarından dolayı tüm Bahçe Bitkileri Bölümü öğrencilerine teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tezimin her aşamasına yardım ve özverisinden dolayı eşim **Derya KÖSE'ye** ve tezimin başlangıcından bitişine kadarki dönemde gösterdiği sabırdan dolayı oğlum **Yağız KÖSE'ye** teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	5
2.1. Asma Fidanı İle İlgili Araştırmalar.....	5
2.2 Bitki Büyüme Özellikleri ile İlgili Araştırmalar.....	10
2.3 Bitki Gelişme Özellikleri ile İlgili Araştırmalar.	22
3. MATERYAL VE METOT.....	34
3.1. Materyal	34
3.1.2. Denemede Kullanılan Anaç ve Çeşitlerin Özellikleri.....	34
3.1.3. Araştırmada Kullanılan Seranın Teknik Özellikleri.....	35
3.1.4. Araştırmada Kullanılan Gölgeleme ve Örtü Materyalinin Özelliği	35
3.2. Metot	36
3.2.1. Dikimi Yapılan Bitkilerin İncelenmesi.....	36
3.2.2. Farklı Yetiştirme Şartlarındaki Ortalama Işık, Sıcaklık ve Nem	
Değerleri	36
3.2.3. İncelenen Özellikler.....	37
3.2.4. Sıcaklık ve Fotosentetik Aktif Radyasyon (PAR) Ölçümü.....	38
3.2.5. Bitkilerde Yapılan Ölçüm ve Gözlemler.....	39
3.2.6. Aşı Yerin İncelenmesi.....	42
3.2.7. Yıllık Sürgünlerde Öz/Odun Oranlarının Tespiti.....	42
3.2.8 Toplam Şekerler ve Nişasta Analizi	42
3.2.9. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi.....	43
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	50
4.1. Bitkilerde Tespit Edilen Özellikler.....	50
4.2. Yıllık Sürgünlerde Olgunlaşma Durumlarının İncelenmesi.....	51
4.3 Bitki Büyüme Özellikleri.....	54
4.3.1 Bitki Sürgün Çapı	54
4.3.2. Bitki Gövde Çapı	58
4.3.3. Bitki Boyu	63
4.3.4. Boğum Arası Uzunluklar.....	68

4.3.5. Toplam Yaprak Alanı.	72
4.3.6. Bitki Yaprak Sayısı	77
4.3.7. Ortalama Yaprak Alanı	82
4.3.8. Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı.....	86
4.3.9. Yaprak Kalınlığı.....	91
4.3.10. Gövde Kuru Ağırlığı.....	97
4.3.11. Toplam Sürgün Kuru Ağırlığı.....	102
4.3.12. Toplam Bitki Kuru Ağırlığı.....	107
4.3.13. Kök Kuru Ağırlığı.....	112
4.3.14. Oransal Yaprak Alanı.....	118
4.3.15. Oransal Yaprak Ağırlığı.....	123
4.3.16. Özgül Yaprak Alanı.....	128
4.3.17. Oransal Kök Ağırlığı.....	134
4.3.18. Oransal Gövde Ağırlığı.....	139
4.3.19. Oransal Sürgün Ağırlığı.....	144
4.3.20. Net Asimilasyon Oranı.....	149
4.3.21. Nispi Büyüme Hızı.....	155
4.3.22. Işık Kesimi.....	161
4.2.23. Toplam Işık Kesimi.....	166
4.3.24. Toplam Şekerler (%).....	171
4.3.25. Toplam Bitki Nişasta Oranı (%).....	177
4.4 Büyüme Parametreleri Arasındaki İlişkiler.....	183
4.5. Aşı Yerinin İncelenmesi.....	200
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	206
6. KAYNAKLAR.....	210
ÖZGEÇMİŞ.....	229

ÇİZELGE LİSTESİ

	SAYFA
Çizelge 3.1. Farklı yetiştirme şartlarında dönem boyunca saptanan ortalama ışık, sıcaklık ve nem değerleri.....	37
Çizelge 3.2. Kantitatif analizlerin yapılmasında kullanılan bitki büyüme parametreleri ve hesaplama modelleri	40
Çizelge 4.1. 2003 ve 2004 yıllarında dikimi yapılan aşılı asma çeliklerinde köklenme oranları (%)......	51
Çizelge 4.2. Farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında yetiştirilen asmalarda yıllık sürgünlerde tespit edilen öz/odun oranları	52
Çizelge 4.3a 2003 yılında gölgeli sera şartlarında yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	188
Çizelge 4.3b 2003 yılında gölgesiz sera şartlarında yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	189
Çizelge 4.3c 2003 yılında dış açık şartlarda yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	190
Çizelge 4.4a 2003 yılında gölgeli sera şartlarında yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	191
Çizelge 4.4b 2003 yılında gölgesiz sera şartlarında yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	192
Çizelge 4.4c 2003 yılında dış açık şartlarda yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	193
Çizelge 4.5a 2004 yılında gölgeli sera şartlarında yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	194

Çizelge 4.5b	2004 yılında gölgesiz sera şartlarında yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	195
Çizelge 4.5c	2004 yılında dış açık şartlarda yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	196
Çizelge 4.6a	2004 yılında gölgeli sera şartlarında yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	197
Çizelge 4.6b	2004 yılında gölgesiz sera şartlarında yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	198
Çizelge 4.6c	2004 yılında dış açık şartlarda yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler.....	199

ŞEKİL LİSTESİ		Sayfa
Şekil 3.1.	2003 yılı günlük ortalama ışık şiddeti (PAR=MJ /m ² /gün)	44
Şekil 3.2.	2004 yılı günlük ortalama ışık şiddeti (PAR=MJ /m ² /gün)	45
Şekil 3.3.	2003 yılı günlük ortalama sıcaklık (°C)	46
Şekil 3.4.	2004 yılı günlük ortalama sıcaklık (°C)	47
Şekil 3.5.	2003 yılı günlük ortalama oransal nem (%)	48
Şekil 3.6.	2004 yılı günlük ortalama oransal nem (%)	49
Şekil 4.1.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde sürgün çapının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	56-57
Şekil 4.2.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde gövde çapının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	61-62
Şekil 4.3.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde bitki boyunun farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	66-67
Şekil 4.4.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde boğum arası uzunlukların farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	70-71
Şekil 4.5.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam yaprak alanının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	75-76
Şekil 4.6.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde ortalama bitki yaprak sayısının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	80-81
Şekil 4.7.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde ortalama yaprak alanının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	84-85
Şekil 4.8.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam yaprak kuru ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	89-90

Şekil 4.9.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde yaprak kalınlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	95-96
Şekil 4.10.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde bitki gövde kuru ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	100-101
Şekil 4.11.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam sürgün kuru ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	105-106
Şekil 4.12.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam bitki kuru ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	110-111
Şekil 4.13.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam kök kuru ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	116-117
Şekil 4.14.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal yaprak alanının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	121-122
Şekil 4.15.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal yaprak ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	126-127
Şekil 4.16.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde özgül yaprak alanının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	132-133
Şekil 4.17.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal kök ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	137-138
Şekil 4.18.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal gövde ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	142-143
Şekil 4.19.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal sürgün ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki	

	yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	147-148
Şekil 4.20.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde net asimilasyon oranının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	153-154
Şekil 4.21.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde nispi büyüme hızının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca.....	159-160
Şekil 4.22.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde ışık kesiminin farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	164-165
Şekil 4.23.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam ışık kesiminin farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	169-170
Şekil 4.24.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam şekerlerin farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	175-176
Şekil 4.25.	Trakya İlkeren ve Narince üzüm bitki nişasta içeriğinin farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi.....	181-182
Şekil 4.26.	Dış açık şartlarda yetiştirilen Narince/5C aşı kombinasyonuna ait aşı kesiti	203
Şekil 4.27.	Dış açık şartlarda yetiştirilen Trakya İlkeren/5C aşı kombinasyonuna ait aşı kesiti	203
Şekil 4.28.	Gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen Narince/5C aşı kombinasyonuna ait aşı kesiti	204
Şekil 4.29.	Gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen Trakya İlkeren/5C aşı kombinasyonuna ait aşı kesiti	204
Şekil 4.30.	Gölgeli sera şartlarında yetiştirilen Narince/5C aşı kombinasyonuna ait aşı kesiti	205
Şekil 4.31.	Gölgeli sera şartlarında yetiştirilen Trakya İlkeren/5C aşı kombinasyonuna ait aşı kesiti	205

KISALTMA VE SİMGELER

- BB:** Bitki Boyu
SU: Sürgün Uzunluğu
BGÇ: Bitki Gövde Çapı
BSC: Bitki Sürgün Çapı
BB: Bitki Boyu
BAU: Boğum Arası Uzunluklar
TYA: Toplam Yaprak Alanı
BYA Birim Yaprak Alanı
BGKA: Bitki Gövde Kuru Ağırlığı
TYKA: Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı
YK: Yaprak Kalınlığı
GKA: Gövde Kuru Ağırlığı
TSKA: Toplam Sürgün Kuru Ağırlığı
TBKA: Toplam Bitki Kuru Ağırlığı
KKA: Kök Kuru Ağırlığı
PAR: Fotosentetik Aktif Radyasyon
OYA: Oransal Yaprak Alanı
YAO: Oransal Yaprak Ağırlığı
ÖYA: Özgül Yaprak Alanı
OKA: Oransal Kök Ağırlığı
OGA: Oransal Gövde Ağırlığı
OSA: Oransal Sürgün Ağırlığı
NAO: Net Asimilasyon Oranı
NBH: Nispi Büyüme Hızı
K: Kalem
A: Anaç
KA: Kallus
N: Nekrotik Tabaka
Ks: Ksilem
F: Floem

1.GİRİŞ

Asmanın gen merkezleri içerisinde bulunan Türkiye bağıcılık açısından son derece elverişli iklim koşullarına sahiptir. Bu yüzden bağıcılık, ülkemiz üreticilerinin binlerce yıldır uğraştığı bir tarım kolu olmuş, tarih boyunca da ekonomik önemini korumuştur.

Ülkemiz ekolojisinin uygun olması, kurutmalık, sofralık, şaraplık ve şıralık üzüm üretimini mümkün kılmaktadır. Hemen her yerde asma bitkisine rastlamak mümkün olmakla birlikte, Ege bölgesi toplam bağ alanımızın %33'üne, üzüm üretimimizin ise %43.3'üne sahiptir. İkinci sırayı ise, alan yönünden %19.5, üretim yönünden %19.6'lık pay ile Akdeniz bölgesi almaktadır. Bu iki bölgemizi sırasıyla Orta güney bölgesi izlemektedir. Bu üç bölgemiz, ülkemiz bağ alanlarının %67.8'ine, üzüm üretimimizin ise %76.7'sine sahiptir. Karadeniz Bölgesi toplam bağ alanlarımızın ve toplam üretimimizin %0,2'sini karşılamaktadır (**Çelik ve ark. 2005**).

Bağ alanlarımız başta filoksera zararlısı olmak üzere, bağların bozularak imara açılması, arazilerin miras yoluyla bölünmesi ve eskiyen bağların yenilenmeyerek kaderine terk edilmesi gibi nedenlerle giderek azalmaktadır. Son verilere göre, 530.000 ha alanda 3.600.000 ton üzüm üretimi yapılmaktadır (**Anonim, 2005a**). Yıllar itibariyle üretim yapılan bağ alanları azalırken, üzüm üretimimiz artmakta, bağıcılığın tekrar önem kazanmasıyla birlikte eski bağların yerine yeni bağlar kurulmakta, bu da kaliteli aşılı asma fidanı ihtiyacını doğurmaktadır.

Ülkemizde yeterli miktarda aşılı köklü veya tüplü asma fidanı üretilmemektedir. Dolayısıyla bu konudaki talepler çoğunlukla karşılanamamaktadır. Bağıcılığımızın gelişmemesinin nedenlerinden biriside aşılı köklü asma fidanı üretimindeki yetersizliktir. Yeni bağ alanlarının kurulmasına ve genişlemesine engel olan etmenlerin başında fidan üretimindeki yetersizlik gelmektedir (**Önen, 1989**). 1999 yılında toplam asma fidanı üretimimiz 9.250.624 adet olup bunun 3.339.475'i aşısız Amerikan ve 1.729.866'sı aşılı fidanken (**Anonim, 1999**), 2003 yılı verilerine göre üretilen asma fidanı sayısı 3.922.370 adet olup, bunun 2.116.820 adeti aşılı, 1.670.500 adeti aşısız Amerikan asması, 92.800 adeti tüplü ve 42.250 adeti yerli (kendi

kökleri üzerinde) asma fidanı olarak gerçekleşmiştir. Bu değer, ülkemizin sahip olduğu bağcılık potansiyeli ölçü alındığında çok sınırlı bir üretim sayılmaktadır. Son yıllarda sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerine ait fidan talebinde artış kaydedilmesine karşın 1999 yılına oranla toplam asma fidanı (aşılı ve aşısız) üretimi %36.6, sertifikalı fidan üretimi (aşılı) ise %25.2 oranında azalmıştır. **(Anonim, 2005b).**

Ülkemizin her yıl 10-12 milyon adet asma fidanına ihtiyacı olduğu düşünüldüğünde, üretilen bu miktar yetersiz kalmaktadır. Üstelik aynı yıl bağ tesisine imkan sağlayan tüplü asma fidanı üretimi çok az miktarda yapılmakta olup, bunun çok büyük bir kısmını özel işletmeler karşılamaktadır **(Çelik ve Odabaş, 1995b; Kocamaz, 1991).**

Ülkemizde asma fidanı üretim yetersizliğinin yanında, fidan kalite ve randıman düşüklüğü de önemli bir problemdir. Asma fidanı üretiminde, randıman ve kalite üzerine kullanılacak kalem ve anaç çeliklerine uygulanan teknik ve kültürel uygulamalardan itibaren, aşılama, kaynaştırma, alıştırma, araziye aktarma, arazide uygulanan teknik ve kültürel işlemler, fidanların sökülmesi, ambalajlanması ve taşınması aşamalarına kadar geçen süreç içerisinde birçok faktör etki etmektedir. Bu faktörler kontrol altında tutulabildiği ölçüde randıman ve kalitenin artırılması yönünde olumlu etkide bulunmak mümkün olabilmektedir **(Cangi ve ark., 1999).**

Aşılı asma fidanı üretiminin istenen düzeye ulaştırılabilmesi için aşıda kullanılacak çeliklerin alınmalarından başlayarak, elde edilen aşılı fidanların sökümüne kadar geçen süre içinde başarıyı etkileyen etmenlerin optimum düzeyde tutulması veya tam olarak kontrol altına alınması gereklidir.

Filokseralı alanlarda iki farklı yöntemle bağ kurulmaktadır. Bunlardan birincisi bağda veya fidanlıklarda köklendirildikten sonra bağdaki yerlerine dikilen asma anaçları üzerine aşılanacak çeşitlerden alınan kalem veya gözlerin aşılanması yöntemidir. Bu yöntemde anaçlık çeliklerin alınmaları ile bağda aşırıya hazır hale gelmeleri arasında geçen süre ülkemiz şartlarında iki ya da üç yılı aşmaktadır. İkinci yöntemde ise, anaçlıklardan elde edilen çelikler üzerine, aşılanacak çeşitlerden alınan tek gözlü kalemlerin masa başı aşısı yöntemiyle aşılanmaları, katlanmaları ve köklendirilmeleri sonucu elde edilen aşılı fidanlarla

bağ kurmaktır. Aşılı çelikler, genellikle aynı gelişme dönemi sonunda bağdaki yerlerine dikim için yeterli kök ve sürgünü oluşturlar. Bu yöntem bağda aşılama yöntemine göre en az bir yıl erkencilik sağlamaktadır (**Çelik, 1985**). Aşı işlemi yapıldıktan sonra fidanlık olarak kullanılabilecek uygun toprağa sahip yerler olmadığı ve dış koşullarda kaynaşma ile fidan randımanı düşük olduğu için masa başında aşılana fidanlar uygun şartlara sahip ortamlarda kaynaştırıldıktan sonra tüplere ve sera ortamına aktarıldığında asma fidanı üretiminde fidan randımanı %100'lere çıkmakta ve fidan kalitesi artmaktadır (**Çelik ve Odabaş, 1995a**).

Bütün bunlara ilave olarak asma fidanı üretimimizi engelleyen belki de en önemli faktör; kalite ve randıman düşüklüğüdür. Asma fidanı üreten kuruluşlarımızdaki söküm sonrası fidan randımanının %25-40 arasında değiştiği, bu kayıpların bağcılıkta ileri düzeydeki ülkelerde bile %40'ları hatta zaman zaman % 60-70'leri bulduğu belirtilmiştir (**Cangi, 1996; Akman ve Ilgın, 1991**). Üretimde ortaya çıkan bu yüksek kayıpların büyük bir kısmı fidanlık şartlarında meydana geldiği için "fidanlık kayıpları" olarak adlandırılmaktadır. Bu yüksek kayıplar bir yandan üretimde sağlanan artışı sınırlandırırken; diğer yandan fidan maliyetini de önemli ölçüde artırmaktadır (**Kelen ve ark., 1995**).

Yıllık asma fidanı üretimimizin büyük çoğunluğunu sağlayan kamu ve özel kuruluşlar Ege ve Marmara Bölgesi'nde yoğunlaşmıştır. Bu durum asma fidanlarının diğer bölgelere gönderildiğinde uyum sorununu da beraberinde getirdiği gibi, bölgeler arasında yaşanan hızlı materyal nakli nedeniyle hastalık ve zararlıların yayılmalarını da hızlandırmaktadır. Yüksek rakımlı yerler, sağlıklı fidan üretimi açısından önemli avantajlara sahiptir. Ayrıca buralarda üretilen asma fidanlarının benzer ekolojiye sahip bağ alanlarına daha kolay adapte olmaları yanında, hastalık ve zararlıların yayılma hızının azaltılması bakımında da önemli avantajlar sağlayabilmektedir (**Cangi ve ark., 1999**).

Ülkemiz bazı bağ bölgelerinin iklim ve toprak özellikleri dikkate alındığında doğrudan fidanlık parsellerinde aşılı asma fidanı üretimi yapılabilmektedir. Ancak Samsun ekolojisinde ışık ve sıcaklığın yetersizliğinden dolayı sürgün aşı ile bunu gerçekleştirmek pek mümkün değildir. Gerek eski bağların yenilenmesi, gerekse yeni tesis edilecek bağların modern sistemlere

göre kurulabilmesi için aşılı asma fidanının 4-5 kat artırılması gerekmektedir.

Son yıllarda tarımda alternatif ürün arayışlarının olması, fındık, tütün, pancar gibi ürünlerde taban fiyat uygulamasının değişikliğe uğraması, tütün alanlarının daraltılması alternatif ürünlere, özellikle bağcılığa olan önemi artırmıştır. Daha önemlisi, asma bitkisinin yapraklarının salamura olarak işlenebilir özellikte olması, bağcılığın önemini bir kat daha artırmaktadır. Ancak yeni bağların kurulması için ihtiyacı karşılayabilecek miktarda kaliteli aşılı asma fidanına ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırmamızda, zaman kaybını önleyerek mümkün olan en kısa sürede bağ tesisine olanak sağlayan tüplü asma fidanı üretimine etki eden faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu suretle de, Samsun ilinin diğer bağcılık yapılan bölgelere göre güneşlenme süresinin ve yıllık sıcaklık ortalamasının düşük olması, kapalı gün sayısının fazla olması gibi nedenlerden dolayı, ışık ve sıcaklığın aşılı asma fidanlarının gelişimi üzerine etkisini belirleyerek, Samsun ekolojik şartlarında kaliteli asma fidanı üretiminin yapılıp yapılamayacağının saptanması amaçlanmıştır. Kullandığımız aşılı (aşılanmış ve kaynaştırma işlemleri tamamlanmış) çeliklerin farklı yetiştirme şartlarındaki büyüme ve gelişme durumları ile aşı birleşme yerindeki birleşme düzeyi incelenmiştir. Bunun yanı sıra çalışmamızda asma fidanlarının yetiştirme dönemi boyunca bünyelerindeki toplam şekerler ve nişasta birikimleri tespit edilerek, kaliteli asma fidanı üretimine etki eden faktörlerin tespiti amaçlanmıştır. Böylece ışık ve sıcaklık şartlarının ayarlandığı tüplü asma fidanı üretiminde I. sınıf fidan randımanının yükseltilmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Araştırma yaptığımız bu konu ile ilgili Bağcılık Bilim Dalında yapılmış olan çalışmaların kısıtlı olmasından dolayı, diğer materyaller üzerinde yapılmış olan çalışmalara da yer verilmiştir.

2.1. Asma Fidanı Üretimi ile İlgili Araştırmalar

Tarımda kendine özgü ve özel bir yeri olan bağcılığımız, özellikle üretim ve yetiştiricilikle ilgili konularda birçok problemlerle karşı karşıyadır. Bu problemlerin başında fidan üretiminde karşılaşılan sorunlar gelmektedir. Bahçe bitkilerinin çoğunda olduğu gibi, bağcılıkta da ıslah çalışmalarının dışında tohumla çoğaltma kullanılmamakta ve vegetatif çoğaltma metotları tercih edilmektedir.

Asma fidanı üretiminde karşılaşılan problemlerden en önemlisi, değişik sebeplerle fidan randımanı ve kalitesinin istenilen düzeye ulaşamamış olmasıdır. Bununla birlikte fidan randımanı kadar önemli bir diğer kriter de I. sınıf fidan randımanıdır. Ülkemizde birinci sınıf fidan randımanının %60 civarında olduğu belirtilmektedir (**Çelik ve Ağaoğlu, 1981; Samancı ve Uslu, 1992; Kelen, 1994**).

Aşılı asma fidanı üretiminde randıman ve kaliteyi artırmak için, anaç ve kalem arasındaki kallus bağlantısının çok iyi kurulması, köklenmenin normal düzeyde olması ve kaynaştırma sonrasında ortam koşullarının körpe asma fidanı için optimum düzeyde bulunması gerekmektedir (**Eriş ve ark., 1989**).

Aşılı asma fidanı elde edilmesinde başarı, çubuğun içerdiği şeker ve nişastaya bağlıdır. Yeterli miktarda yedek karbonhidrat içemeyen aşı materyali ile yapılan aşılama; kaynaştırma odalarından çıkan fidanlar, dış görünüşleri iyi olduğu halde, yedek enerji kaynağının tüketilmesi nedeniyle, yeterli köklenme yapamamakta ve fidan randımanı düşmektedir (**Kısmalı, 1978**).

Aşılı asma fidanı üretiminde, fidanlık toprağının yapısı ve aşılı çeliklerin dikimini izleyen ilk 2-3 haftalık süre içindeki toprak ve iklim koşulları başarıyı büyük ölçüde etkilemektedir. Özellikle ağır toprak yapısına sahip fidancılık işletmelerinde, takip eden dönemde havanın serin ve yağışlı gitmesi ile kallus dokusu gelişmesini sürdüremediğinden, aşı tutma başarısı düşmektedir. Toprak yapısının çok hafif ve suyun yetersiz olduğu fidanlıklarda ise dikim sonrası

havaların çok sıcak oluşunun da başarıyı olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir (**elik ve ark., 1992**). Dolayısıyla fidanlık koşullarındaki iklim şartlarının kontrol altına alınması ve kallus oluşumu için %85-95 oransal nemle 25  C civarındaki sıcaklığın temin edebileceği yetiştirme sistemlerinden istifade etmek gerekmektedir (**Karakır ve ark.,1988**).

Gerek şeffaf gerekse renkli plastiklerin bağcılıkta kullanılmaları oldukça eskilere dayanmaktadır. Yetiştiricilikteki yararları, fidanlık parsellerine aktarılan aşılı ve aşısız çeliklerde köklenme, fidan verim ve kalitesi, yaşama oranı üzerine olumlu etkilerinden ve kallus oluşumunu erkene almasından dolayı artmıştır (**elik ve Odabaş, 1996**).

Tarımsal retimde plastik örtülerin çok geniş bir kullanım alanı vardır. Bağcılıkta plastiklerin kullanılması ilk kez fidanlıklarda olmuştur. Gelişmenin ilk dönemlerinde sıraların plastik tünelde örtülmesi veya plastik örtü ile kaplanması, fidanlık kayıplarının azaltılması ve kalite ile randımanın artırılmasını sağlayabilmektedir. Alçak tünel uygulamalarının köklenme ve I. sınıf fidan oranını artırdığı ve sürgün gelişimini hızlandırdığı saptanmıştır (**Kelen ve ark., 1995**).

Doğrudan fidanlığa dikilen aşılı asma çeliklerinden fidan üretiminde başarı üzerine siyah plastik tünel ve örtü materyallerinin etkilerini araştıran **elik ve Odabaş (1996)**, aşılı çelikleri fidanlık parsellerine diktikten sonra toprak veya talaş ile kmbetlemişler, daha sonra delikli veya deliksiz siyah plastik ile mini tünel altına almışlardır. Araştırmada aşı tutma ve sürme oranı bakımından en iyi sonucu ‘‘talaş+delikli (veya deliksiz) siyah plastik örtü uygulamasından almışlardır.

Westhuizen (1980), köklendirme parsellerinde plastik örtünün fidan kalitesi ve randımanı üzerine etkisini araştırmış, aşı tutma oranının plastik örtü altında kontrol uygulamasına göre %22 daha fazla olduğunu tespit etmiştir.

Tikhvinskii ve Gramakovskii (1976), aşılamadan sonra talaş ortamında katlanmış ve katlanmamış asma çeliklerini şubat ortasında ve Nisan başında araziye dikerek yaptıkları çalışma sonucunda, en yüksek fidan randımanını (%45,7) Nisan ayında araziye dikilen katlanmamış çeliklerde elde ederken, katlanmış çeliklerdeki fidan randımanı daha düşük bulunmuştur (%40,7).

Aşılı çeliklerin köklendirme parseline mümkün mertebe erken (Mart sonu-Nisan başı) dikilmeleri gerektiği, fidanların gelişmeleri için yeterli sıcaklık şartlarının olmaması durumunda mini plastik tünellerin kurulması ile fidan randımanını artırdığı gibi daha iyi bir sürgün ve kök gelişmesi sağladığı belirtilmiş, plastik örtü altında aşılı fidan üretiminin arttığını ve köklenmenin bu şekilde hem daha hızlı hem de daha fazla olduğu ortaya konulmuştur (**Khmelevskii and Chilkov, 1977**).

Weawer (1976), Amerikan asma anaçlarının arazi şartlarında aşılmasında çevre sıcaklığının, uygun kallus oluşumu ve anaç kalem kaynaşması için 21-24 °C arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Ayrıca bağ şartlarında yapılacak aşının tipi, yapılma dönemi ve zamanının tespit edilmesi ile fidan randımanının artırılabilceğini belirtmiştir.

Çelik ve Odabaş (1996), aşılı çeliklerden asma fidanı elde etmede başarı üzerine farklı örtü materyallerinin etkilerini ortaya koymak amacıyla yaptıkları araştırmada Kober 5BB anacı üzerine Aliset ve Çavuş üzüm çeşitlerini aşıladıktan sonra aşılı çelikleri kümbetleyerek siyah ve beyaz plastik örtü ile kaplamışlardır. Araştırma sonunda en yüksek aşı tutma (%96,7) ve sürgün gelişimi (%93,3) siyah plastik örtü uygulamasından elde etmişlerdir.

Kelen (1994), Kober 5BB ve 99R üzerine Cardinal ve Alfonse üzüm çeşitlerini aşılayarak elde ettiği aşılı çelikleri alçak tünel, siyah ve beyaz malç ile kaplı parsellere dikmiş, en yüksek fidan randımanını siyah ve beyaz malç ortamında elde etmiştir. Araştırmacı, plastik kullanımının I. sınıf fidan randımanını kontrole göre 2-2,5 kat artırdığını saptamıştır.

Arıca ve ark. (1992), 41B ve 99R üzerine aşılı Cardinal üzüm çeşidine ait aşılı çelikleri köklenmek amacıyla 12 Nisan, 24 Nisan ve 6 Mayıs tarihlerinde dikim yapmışlar ve ilk iki dikim tarihinde (%62) mayıs ayına göre (%20) en yüksek köklenme oranını elde etmişlerdir.

Zembery ve Globaska (1987), dört üzüm çeşidini (Chasselas blanc, Favorit, Narancsizu ve Pannonia) üç değişik anaç (5BB, Ciraciunel 2 ve 5C) üzerine aşılayarak anaç ve çeşitlere göre fidan randımanını tespit etmişlerdir. En yüksek fidan randımanını 5BB üzerine aşılanan çeşitlerden elde ederlerken,

5C üzerine aşılardan çeşitlerin en düşük fidan randımanını verdiği tespit edilmiştir.

Yılma (1996), Abalıkoca ve Kazova üzüm çeşitlerini 15 Nisan, 30 Nisan ve 15 Mayıs tarihlerinde 5 BB Amerikan asma anacı üzerine aşıl原因arak fidanlık parsellerinde beyaz plastik örtülü mini tünel, siyah plastik malç, siyah plastik malç+talaş ve toprak kümbet altında yetiştirmişlerdir. Araştırma sonunda fidan randımanı (%44,4) 15 Nisan tarihinde aşıl原因arak beyaz plastik örtülü mini tünel altına dikilen aşılı çeliklerde en yüksek düzeyde bulunmuştur.

Cangi (1998), farklı Amerikan asma anaçları üzerine aşılı üzüm çeşitleriyle yaptığı araştırmada, aşıl原因adan sonra 180. günde fidanlardaki ortalama sürgün uzunluklarını 420A'da 25,89, 5 BB'de 30,56 ve 99 R'de 23,51 cm olarak belirlemiştir.

Ülkemizde aşılı köklü asma fidanı üretimi masa başında ve omega aşılı yöntemiyle yapılmaktadır. Bu üretim yönteminin birçok ara kademelere sahip olması nedeniyle randıman oldukça düşük çıkmaktadır (**Çelik ve Önen, 1992**).

Aşılı asma fidanı üretimi kaynaşmayı başarıyla tamamlamış aşılı çeliklerin fidanlık parsellerine dikilerek yapıldığı gibi, tüplü fidan olarak da üretim mümkündür (**Altındışli ve ark.,1998**). Tüplü aşılı asma fidanı, yetiştiriciliğin kontrollü şartlarda yapılabilmesi, randımanının yüksek olması, kısa bir dönemde sonuç alınabilmesi gibi avantajlarından dolayı son yıllarda daha çok rağbet görmektedir (**İlgın ve ark., 1998**).

Tüplü asma fidanı üretim yöntemi ilk kez Batı Almanya, Fransa, ABD gibi ülkelerde uygulanmaya başlanmıştır. Başlangıçta klon seleksiyonu sonucunda seçilen ve virüsten ari olarak elde edilen fertlerin daha hızlı çoğaltılabilmesi amacıyla geliştirilen bu yöntem, daha sonra anılan ülkelerle birlikte diğer bazı ülkelerde, fidanlıklarda aşılı köklü asma fidanı üretiminin büyük ölçüde yerinin almıştır (**Winkler ve ark., 1974; Weaver 1976; Çelik, 1982**).

Tüplü asma fidanı üretiminin fidanlık şartlarında yapılan üretime göre üstünlüklerini belirten **Akman ve İlgın (1991)**, fidan randımanının yüksek olması (%80-90), birim alana daha çok aşılı çelik düşmesi (m^2 ye 146 adet), fidanların 2,5-3 aylık dönemde dikime hazır hale gelmesi, kurulan bağların daha çabuk gelişip ürüne yatması gibi faydalarının olduğunu bildirmiştir. **Çelik (1984)**,

kaynaştırma ve alıştırmadan çıkan aşılı çeliklerin kontrollü şartlarda ve uygun köklenme ortamında yetiştirildikleri takdirde fidan randımanının yüksek olduğunu, üretimin kısa bir dönemde yapılmasından dolayı aynı alanın yılda 2-3 kez kullanılabileceğini belirtmiştir.

Sera veya sıcak yastıklarda aşılı köklü asma fidanında elde edilen fidanların mümkün olduğunca erken ilkbaharda bağdaki yerlerine dikilebilmeleri için aşılıların Şubat ayında yapılması gerektiği belirtilmiştir (**Winkler ve ark., 1974; Çelik, 1982; Çelik ve ark., 1992**).

Tüplü asma fidanı yetiştiriciliğinde aşılana çeliklerin 2-3 haftalık aşılı kaynaştırmasının ardından (**Winkler ve ark., 1974; Weaver, 1976**), değişik ortamlar içeren plastik tüp, saksı, kartonaj vb. gibi materyallere dikimi yapılarak sera içerisinde yetiştirilebilmektedir. Bu yöntemle Mart ve Nisan ayları içinde 4-6 haftalık bir yetiştirme süresi sonunda, aşılı köklü asma fidanları doğrudan bağdaki yerlerine dikim için elverişli bir sürgün ve kök sistemine sahip olmaktadır. Böylece aşılı asma fidanı üretimi aşılama tarihini takiben 2-3 aylık bir dönemde tamamlanmış olur (**Çelik ve Önen, 1992**).

Yetiştirmenin ilk 2-3 haftası içinde normal güneş ışığının %30'unu geçirecek şekilde gölgeleme yapılmasına ve hava neminin %70'in altına düşürülmemesine özen gösterilmesi gerekir (**Winkler ve ark., 1974; Weaver, 1976; Richards, 1976**). Ayrıca, yetiştirme süresince sıcaklığın ortalama olarak 25 °C dolayında tutulması ile çok iyi sonuç alındığı bildirilmiş, 21 °C-38 °C arasında yetiştiricilik yapılabileceğini belirtmiştir (**Weaver ve ark., 1974**).

Akman ve ark. (1991), tüplü asma fidanı üretiminde aşılı banyo odasından sonra ortam sıcaklığının 28 °C, toprak sıcaklığının 25 , nispi nemin %70'in üzerinde ve %70 gölgeleme yapılmış kontrollü bir sera donanımının bulunması gerektiğini belirterek, tüplere dikilen aşılı çeliklerin direk güneş ışığına maruz bırakmadan gölgelemenin önce %70 daha sonra %50'ye düşürülmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Sera koşullarında tüplü asma fidanı üretiminde başarılı olunabilmesi, büyük ölçüde uygun bir köklendirme ortamının kullanılmasına bağlıdır. Kontrollü şartlarda köklendirmeye alınan aşısız asma çelikleri için en uygun köklendirme ortamlarının tespiti amacıyla çalışmalar yapan **Geczi (1974)** ile **Eriş ve Çelik**

(1983) perlitten, **Polyak ve ark. (1979)** kum-perlit karışımından (1:1) daha iyi sonuç almışlardır.

Çelik (1982), Kalecik karası/41B aşı kombinasyonu için sera koşullarında tüplü asma fidanı üretiminde kullanılmak üzere en uygun köklendirme ortamının belirlenmesine yönelik yaptığı çalışmada, kullanılan 12 değişik köklendirme ortamı içinde iyi sonuçların kum ve perlit ortamından elde edildiğini belirtmiş; her iki ortamda da %85 oranında I. sınıf fidan randımanı sağlamıştır.

Kamiloğlu ve Tangolar (1995), farklı Amerikan asma anaçlarını üzerine aşılı King's Ruby üzüm çeşidine ait aşılı asma çelikleri ile sera koşullarında yaptıkları araştırmada, aşılı çelikleri tüplere diktikten sonra elde edilen I. sınıf fidan randımanını incelemiştir. Araştırmacılar en yüksek I. sınıf fidan randımanını 5 BB Amerikan asma anacına aşılı çeliklerden (%83,3), en düşük I. sınıf fidan randımanını da 41B Amerikan asma anacına aşılı çeliklerden (%23,3) elde etmişlerdir.

Erdem ve Ergenoğlu (1995), farklı Amerikan asma anaçlarından alınan çelikleri serada tüpte köklendirerek yaptıkları aşı çalışmasında, anaçların aşı başarı üzerinde farklı etkilerinin bulunduğunu, aşı sürgünlerinde boy ve çap gelişmesinin 5 BB anacında en yüksek, 1103 P anacında ise en düşük olduğunu saptamışlardır.

Altındışli ve ark. (1998), 41B anacına aşılı üzüm çeşitlerine ait aşı kaynaştırılması yapılan çelikleri volkanik tuf+toprak, kum+gübre+bahçe toprağı ve kaya yünü bloğu ortamlarının bulunduğu tüplere dikerek yaptıkları çalışmada; fidan randımanı (%), sürgün uzunluğu (cm) kök uzunluğu (cm) ve fidan başına kök sayısı yönünden en iyi harç ortamının volkanik tuf+toprak ortamı olduğunu tespit etmişlerdir.

2.2. Bitki Büyüme Özellikleri ile İlgili Araştırmalar

Işık ve sıcaklığın bitki büyüme ve gelişme özelliklerine etkilerinin fizyolojik olarak değerlendirilmesinde araştırmacılar değişik bitki materyalleri üzerinde çalışmışlardır.

Bir bitki topluluğu içerisindeki bitkilerin toprak üstü organlarının geniş bir şekilde düzenlenme şekli bitki kanopisi olarak ifade edilir. Bitki kanopisi, bitki

ekolojisini, enerji dönüşümünü, enerji kullanım etkinliğini, toprak ile bitki arasındaki ilişkiyi ve bitki üzerindeki değişik noktalardaki büyüme ve gelişmeyi etkilemektedir (**Hay ve Walker, 1989; Uzun, 1998**).

Büyümeyi bitki gelişiminden tamamen izole etmek mümkün olmasa bile, bu iki olay birbirinden ayrılabilir. Büyüme kuru ağırlıkta olan artıştır (bir bireyin büyüklüğündeki artış veya bireylerin sayısındaki artış). Büyüme olayları katlanarak artma şeklindedir ve genelde zaman ile sıcaklığın geometrik fonksiyonu şeklinde gerçekleşir. Bu nedenle büyüme hızını oransal terimlerle ifade etmek geneldir (**Hadley ve ark., 1983; Roberts ve ark., 1985; Ellis ve ark., 1990; Pearson ve ark., 1994**).

Kantitatif bitki büyüme analizlerinin yapılması ardışık şekilde elde edilmiş olan hasat verilerinin varlığına bağlı olmaktadır. Fonksiyonel büyüme analizleri genellikle, polinomial, eksponansiyel veya asimptotik fonksiyonlardan faydalanılarak yapılır. Bu analizler, ortam sıcaklığına bağlı olarak bitkideki kuru madde değişimlerini tanımlamaya yardımcı olur (**Uzun, 1996**).

Güneş ışığının gözle görülebilen orta dalga boylu ışınları bitkilerde fotosentez başta olmak üzere temel fizyolojik ve biyokimyasal olayları yönlendirirler. Işık fotosentez için gerekli bütün enerjiyi sağladığından net asimilasyonu etkileyen en önemli faktördür. Bitki yetiştirme işlemi bir enerji transformasyonudur. Bitkilerin, kimyasal bağ enerjisini organik madde yapımında yani fotosentezde kullanabilmesi için yaprak kanopisi tarafından ışığı kesmesi ve bu kesilen ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürebilme yeteneğinin yani ışık kullanım etkinliğinin fazla olması gerekir (**Hay ve Walker, 1989**).

Işık bitkilerin fizyolojik olaylarına yaptığı etki yanında, morfolojik olarak organların şekline, biyolojik olarak çiçek organlarının oluşmasına ve çiçeklenmesine de etki eder. Işık şiddetinin artması bitkilerde bodurlaşmanın, tüylenmenin ve antosiyanin gibi renk pigmentlerinin oluşumunun artmasına neden olur. Işık şiddetinin azalması ise bitkide hücre ve bitki boyunun uzamasına, cılızlaşmasına, sararmasına ve beyazlamasına yani etiolleşmesine neden olur (**Günay, 1982**).

Monteith (1977) kuru madde birikiminin genellikle bitki tarafından kesilen toplam PAR (Fotosentetik Aktif Radyasyon) ile belirli bir noktaya kadar doğru orantılı olduğunu ortaya koymuştur.

Pek çok odunsu bitkide yaprak gelişimi boyunca fotosentez miktarındaki değişim üzerine yapılan çalışmalar, karbondioksit asimilasyonunun yapraklar tam büyüklüğüne ulaştığında en üst noktaya çıktığını ve azalmadan önce bu noktada bir süre bu şekilde kaldığını göstermiştir (**Barden, 1978; Ropper ve Kennedy, 1986**).

Asma dahil bütün çok yıllık odunsu bitkilerde karbonhidratlar kış sezonu boyunca depo edilen yapılar olmakla birlikte, odunlaşmış yapıdaki kökler bitkinin toprak üstü kısımlarına göre daha fazla depo edilmektedir (**Loescher ve ark., 1990**).

Tomurcukların sürmesi, çiçeklenme ve sürgün büyümesi köklerde depo edilen karbonhidratlar tarafından desteklenmektedir. Bununla birlikte kökler erken büyüme döneminde kaynak olmaktan çok tüketici konumundadır (**Mullins ve ark., 1992; Ropper ve Williams, 1989**).

Cartechini ve Palliotti (1995), asmanın ışık yoğunluğundaki değişikliğe alışabildiğini ve belli miktarda karbonhidrat üretebildiğini belirtmişlerdir. %30 oranında gölgelenen bitkilerin bitki başına daha düşük yaprak alanı, özgül yaprak ağırlığı, daha düşük karbonhidrat ve nişasta içeren yaprağa sahip olduğu ve tam güneşlenen bitkilerle kıyaslandığında salkımdaki tanelerin daha az SÇKM içerdiğini tespit etmişlerdir. Bu farklılıkların güneşe ve gölgeye adapte olmuş bitkiler tarafından üretilen asimilat maddelerinin hem yapısal olarak kullanıldığını hem de depo edildiğini gösterdiğini belirtmişlerdir.

Vanden Heuvel ve ark. (2002), yapay ışıktaki yetiştirilen tüplü asmaların $^{14}\text{CO}_2$ ile beslenmesiyle ışığa adapte olan asmalarda sürgünden kök ve gövdeye radyoaktif madde taşınımının gölgeye adapte olanlara göre sırasıyla %26,1 ve %12,7 daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Vanden Heuvel ve ark. (2004), tarafından yapılan araştırmada yaprak yaş ağırlığı, hacmi, yoğunluğu ve yaprak kalınlığı artan gölgeleme seviyesiyle azalmıştır. **Kappel ve Flore (1983); Morgan ve ark. (1985)**, bu sonuca zıt biçimde yaprak büyüklüğünün artan gölgeleme seviyesiyle artmadığını

belirtmişlerdir. Bununla birlikte yaprak alanı gölgeleme seviyesi %90'a kadar arttığında azalma göstermemiştir. Genel olarak bitkinin yaprak büyüklüğündeki artış ışık kesimini artırmıştır. Gölgelenen asmalarda yaprak, sürgün, gövde, kök ve tüm bitki kuru ağırlığı gölgeleme oranındaki artışa bağlı olarak azalma göstermiştir. Gövdedeki kuru madde artışı diğer bitki kısımlarına göre ortalama düzeyde gölgelenen bitkilere göre daha az etkilenmiştir. Yaprak kök, ve sürgün kuru ağırlığı ortalama gölgelemeden etkilenmiş olmakla beraber toplam bitki kuru ağırlığı ortalama gölgelemeden önemli derecede etkilenmemiştir.

Gölgeleme artışı yapılan bitkilerde ışık kesim yüzeyinin azaldığı belirtilmiştir (**Kappel ve Flore, 1983**). Yapılan çalışmada kök/sürgün oranı ve yaprak alanı artan gölgeleme ile azalmıştır. Kök kuru ağırlığı artan gölgelemeden çok fazla etkilenmiş, kök kuru ağırlığı gölgeleme seviyesinin %0 dan %99 a çıkarılmasıyla %28 oranında azalmıştır. 16 hafta %99 gölgeleme uygulanan bitkilerde kök kuru ağırlığının %84 oranında azaldığı (**Vanden Heuvel, 2002**) bildirilmiştir. **McArney ve Ferree (1999)**, %80 gölgelenen asma bitkilerinde kök kuru ağırlığının Seyval çeşidinde %47, DeChaunac çeşidinde %51 oranında azaldığı bildirmiştir.

Gölgeleme sonucunda serada bitkilerin girdiği ışık stresinden en fazla kökler etkilenmiştir (**Vanden Heuvel ve ark., 2004**). Gölgelenen tüm bitkilerde net fotosentez etkinlik oranı azalmıştır. Maksimum net fotosentez etkinlik oranı artan gölgeleme oranı ile azalmıştır. Ancak ortalama gölgelemede (%0 ile %54) fotosentez etkinlik oranı değişmemiştir.

Yüksek ışık yoğunluğunda yetişen bitkilerde yaprak alanı, kuru madde, ve su içeriğinin düşük, ancak güneş tipi kloroplastlarla klorofil a/b oranının yüksek olarak gerçekleştiği belirtilmektedir (**Meier ve Lichtenthaler, 1981; Lichtenthaler ve ark., 1984**). Yoğun şekilde gölgelenen bitkilerde tüm kanopideki yaprakların dökülmesinin birkaç hafta içinde olurken, kanopinin alt kısımlarındaki yapraklarda bu durumun daha hızlı gerçekleştiği de saptanmıştır (**Secor ve ark., 1984; Wells, 1991**).

Asma bitkisi büyüme sezonu boyunca değişik miktarlarda ışık alan farklı yaşlarda yapraklardan oluşmaktadır. **Boordmann (1977)**, bir bitkinin

fotosentetik üretkenliğinin yaprağın kanopi içerisindeki pozisyonuna bağlı olduğunu bildirmektedir.

Bertamini ve Nedunchezian (2004), düşük ve yüksek ışık yoğunluğunda net fotosentezin orta yoğunluktaki ışık şartlarına göre önemli derecede düşük olduğunu belirtmiştir. Nitekim yaptıkları araştırmada net fotosentezin ortalama ışık şiddetine göre %42 ve %76 oranında düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Cartechini ve Palliotti (1995), gölgenin asmanın morfolojisini ve üretkenliğinin değiştirdiği, özgül yaprak kuru ağırlığını, yaprakların çözünebilir karbonhidrat-nişasta içeriğini, verim, SÇKM, toplam yaprak alanı ve budama odunu ağırlığını azalttığını belirtilmişlerdir.

Keller ve Koblet (1995), iki farklı ışık şiddetine (çiçeklenmeden itibaren 20 gün) maruz bırakılan tüplü asmalarda 1 yıl sonra budama odunu ağırlığı bakımından asmalar arasında fark bulunmadığını, düşük ışık şartlarına maruz kalan bitkilerde bütün bitki organlarında kuru ağırlığın azaldığını tespit etmişlerdir.

Kökteki depo maddeleri özellikle yaprağını döken türlerde çiçeklenme ve meyve tutumu döneminde sürgün gelişimi ve solunumda önemli rol oynamaktadır (**Loescher ve ark., 1990**). Yapraklarca sentezlenen şekerler bir önceki yıl hasattan sonra üretilerek kök ve gövdede nişasta olarak depo edilir. Depo edilen karbonhidratlar baharda ilk önce sürgünlerde kullanılır Karbonhidrat konsantrasyonunun değişimi, örneğin nişasta konsantrasyonundaki azalma köklerde baharda meydana gelmektedir (**Scholefield ve ark., 1978**).

Hale ve Weaver (1962) ve Koblet (1969)'a göre asmada sürgün büyümeye başladığında yaprakların gerçek boyutunu yaklaşık yarısına ulaştığı birkaç yaprak meydana gelene kadar depo kaynaklarından kullanılır. Ancak bundan sonra fotosentezle üretilen ürünler depo organlarına taşınmaya başlarlar.

McArtney ve Ferree (1999), Seyval ve DeChaunac üzüm çeşitlerinde yaptıkları araştırmada gölgeleme her iki çeşitte de toplam bitki kuru ağırlığını azalttığını belirlemişlerdir. Gözlerin uyanmasından sonraki 3, 5 ve 10 haftalarda

yapılan gölgeleme uygulamalarından en fazla etkilenen kök kuru ağırlığı olmuştur.

Rives (2000), ormanlarda kendiliğinden yetişen yabani asmalarda (*Vitis rupestris*) gölgenen sürgünlerin doğrusal olarak büyüdüğü, dikine geliştiği, boğum aralarının uzun ve yaprak lobunun geniş olduğu belirtmiş, güneş ışığı alan sürgünlerin daha kısa boğum arası ve çok daha fazla küçük yapılı yapraklara sahip olduklarını tespit etmiştir.

Hamman (1996), çözünebilir şekerlerin genel olarak yaprağını döken odunsu bitkilerde soğuğa dayanımın başladığı Ağustos ayında arttığı ve nişasta oranının azaldığını belirtmiştir. Araştırmacı, nişastanın azalması ve çözünebilir şekerlerin artmasının sürgünün soğuğa dayanımı ve adaptasyonu ile ilgili olduğunu vurgulamıştır. **Wample ve Barry (1992)**, glukoz, fruktoz ve sukroz şekerlerinin asmanın dinlenme döneminde tomurcuklarda en yüksek düzeyde olduğunu bildirmektedir.

Vasconcelos ve Castanoli (2000) yaptıkları araştırmada, çiçeklenme boyunca bitkide 16 ile 19 adet dökülmemiş yaprak bulunduğunu, bu dönemde asimilat maddelerinin depo edilen kaynaklardan sürekli bitkinin diğer kısımlarına aktarıldıklarını saptamıştır. Araştırmacılar, bazal yaprakların bu dönemde tam olarak büyüklüklerine ulaştıklarını ve karbonhidrat ihraç eder duruma geldiklerini tespit etmiştir.

Genel olarak fotosentez hızı ışık yoğunluğunun ve CO₂ konsantrasyonunun artmasıyla maksimum değere ulaşmaktadır. Kanopinin iç kısmındaki yapraklar, dıştaki yapraklarca gölgelenir. Fakat fotosentez hızı sıcaklık tarafından etkilenmektedir. Fotosentez hızı sıcaklığın optimum seviyeye ulaşmasıyla artmaktadır. Optimumdan sonraki sıcaklık seviyelerinde fotosentez hızı azalır. Yaprak sıcaklığı genellikle çevresel hava sıcaklığından daha yüksektir (**Spayd, 2000**).

Meyveye benzer şekilde asma yaprakları da çift sigmoid gelişme göstermektedir. Yaprak gelişiminin maksimum olduğu dönem 2. ve 3. haftalar olup, büyümenin 4. haftasında maksimuma ulaşır. Yapraklar tam büyüklüğün yaklaşık yarısına ulaştıklarında fotosentez ihraç etmeye başlarlar. Sürgün

büyümesinin erken döneminde fotosentez ürünleri öncelikle yapraklardan sürgün uçlarına gönderilir (**Hale ve Weaver, 1962**).

Miller ve ark. (1996) yaptıkları araştırmada, yaprak alanı ile sürgün uzunluğu arasında linear bir ilişki bulmuşlardır. Araştırmacılar, sürgün gelişiminin meyve yüklü bitkilerde ben düşme ile birlikte duraklama dönemine girdiğini, ancak meyve yükü bulunmayan bitkilerde büyümenin devam ettiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar üzerinde meyve yükü olamayan bitkilerde yaprak kuru ağırlığının ben düşme ve hasat dönemi arasında meyve yükü olanlara göre arttığını tespit etmişler, ancak bu artışın gözlerin uyanmasından ben düşme zamanına kadar olandan daha yavaş olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapraktaki fotosentez paterni türlere göre değişim göstermektedir. Elmada tam gelişmiş olgun yapraklar yaklaşık 4 ay boyunca fotosentez üretimi bakımından çok az bir değişkenlik gösterirken, vişnede yaprak alanının %25'den %80'e ulaştığı 4-5 yapraklı dönemde fotosentez hızı artmaktadır (**Porpiglia ve Barden, 1980**). Asmada ise fotosentez hızı yaprakların maksimum büyüklüğünün aldıktan sonraki 30-35 günde en üst seviyeye ulaşmaktadır (**Kriedemann ve ark., 1970**).

Miller ve ark. (1996a) yaptıkları araştırmada, asmada depo edilen karbonhidratların sürgün 10 yaprağa ulaşana kadar kullanıldığını belirtmişlerdir. Depo edilen asimilatların akışının sürgün 6 yaprağa ulaşana kadar arttığını, daha sonra ise azaldığını tespit etmişlerdir. Bitkide maksimum sürgün gelişim hızının hem depo edilen hem de anlık üretilen fotosentez ürünlerinin kullanılmasıyla meydana geldiğini bildirmişlerdir.

İntrieri ve ark. (1992) asmada yaptıkları araştırmada, yaprakların tam büyüklüğünün aldığı 35. günde fotosentez oranını maksimum (yaklaşık %95) olarak tespit etmişlerdir. En düşük fotosentez oranı 140 gün yaşındaki yapraklarda bulunmuştur. Araştırmacılar ayrıca bitki üzerindeki salkımların koparılmasının fotosenteze olan talebi azalttığını, fotosentez oranının mevsim sonuna doğru yaprak yaşına bağlı olarak azaldığını belirtmektedirler.

Mabrouk ve ark. (1997), asmada koltuk sürgünlerinin ışığı %15 ile %50 oranında absorbe ettiğini, koltuk sürgünlerinin koparılmasıyla toplam yaprak alanının %30-40 oranında azalma gösterdiğini belirtmişlerdir. **Koblet (1987)**,

koltuk sürgünlerinin asmada kaliteyi artırdığını, çünkü koltuk sürgünleri üzerindeki yaprakların çok yüksek fotosentetik etkinliğe sahip olduklarını belirtmiştir.

PAR enlem derecelerine bağlı olarak değişmektedir. Bitki üzerine ulaşan fotosentetik aktif radyasyon ve radyasyondan bitkilerin faydalanma yetenekleri türlere, çeşitlere, teknik ve kültürel uygulamalara göre değişiklik göstermektedir. Sonuçta bitkinin kuru madde üretimi, bu kuru maddenin bitkinin değişik organlarına dağılma durumu ve verimi de bitki kanopi-ışık ilişkilerinden etkilenmektedir (**Uzun ve ark., 1998**).

Kısmalı (1984), sera koşullarında yetiştirilen asmaların yapraklarındaki fotosentez kapasitesinin sera içerisindeki ışık yoğunluğunun artmasıyla belli oranda arttığını, artan ışık yoğunluğu ile fotosentezi doyum noktasına ulaştığı ve bu noktadan sonra ışık yoğunluğu artsa bile fotosentezin artmadığını saptamıştır. Tamamen ışıktaki yetiştirilen asma yapraklarında ise ışık yoğunluğu arttığında fotosentezinde arttığı belirlenmiştir.

Correia ve ark. (1990), serada yetiştirilen tüplü asmalarda karboksilasyon etkinliğinin ve fotosentetik kapasitenin azaldığını belirtmiştir. Gölgelemenin farklı türlerdeki bitkilerde bitki kuru ağırlığının azalmasına, karbonhidrat seviyesinin ve fotosentez hızının azalmasına neden olduğu belirtilmiştir (**Grant ve Ryugo, 1984; Rom ve Ferree, 1986**).

Spayd (2000), yaprak gelişiminin maksimum olduğu dönemin gözlerin uyanmasından sonraki 2. ve 3. haftalarda olduğunu ve 4. haftada tam büyüklüğüne ulaştığını belirtmiştir. Yaprakların tam büyüklüklerinin yaklaşık yarısına ulaştıklarında ürettikleri fotosentezi ihraç etmeye başladıklarını, sürgün büyümesinin erken döneminde asimilatların önce yapraklardan sürgün uçlarına gönderildiğini tespit etmiştir.

Uzun ve ark. (2000), sera içerisine giren ışık miktarının artmasıyla serada yetiştirilen bitkilerde büyüme, gelişme ve verime önemli derecede etki ettiğini, seraya giren ışık miktarının %1 oranında artırılmasıyla bitki kuru maddesinde %1'lik artış sağlandığını belirtmektedirler. Araştırmacılar antifog katkılı plastik filmlerin normal polietilen plastiklerden daha fazla ışık geçirdiğini ve bu geçirgenliğin %75-80 sınırları arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Fotosentez bitki yaşamı gerekli olduğundan, ışık kesimi fidan kalitesi ve verim yönünden bitki yetiştiriciliğinde önemli bir unsur olmaktadır. Bir arazinin tarımsal verimliliğini belirlemede, yılın değişik zamanlarında bu arazinin birim alanına gelen Fotosentetik Aktif Radyasyon (PAR)'ın önemli etkisi vardır. Sonuçta bitkinin kuru madde üretimi, bu kuru maddenin bitkinin değişik organlarına dağılma durumu ve verimi, bitki kanopisi-ışık ilişkilerinden etkilenebilmektedir (**Uzun, 1998**).

Çeşitli ortam faktörlerinin, birbirleriyle etkileşim içinde ve oldukça karmaşık bir şekilde, fotosentez hızında etken olduğu bilinmektedir. Özellikle ortamın ışık şiddeti, CO₂ konsantrasyonu ve sıcaklık fotosentez hızını etkileyen önemli faktörlerdir. Işık şiddetinin belli dereceye kadar artışı, fotosentez hızını doğrusal olarak artırmaktadır. Ancak belli bir değeri aşan ışık şiddetinden sonra bazı bitkilerde fotosentez hızını artırmak yerine azalttığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, bitkisel organın absorbe ettiği ışık şiddeti belli bir sınırı aşarsa, sistemde kullanılabilecek sayıdan daha fazla klorofil molekülünün uyarılması söz konusudur. Bu olaya ışık solunumu (fotorespirasyon) adı verilmektedir ve yakalanmak yerine CO₂'nin açığa çıktığı ortaya konulmuştur (**Vardar ve Güven, 1996**).

Doğrudan güneş ışığı alan orta kalınlıktaki bir asma yaprağı 400-700nm dalga boyunda dik gelen güneş ışığı enerjisinin %90-95'ini absorbe eder ve bunu etkili bir şekilde fotosentezde kullanır. Ancak gölgelenen ikinci tabaka alt yapraklara güneş ışığı daha az ulaştığından bu yapraklar direkt güneş ışığı gören yapraklar kadar yüksek oranda fotosentez yapamazlar. Üçüncü tabakada gölgelenen yapraklarda ise alınan güneş ışığı çok azdır ve solunumla fotosentez bir birine eşit duruma gelerek yapraklar fotosentez ürünlerini harcarlar (**Çelik ve ark., 1998**).

Yaprağın anatomik yapısı ışık absorpsiyonunu en üst düzeye çıkarır. Dünya yüzeyine ulaşan 1,3 kw/m² ışık enerjisinin sadece %5'i fotosentez yapan yapraklar tarafından karbonhidratlara çevrilmektedir. Fotosentezde dalga boyları 400-700 nm arasındaki ışıklar kullanılır ve fotosentez bakımından aktif radyasyon (PAR) olarak adlandırılır. Yapraklar en fazla ışığı, yaprak ayasının gelen ışığa dik olduğu durumlarda absorbe ederler. Yapraklar fazla ışığa maruz

kaldıklarında, absorbe ettikleri fazla enerjiden, fotosentez aygıtının zarar görmemesi için, aşırı ışık enerjisini dağıtır. Eğer kullanabileceklerinden daha fazla ışığa maruz kalırlarsa fotosentez engellenir ve kuantum verimliliği azalır **(Akman ve ark., 2000)**.

Miller ve Howell (1998), yaprak alanı ile sürgün uzunluğu arasında oldukça yakın bir ilişkinin olduğunu, bitki başına sürgün sayısı arttıkça yaprak alanının azaldığını bildirmiştir. Ayrıca kanopi yükünün artmasıyla (bırakılan göz sayısı) bitkide kuru madde üretiminin arttığını belirtmişlerdir.

Hangi bitki olursa olsun, büyüme ve gelişmesi için bulunduğu ortamdaki sıcaklık arasında sıkı bir ilişki vardır. Sıcaklığın yüksekliği veya düşüklüğü metabolik olayları farklı yönlerde etkilemekte, böylece büyüme ve gelişme farklı yönlerde ortaya çıkmaktadır. Örneğin, iyi bir büyüme için asimilasyon hızı, solunum hızından büyük olmalıdır. Sıcaklık arttıkça bitkilerde fotosentez doğrusal bir şekilde artmakta, ancak bitkinin türüne ve zamana bağlı olarak belli bir yüksek sıcaklıktan sonra fotosentez miktarı hızla azalmaktadır. Bitkilerdeki fizyolojik olayların çoğunun karbondhidratlarla ilişkisi vardır. Çünkü fotosentezde oluşan, fotosentezde oluşan, depo edilen ve çeşitli olaylara karışan en önemli maddeler karbondhidratlardır. Genel olarak bir çok bitki türünün toplam kuru ağırlıklarının %50-80'ini karbondhidratlar oluşturur **(Eriş, 1990)**.

McArtney ve Ferree (1999) yaptıkları araştırmada, çözünebilir karbondhidratların çiçeklenme ve dinlenme dönemlerinde çubuk kuru ağırlıklarının %4'ü miktarında bulunduğunu, çiçeklenme döneminde kökteki karbondhidrat miktarının iki sürgün bırakılmış olan asmalarda daha yüksek olduğunu tespit etmişleridir. Köklerin nişasta içeriği çiçeklenme döneminde %8'den daha fazla iken, büyüme sezonunun sonuna doğru kuru ağırlığının %2,2'si kadar bulunmuştur. Araştırma süresince çubuktaki karbondhidrat miktarı köktekinden daha düşük bulunmuştur. Araştırmacılar üretilen karbondhidratın köklere taşınarak burada yeni kök gelişiminde kullanıldığını ve nişasta olarak depo edilmediğini belirtmişlerdir.

Yüksek sıcaklık altında kalan veya tutulan bitkilerde doğrudan veya dolaylı olarak çeşitli zararlar ortaya çıkar. Yapraklarda yüksek sıcaklıkların etkisi ile tranprasyon çok fazla artar. Süratli su kaybı ile aynı derecede su

alınamaması bitkide kurumalara yol açar. Bunun yanı sıra sıcaklık arttıkça fotosentez ile solunum arasındaki denge bozulur. Sıcaklık arttıkça bitkilerdeki fotosentez doğrusal olarak artmakta, ancak bitkinin türüne ve zamana bağlı olarak, belli bir yüksek sıcaklıktan sonra fotosentez miktarı azalmaktadır (**Eriş, 1990**).

Bitki veriminin ışık tarafından etkilenmesinde, ışığı absorbe etmenin (ışığın yapraklar tarafından kesilmesine bağlı olarak) yanında hasat edilen kısımlara kuru madde birikimi başladığında bitki tarafından kesilen yüksek yoğunluklu ışık da önemlidir. Kuru madde birikiminin genellikle bitki tarafından kesilen toplam PAR ile doğru orantılı olduğu ortaya konulmuştur (**Uzun, 2000; Monteith, 1977**).

İşığın dalga boyu yanında ışık yoğunluğu da önemlidir. Işık yoğunluğunun bitkinin istediğinden fazla olması sıcaklıkla bağlantılı olarak sürgün boylarının kısalmasına, bodurlaşmaya, çiçek tomurcuğu oluşumunun engellenmesine, yapraklarda sertleşme ve tüylenmeye, küçük yaprağa, çok gelişmiş kök sistemi oluşumuna ve meyve ve yaprakları tüketilen türlerde rengin açılmasına neden olur (**Vardar, 1975; Atherton ve Haris, 1986; Eriş, 1990; Uzun, 1996**). Güneş ve gölge yaprakları bazı farklı özelliklere sahiptir. Örneğin, gölge yaprakları bir reaksiyon merkezinde daha fazla topla klorofile sahiptir, klorofil b'nin klorofil a'ya oranı yüksektir ve güneş yapraklarından daha incedirler (**Akman ve ark., 2000**).

Işık yoğunluğunun azalması durumunda ise sürgünlerde boy uzamasına, cılızlaşmaya ve gevrekleşmeye, fotosentezin azalması nedeniyle yaprak alanında azalmaya, yapraklarda sararma solma ile yaprak dökümüne rastlanmaktadır. Ayrıca ışık azlığı renklenmeyi geciktirmekte ve tat için gerekli aromatik madde oluşumunu yavaşlatmaktadır (**Charles Edwards, 1979; Eriş, 1990; Bruggink, 1992; Cocshull ve ark., 1992**).

Kappel ve Flore (1983), 1 yaşlı tüpte yetiştirilen şeftali ağaçlarına tam güneş ışığının %100, %36, %21 ve %9'unu uygulayarak yaptıkları araştırmada, gölgelemenin sürgün uzunluğu, boğum arası uzunluk ve boğum sayısı üzerine etkili olmadığını belirlemişlerdir. Gövde çapı gölgeleme ile azalmış, ancak %91 gölgelemede önemli bulunmuştur. Yaprak alanı gölgeleme ile aynı oranda artış

göstermiştir. Özgül yaprak alanı PAR'ın azalmasıyla azalmış, klorofil içeriği gölgeleme ile artmış, klorofil a, b ve toplam klorofil gölgede tam güneş altındakine göre önemli oranda yüksek bulunmuştur.

Flore ve Layne (1999), Montmorency vişne çeşidinde ışık kesimi ile verim arasında linear bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, genel olarak gölgeleme artışının ağacın vegetatif yapısını değiştirerek ışıktan faydalanmasını kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte gölgeleme ile birlikte şeftalide depo edilen karbonhidrat miktarının, vişnede kökte depo edilen nişasta içeriğinin azaldığı belirlenmiştir.

Genel olarak yeşil bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için belli bir ışığa ihtiyaçları vardır. Işık elektromanyetik bir radyasyon veya fotonlara tabi bir kuantum fenomeni olarak tanımlanır. Işık şiddetinin belli bir sınır içinde kendi artışı ile orantılı olarak büyüme ve gelişmeyi süratlendirdiği ifade edilmiştir (**Vardar, 1975; Heuvelink, 1989; Uzun, 1996; Kevseroğlu, 1999**).

Işık, karbondioksit ve öteki etmenler sınırlayıcı olmamak şartıyla belli bir düzeye dek sıcaklık arttıkça fotosentez de artmaktadır. Ilıman iklim bölgelerinde yetişen bitkilerin çoğunda fotosentez için uygun sıcaklık 20-30 °C'dir (**Kacar, 1986**). Sera koşullarında yapılan araştırmada Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde optimum bir özümleme için 60.000 lux ışık yoğunluğu ve 25 °C sıcaklığın yeterli olduğu belirtilmiştir (**Kriedemann, 1968**).

Genel olarak belirli bir sıcaklığa kadar fotosentez hızının arttığı, ancak 40 °C'nin üzerinde birçok enzim yapısının bozulmaya başladığı tespit edilmiştir. Bunun sonucunda bu enzimlerin kontrol ettikleri reaksiyonlarda yavaşlama meydana geldiği ve fotosentezin aynı seviyede kalarak solunum hızının arttığı belirtilmiştir. Bu durumun bitkinin özümleme ile kazandığı maddenin solunumla kaybettiğinden daha az olmasına neden olduğu belirtilmiştir. **Uzun (2000)** genelde yüksek sıcaklıkların bitkilerin büyüme sürelerini kısalttığını ve toplam verimlerini azalttığını, ancak erkenciliği artırdığını belirtmiştir. Yüksek sıcaklıklar bitkilerde yapraklanma ve yaprak genişleme hızını artırmasının yanında yaprağın ömrünü kısaltmakta ve daha düşük sıcaklıklara maruz kalan yapraklardan çok daha erken fotosentetik kapasiteyi düşürmektedir.

Sıcaklığın fotosentez üzerinde önemli etkileri vardır ve bitkiler şaşırtıcı bir biçimde oldukça geniş bir sıcaklık aralığına sahip olan ortamlarda fotosentez yapabilirler. Işık gibi sıcaklık da gün boyunca değişir ve bitkiler günün önemli bir kısmını fotosentez için optimum olan sıcaklığın altındaki veya üstündeki sıcaklıklarda geçirirler. Düşük sıcaklıklarda fotosentez genellikle kloroplasttaki fosfatın kullanılabilirliği ile sınırlanır. Sıcaklık artışı trioz fosfata olan gereksinimi düşürerek nişasta ve şeker sentezini hızla azaltır **(Akman ve ark., 2000)**.

Tarımda gelişmiş ülkelerde son yıllarda bitki büyümesinin matematiksel modellerle ifade edilmesi üzerine çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Çevre şartlarının (ışık, sıcaklık, su ve toprak sıcaklığı vb.) etkisi ile bitki büyümesindeki değişiklikler bitki büyüme modelleri (ürün modeli) ile ifade edilmeye çalışılmakta ve bitki büyümesi ile verim arasındaki ilişkileri ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bitkilerde büyüme ve gelişme işlemlerinin tamamı verimle sonuçlanır. Son yirmi yıldan beri çevre şartlarının bitkilerin büyüme ve verimleri üzerine olan etkisinin tamamen açıklığa kavuşturulması amacıyla yoğun araştırmalar yürütülmektedir **(Uzun, 1996)**. Özellikle ışık, sıcaklık gibi çevre şartlarının bitki verimi üzerine etkilerini inceleyen araştırmacılar, net fotosentezi göz önüne almanın yanında net fotosenteze etki eden unsurları da ele alarak, bu unsurlar ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkileri de araştırmışlardır **(Hay ve Walker, 1989; Heuvelink, 1995; Maddonni ve ark., 2001)**.

Bitki büyüme ve gelişme modellerinin geliştirilmesi ile verim tahminlerinde kullanılacak olan alt modellerin oluşturulması mümkün olabilmektedir. Bitki büyüme parametreleri (nispi büyüme hızı, net asimilasyon oranı, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı ve oransal yaprak ağırlığı) ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkilerin incelenmesi birçok araştırmacının ilgi odağı olmuştur **(Uzun, 1997)**.

2.3. Bitki Gelişme Özellikleri ile İlgili Araştırmalar

Bitkiler fotosentez, solunum, net asimilasyon ve transpirasyon gibi temel fizyolojik olayların gerçekleşmesi ve bu olaylarla ilgili olarak büyüme ve gelişme olaylarını yönlendiren enzimlerin, hormonların ve renk pigmentlerinin oluşumu

için sıcaklık ve ışığa ihtiyaç duyarlar (**Ağaoğlu ve ark., 1995; Uzun ve Demir, 1996**).

Uzun (1997), tarımda gelişmiş ülkelerde son yıllarda bitki büyümesinin matematiksel modellerle ifade edilmesi üzerine yoğun araştırmalar yapıldığını bildirmektedir. Bitki büyüme modelleri (ürün modeli) ile çevre şartlarının (ışık, hava, toprak sıcaklığı vb.) bitki büyümesi üzerindeki etkileri ve bitki büyümesi ile verim arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasına çalışılmaktadır. Bu sebeple bitki büyüme ve gelişme modellerinin geliştirilmesi verim tahminlerinde kullanılacak olan alt modellerin oluşturulması için gerekmektedir. Bunun için bitki büyüme parametreleri ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkilerin incelenmesi birçok araştırmacının ilgi odağı olmuştur.

Genel olarak gölgeleme artışı, yaprak alanının artmasına, yaprağın geniş ve ince yapılı olmasına sebep olmaktadır. Gölge yaprakları daha düşük ışık doyum noktasına, daha düşük maksimum fotosentez hızına sahiptirler. Sürgünler uzun ve ince, boğum araları kısa, yaprak alanı ve koltuk sürgünü sayısı fazladır. Tüm kanopide bitki kuru ağırlığı gölgeleme ile azalma göstermektedir (**Flore ve Layne, 1999**).

Sıcaklığın aşırı derecede yükselmesi veya azalmasının asmada fotosentezi ve stomatal dayanımı azalttığı belirtilmiştir (**During, 1994; Kubota ve ark., 1989**).

Bindi ve ark. (1997) Sangiovese üzüm çeşidinde, yaprak alanı ve toplam kuru madde birikimi üzerine yaptıkları büyüme ve gelişme modelinde, dikimden itibaren geçen gün sayısı ile beraber yaprak alanı, bitki başına toplam kuru madde ve bitki başına yaprak sayısının arttığını tespit etmiştir. Araştırmacılar kesilen radyasyonla kuru madde birikiminin doğrusal olarak arttığını belirtmişlerdir.

Hampson ve ark. (1996), fındıkta gölgelemenin artmasıyla yaprak alanının %50 oranında artış gösterdiğini, %92 oranında gölgelenen bitkilerde yaprak alanının 183 cm²'ye kadar ulaştığını bildirmiştir. Gölgeleme uygulamasıyla yaprak alanı artarken özgül yaprak alanının azaldığı belirtilmiştir. Fındık yapraklarında net fotosentezin ölçülmesiyle, yaprakların kontrole göre 800-1000 mmol m²s⁻¹'de doyuma ulaştığı tespit edilmiş, bunda tam güneş

ışığının %40-50'sine denk geldiği belirtilmiştir. Işık doyum noktası %92 oranında gölgelenen bitkilerde $400-600 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ iken, gölgeleme yapılmayan kanopi içerisindeki yapraklarda $300-500 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olarak bulunmuştur.

Kappel ve Flore (1983), şeftali yapraklarının %91 oranında gölgelenmesiyle gölgelenmeyen bitkilere göre yaprak alanının %20 oranında artış gösterdiğini bildirmiştir.

Ryugo ve ark. (1980), ceviz yapraklarının gölgelenmeyen bitkilerle kıyaslandığında gölgelenen bitkilerde yaprak alanının %20 oranında azaldığı belirtilmiştir.

Rom (1990), gölgelenen elma sürgünlerinde tam güneş ışığının %100 ve %50'sinde net fotosentezin %5-10 oranında azaldığını, tam güneş ışığının %30'unun fotosentezi fotosentezi azaltan kritik değer olarak bulunmuştur. Meyve spurları üzerindeki yaprakların fotosentez miktarının vegetatif sürgünler üzerindeki yapraklardan %10-20 oranında daha az olduğunu tespit etmişlerdir.

Odabaş (2003), yaptığı çalışmada ışık ve sıcaklığın baklada kantitatif etkilerini tespit etmiş ve bunları matematiksel modellere dönüştürmüştür. Elde edilen modeller ışığında yaprak alanı modeli ve verim tahmin model programları geliştirmiştir.

Masson ve ark. (1990), CO_2 ile ışık şiddetinin birlikte fotosentez hızını artırması yanında, bitkinin morfolojik parametrelerini de etkilediğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar domates, brokkoli, marul ve kereviz fidelerine uygulanan ek ışıklandırma ile sürgün ve kök kuru ağırlığında artış meydana geldiğini belirlemişlerdir.

Işık enerjisi organik madde üretiminde fotosentez için önemlidir. Az ışıktaki ince, soluk renkli gövde, düşük karbonhidrat ihtiva eden yapraklar meydana gelir, gövde gelişmesi yavaşlar. Kökler şeker azlığından kısalır. Meyve salkımı veya çiçekler küçülür (**Ertekin, 2002**).

During (1994), arazi şartlarında yetiştirilen Kober 5BB ve kendi üzerine aşıllı 7 yaşlı Riesling, Orion, Gf.Ga-54-14 ve Gf.Ga-54-12 üzüm çeşitleri ile yaptığı çalışmada, en yüksek max. Fotosentez miktarının 5BB üzerine aşıllı Orion ve Gf.Ga-54-14 üzüm çeşitlerinde tespit etmiştir. Araştırmacı bu durumun

karbonksilasyon ve su kullanım etkinliğinin aşılı bitkilerde yüksek olmasından kaynaklandığını belirtmiştir.

Işığın bitki morfolojisine olan etkisi sonucu, farklı yaprak/toplam bitki kuru ağırlık oranları oluşabilir. Düşük ışık koşullarında bitkilerde daha az kuru madde birikimi olacağı **Uzun (1996)** tarafından belirtilmiştir. Araştırmacıya göre yüksek sıcaklık ve yüksek ışık şartları düşük ışık ve düşük sıcaklıklara oranla daha hızlı gövde büyümesine neden olmaktadır. Diğer taraftan **Cockshull ve ark. (1992)** gölgelemenin hem bitki hem de sürgün ağırlığında azalmalara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Gu ve ark. (1996), 1 yaşlı tüpte yetiştirilen Pinot noir üzüm çeşidinde tomurcukların sürmesinden çiçeklenme sonuna kadar %60 gölgeleme uygulaması yaparak, bu dönem içinde 5 kez bitki sökümü yapmışlar, araştırma sonunda toplam bitki kuru ağırlığı ve sürgün kuru ağırlığı gölgeleme yapılmayan bitkilerde daha yüksek bulunurken, genç kök sürgünü kuru ağırlığı gölgelenen bitkilerde gölgeleme yapılmayanlara göre daha yüksek olmuştur. Toplam gövde+yaşlı kök sürgünü kuru ağırlığı dönem içinde sürekli azalmış, sonuçta gölgelenen bitkilerde bir parça daha yüksek olarak saptanmıştır.

Cockshull ve ark. (1981) yüksek gece ve düşük gündüz sıcaklıkta yetiştirilen bitkilerin, düşük gece ve yüksek gündüz sıcaklık koşullarında yetiştirilen bitkilerden daha kısa boylu olduklarını tespit etmişlerdir. **De Koning (1988)**'de gövde uzunluğunun düşük gündüz sıcaklıklarıyla azaldığını bildirmiştir.

Atherton ve Harris (1986) birçok bitkide belirli sınırlar içerisinde, sıcaklık ile bitki boylanma hızı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Domateste bitki boyu üzerine sıcaklık ve ışık şiddetinin çok önemli interaktif etkisi olduğu, en yüksek bitki boyunun düşük ışık yüksek sıcaklık şartlarında elde edildiğı, patlıcanda bitki boyunun sıcaklıkla doğrusal ışıkla eğrisel olarak artış gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca bitki gövde çapı ile sıcaklık arasında pozitif eğrisel, ışık şiddeti ile pozitif doğrusal bir ilişki bulunduğu kaydedilmiştir (**Uzun, 1996; 2001**).

Cemek (2002) farklı sera örtü malzemelerinin bitki büyüme, gelişme, verim ve sera içi çevre koşullarına etkisini belirlemek amacıyla yaptığı

araştırmasında hıyarın büyüme, gelişme ve verim parametreleri üzerine sıcaklık, bağıl nem ve ışığın etkilerini incelemiştir. Bitki gövde çapı ile sıcaklık arasında eğrisel, ışık şiddeti ile doğrusal bir ilişki bulmuştur. Bitki boyu üzerine sıcaklık ve ışığın önemli interaktif etkisinin söz konusu olduğunu belirten araştırmacı bitki boyu, gövde çapı ve verimin sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin artmasıyla arttığını kaydetmiştir.

Kristoffersen (1963) domateste yaptığı çalışmasında bitki yaprak sayısının artan sıcaklıklarla beraber arttığını bildirmiştir.

Toplam yaprak sayısının önemi, bitki morfolojisi ve bitki habitüsü tarafından kesilen ışık miktarının belirlenmesinde ortaya çıkmaktadır. Ancak toplam yaprak sayısı, sıcaklık ve ışık bakımından tam olarak tarif edilememiştir (**Pearson ve ark., 1993**).

Kürklü (1994), sıcaklığın patlıcanın büyümesine ve verimine olan etkisi konulu çalışmasında gövde üzerindeki yaprak sayısı ile sıcaklık arasında (16–30 °C) doğrusal bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca araştırmacı artan sıcaklıkların patlıcanda bitki boyunu artırdığını, ancak artan bitki yaşıyla birlikte bu artışın azaldığını belirtmiştir.

Grimstadt (1995) düşük sıcaklık uygulamalarının domates ve hıyar bitkilerinde yaprak sayısını azalttığını bulmuştur.

Uzun (1997) toplam yaprak sayısının domates ve patlıcanda artan ortalama ortam sıcaklığı ile doğru orantılı olarak arttığını ortaya koymuştur.

Cockshull ve ark. (1992) bitki toprak üstü aksamındaki artışın gölgeleme yapıldığında azaldığını ortaya koymuşlardır.

Belirli zaman aralıkları ile kantitatif bitki büyüme analizlerinin yapılması, elde edilmiş olan vejetatif ve generatif organların varlığına bağlı olmaktadır. Fonksiyonel büyüme analizleri genellikle, polinomial, eksponensiyel veya asimptotik fonksiyonlardan faydalanılarak yapılır. Bu analizler, ortam sıcaklığına ve ışık yoğunluğuna bağlı olarak bitkideki kuru madde değişimlerini tamamlamaya yardımcı olur (**Uzun, 1996**).

Oransal yaprak ağırlığı sıcaklık, gün uzunluğu ve toprak faktörlerinin etkisi altında değişiklik göstermektedir. Ancak oransal yaprak ağırlığının

ışıklanma ve ışığın spektrumlarını oluşturan unsurlar tarafından fazla etkilenmediği ortaya konmuştur (**Evans, 1972**).

Challa ve Schapendonk (1984) oransal yaprak ağırlığının ışık şiddetindeki değişikliklerden önemli derecede etkilenmediğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte **Loach (1970) ve Whitehead (1973)** gölgelemeyle birlikte oransal yaprak ağırlığının artabileceğini kaydetmişlerdir. **Uzun (1996)** ise domates ve patlıcan bitkilerinde yaptığı çalışmasında bitki yaşıyla birlikte oransal yaprak ağırlığında azalmanın meydana geldiğini ve bu azalmanın yüksek ışık koşullarında yetişen bitkilerde düşük ışık koşullarında yetişenlerden daha hızlı olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı düşük ışık koşullarında domates ve patlıcanın genellikle vejetatif büyüdüğünü, gövdede daha az kuru madde birikiminin söz konusu olduğunu ve oransal yaprak ağırlığının arttığını kaydetmiştir.

Leskovar ve Daniel (1994), ilkbaharda yetiştirilen domates bitkilerinin oransal gövde ağırlığının kışın yetiştirilenlerden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. **Uzun (1996)**, domates ve patlıcan bitkilerinde sıcaklık ve ışığın oransal gövde ağırlığı üzerine önemli etkide bulunduğunu ve yüksek sıcaklık ve yüksek ışık koşullarında yetiştirilen bitkilerin, düşük ışık düşük sıcaklık koşullarında yetiştirilen bitkilerden daha yüksek oransal gövde ağırlığına sahip olduklarını tespit etmiştir.

Ürünlerin büyüme hızı genelde fotosentetik aktif radyasyonla orantılıdır (**DelPozo ve Dennett, 1991**). **Heuvelink (1989)** düşük sıcaklıkta domates bitkisinin büyümesindeki azalmaya yaprak alanındaki azalmanın sebep olduğunu ortaya koymuştur. Bu durumda bitkinin kestiği ışığın azaldığını ve büyümenin de yavaşlayacağını bildirmiştir. Alınan solar radyasyon ile bitki büyümesi arasında önemli bir korelasyonun olduğu **Monteith (1977) ve Kasım ve Dennett (1986)** tarafından da bildirilmiştir.

Birçok araştırmacı farklı türlerde yaptıkları araştırmalarda, yüksek sıcaklıklarda yetiştirilen bitkilerin düşük sıcaklıklarda yetiştirilen bitkilerden daha geniş yüzeyli yapraklar oluşturduklarını ifade etmişlerdir (**Gosselin ve Trudel, 1984; Kürklü, 1994; Leskovar ve Daniel, 1994**). Ancak burada önemli olan yaprağın yüzey alan genişliği değil, yaprakların gövde üzerindeki dizilişi ve fotosentetik aktif radyasyondan faydalanma oranlarıdır (**Uzun, 1996**).

Bitkilerin oransal yaprak alanları, bitkinin toplam yaprak alanının bitkinin toplam kuru ağırlığına bölünmesi ile elde edilir. Bitkilerin nispi büyüme hızları sadece net asimilasyonun bir fonksiyonu olmayıp, oransal yaprak alanının da bir fonksiyonudur. Dolayısıyla oransal yaprak alanları büyük olan bitkiler yüksek bir nispi büyüme hızına sahip olacaklardır (**Uzun, 1997**).

Uzun (1996) domates ve patlıcanda, büyümede meydana gelen azalmanın, düşük sıcaklıkların oransal yaprak alanını azaltmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Aynı zamanda çok düşük sıcaklıklarda, oransal yaprak alanında meydana gelen bu azalmaya, daha çok özgül yaprak alanının azalmasının neden olduğunu ve bu yüzden özgül yaprak alanı ile oransal yaprak alanı arasında önemli bir pozitif korelasyon bulunduğunu bildirmiştir. Araştırmacı bu ilişkinin domateste $r = 0.93$ ve patlıcanda $r = 0.92$ olduğunu göstermiştir. Ayrıca artan ışık miktarının oransal yaprak alanını azalttığını kaydetmiştir.

Charles-Edwards (1979), oransal yaprak alanının bitki yaşının artmasıyla azalma gösterdiğini ve Oransal Yaprak Alanı (YAO) değeri büyük olan bitkilerin yüksek Nispi Büyüme Hızına (NBH) sahip olduğunu bildirmiştir.

Fitter ve Hay (1987) domateste büyüme parametreleri (NBH, NAO, YAO, ÖYA ve OYA) üzerine yaptıkları araştırmalarda oransal yaprak alanındaki değişimlerin özellikle özgül yaprak alanındaki değişikliklerden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Çünkü oransal yaprak ağırlığı sıcaklığa karşı duyarlılık göstermemiştir. Oransal yaprak ağırlığının ışığı fazla seven ve az seven bitki türlerine göre değişiklik göstermektedir.

Picken ve ark. (1986) ışığın bitkideki kuru madde dağılımı üzerine çok önemli etkisinin olduğunu, ışık yoğunluğunun artması ile oransal yaprak alanının önemli derecede azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca yaprak kalınlığının artan ışık miktarıyla doğru orantılı olarak arttığını da tespit etmişlerdir.

Bir bitkinin toplam yaprak alanının toplam kuru yaprak ağırlığına oranı o bitkinin özgül yaprak alanını (ÖYA) belirler. Birçok bitki türünde özgül yaprak alanının sıcaklıkla doğru orantılı ve ışıkla ters orantılı olarak değiştiğini bildiren **Heuvelink (1989)**, domateste yaprak doku sıcaklığının sabit kaldığını

varsayarak, artan sıcaklık ve azalan ışık yoğunluğunda yaprak kalınlığının azaldığını belirtmektedir. Domateste yaprak kalınlığının artan ışık miktarıyla arttığı **Uzun (1996)** tarafından da ortaya konmuştur.

Birçok bitki türünde özgül yaprak alanı sıcaklıkla doğru orantılı ve ışıkla ters orantılı olarak değişir. Yani özgül yaprak alanı artan sıcaklıklarla artmakta, fakat artan ışık yoğunluğu ile azalmaktadır (**Charles-Edwards ve ark., 1986**).

Uzun (1996) domates ve patlıcan da özgül yaprak alanının yetiştirme dönemi boyunca azaldığını tespit etmiştir.

Jurik (1986) yaptığı araştırmada, özgül yaprak ağırlığının ilkbahar dönemi boyunca yaprak gelişiminin artmasına paralel olarak azaldığını, çoğu yaprağını döken türlerde bu azalmanın Ağustos ayına kadar devam ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı özgül yaprak ağırlığını kanopi içerisindeki toplam yaprak alan indeksinin artmasıyla azalma gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı özgül yaprak ağırlığının kuru ağırlığın yaprak alanına oranı olduğunu ve yaprak kalınlığının en belirgin göstergelerinden olduğunun ifade etmiştir.

Fotosentetik etkinlik hava sıcaklığından etkilenir ve her tür için optimum bir sıcaklık değeri vardır. Optimumun üzerindeki sıcaklıklar fotosentezde hızlı bir azalmaya yol açar. Fotosentez için gereken optimum sıcaklık bitkinin büyüme safhasına bağlı olarak değişir (**Acock ve ark., 1978**).

Solunum, bitki yaşamında duraksız olarak her hücrenin protoplazmasında seyreden biyolojik bir olaydır. Solunumda bir yandan karbonhidratların okside olması ile ortaya çıkan enerji canlılığın sürekliliğini sağlarken, diğer yandan besin maddesinin parçalanması sonucu canlıda ağırlık kaybı ortaya çıkar. Bitkilerde solunumun hızlı yada yavaş seyretmesinde ışıklanma süresi ve ışık yoğunluğu etkili olmaktadır. Bitkinin solunum ile ağırlık kaybı, fotosentezle karşılanamazsa bitkiler normal gelişme ve büyümelerine devam edemez ve ölürler. Bu nedenle bitkilerin canlılıklarını sürdürebilmeleri için fotosentezle meydana getirecekleri kuru maddenin, solunumla kaybettikleri kuru maddeden fazla olması gerekir (**Eser, 1986**).

Genellikle sıcaklık net asimilasyon oranı üzerinde çok az etkiye sahiptir. Ancak çok yüksek ve düşük dereceler söz konusu olduğunda net asimilasyon oranında önemli değişiklikler gösterebilmektedir (**Heuvelink, 1989**).

Bruggink ve Heuvelink (1987), domates, hıyar ve biber bitkilerini yılın farklı zamanlarında yetiştirmişler ve domates bitkisinde net asimilasyon oranının ışık şiddetinden daha fazla etkilendiğini belirlemişlerdir. Genellikle ışık şiddetinin $400 \text{ Jcm}^{-2}\text{g}^{-1}$ ve daha üstü değerlerinde net asimilasyon oranının en yüksek değerini aldığını, nispi büyüme hızının ise $300 \text{ Jcm}^{-2}\text{g}^{-1}$ ışık şiddetinde en yüksek değerini aldığını bildirmişlerdir.

Bruggink (1992) ve **Uzun (1996; 1997)**, net asimilasyon oranının uzun dönemde devam eden fotosentez oranı ile çok yakından ilişkili olduğunu ve azalan ışıkla azaldığını belirtmiştir.

Kürklü ve ark. (1998) patlıcanda net asimilasyon oranının sıcaklık ve zamanla belirli bir noktaya kadar arttığını, daha sonra azaldığını belirtmişlerdir. Bitki büyümesinin ilk devrelerinde net asimilasyon oranının zamana bağlı olarak artması, yüksek sıcaklıklara göre düşük sıcaklık uygulamalarında daha yavaş olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar farklı sıcaklıklarda ($10-32 \text{ }^{\circ}\text{C}$) yetiştirilen patlıcan bitkilerinin kuru ve yaş ağırlık artışıdaki farklılıkların bitki yaşı ile küçüldüğünü ortaya koymuşlardır. Buna sebep olarak yüksek sıcaklıklarda yetişen bitkilerin düşük sıcaklıklarda yetişenlere oranla, ulaşabilecekleri son ağırlığa daha hızlı bir şekilde ulaşmaları olduğunu belirtmişlerdir. Işığın nispi büyüme hızını artırdığını, ayrıca nispi büyüme hızının artan sıcaklıkla arttığını ve $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de en yüksek değere ($0.2 \text{ gg}^{-1}\text{g}^{-1}$) ulaştığını bildirmişlerdir.

Heuvelink (1995)'de genç domates bitkilerinde en yüksek nispi büyüme hızının $24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de belirlendiğini tespit etmiştir.

En faydalı bitki büyüme belirleyicilerinden birisi nispi büyüme hızıdır. Bu parametre bitkilerin büyüme safhalarını göz önüne alarak, bitkilerdeki hızlı büyümeyi tarif etmeye yarar. Nispi büyüme hızı (NBH) aşağıdaki formülden hesaplanır (**Evans, 1972**).

$$\text{NBH} = (\ln A_2 - \ln A_1) / (t_2 - t_1)$$

Bitki büyümesi bitki hayatının en erken devrelerinde çok hızlı olduğundan, nispi büyüme hızının değeri devamlı olarak değişir ve genellikle azalır. Toplam bitki ağırlığı göz önüne alındığında, meristem dokularındaki azalma, nispi büyüme hızının azalmasındaki temel sebep olarak kabul edilebilir. Nispi büyüme hızındaki değişimler, asimile edici kriter olarak bilinen net

asimilasyon oranı (NAO) ve morfolojik kriter olan oransal yaprak alanına (YAO) ayrılabilir. Bu üç kavramın aşağıdaki formülde olduğu gibi birbirleriyle ilişkili olduğu belirtilmiştir (**Fitter ve Hay, 1987**).

$$NBH = NAO \times YAO$$

Nilwik (1981) ve **Heuvelink (1989)** sıcaklık uygulamalarına bağlı olarak nispi büyüme hızındaki değişikliklerin oransal yaprak alanındaki değişikliklerden kaynaklanacağını bildirmişlerdir. Günlük ortalama ışık şiddetlerine göre nispi büyüme hızındaki değişiklikleri inceleyen **Bruggink (1992)**, farklı ışık seviyelerinde oransal yaprak alanı ile net asimilasyon arasında negatif korelasyon olduğunu belirlemiştir.

Uzun (1996), domates ve patlıcanda nispi büyüme hızları üzerine sıcaklık ve ışık yoğunluğunun etkisini araştırarak, optimum sıcaklığın domates için 25 °C, patlıcan için 26 °C olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı bu iki türde bitkinin ilk devresinde nispi büyüme hızının artan ışık yoğunluğu ile daha hızlı arttığını ve en yüksek değere ulaştıktan sonra nispi büyüme hızındaki azalmanın düşük ışık yoğunluğu altında yetiştirilen bitkilerde daha yavaş olduğunu ortaya koymuştur.

Özkaraman (2004), kavun bitkisinde yaptığı araştırmasında; oransal kök ağırlığı, net asimilasyon oranı, nispi büyüme hızı, oransal yaprak alanı ve özgül yaprak alanını incelemiştir. Bu özelliklerin sıcaklık ve ışık şiddeti sınırlarında zamanla azaldığını; oransal yaprak ağırlığı ve yaprak kalınlığının zamanla arttığını tespit etmiştir. Araştırmacı net asimilasyon oranının, nispi büyüme hızının, kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıklarının düşük sıcaklık ve yüksek ışıkta arttığını; bitki boyunun, yaprak alanının ve özgül yaprak alanının düşük ışık şiddeti ve yüksek sıcaklıkta arttığını kaydetmiştir. Yüksek ışık şiddeti ve sıcaklıkta ise gövde çapının, boğum ve yaprak sayısının arttığını bildirmiştir.

Son yıllarda bitki fenolojisi üzerine yapılan kantitatif çalışmaların önemi artmaktadır. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu, bitki gelişmesini tanımlayan değişik bitki gelişim devrelerini belirlemeye yöneliktir. Bunun bir sonucu olarak, bitki gelişme oranları tespit edilmektedir. Bu yüzden bitki gelişme oranı, bitkinin bir devreden diğer bir devreye geçiş oranları ile yakından ilişkilidir (**Uzun, 1997**).

Bitki gelişmesinin farklı devrelerinde, farklı fizyolojik işlemlerin gerçekleşmesinden dolayı, optimum sıcaklık istekleri de farklılık göstermektedir. Yapılan çalışmalar bitki gelişmesi ile sıcaklık arasındaki ilişkiler üzerine yoğunlaşmıştır. Bunun sonucunda bitki gelişmesi üzerine değişik ortam sıcaklıklarının ve fotoperiyodun etkisi göz önüne alınarak matematiksel modeller geliştirme yoluna gidilmiştir (**Uzun, 1997**).

Özellikle ışık ve sıcaklık gibi çevre şartlarının bitki verimleri üzerine etkileri araştırılırken, araştırmacılar genellikle bitki net fotosentezi yanında, net fotosenteze etki eden unsurları da ele alarak, bu unsurlarla sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkileri de araştırmışlardır. Bir sonraki adım olarak da elde edilen kuru maddenin bitkilerdeki dağılımı üzerine çevre faktörlerinin etkilerini incelemişlerdir. Buna bağlı olarak günümüze kadar yapılan kantitatif çalışmaların çoğu fotosentez hızlarının modellenmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalar, ürün fotosentezini etkileyen faktörleri anlamada çok önemli temel oluşturmuşlardır. Fotosentez hızlarının belirlenmesi ise verim artışlarındaki varyasyonun çoğunu açıklayabilmektedir (**Uzun, 2000**).

Herhangi bir bitki türünün verimi bazı ana faktörler tarafından etkilenmektedir. Bu faktörler; bitkilerin hasat edilebilen kısımlarında kuru madde birikimi olurken bitkinin yaprakları tarafından absorbe edilen ışığın miktarı, absorbe edilen ışığın fotosentezle karbondhidratlara dönüştürülebilme etkinliği, bitkinin hasat edilen kısımlarına bitki bünyesinden taşınan fotosentez ürünlerinin oranı, fotosentez ve biosentez işlemleri tamamlandıktan sonra solunum ve çürüme ile olan ağırlık kayıpları ve fotosentetik karbondhidratlar ile hasat edilen materyallerin biyokimyasal yapıları arasındaki dönüşüm katsayısı olarak kabul edilebilmektedir. Kısa vadede bitkilerde hasat edilecek olan kısımlara yüksek oranda asimilatlar giderse verimin yüksek olmasının yanında, bu şartlarda vejetatif büyüme az olur ve ürünün fotosentetik kapasitesini dolayısıyla daha sonraki verimini etkilemiş olur. Uzun vadede ise verimin en yüksek değere ulaşması vejetatif ve generatif büyüme arasında uygun bir dengenin sağlanıp sağlanamamasına bağlıdır (**Fitter ve Hay, 1987; De Koning, 1994; Heuvelink ve Bertin, 1994, Uzun ve ark., 1998**).

Uzun (2000) yaptığı bir çalışmada genel olarak yüksek sıcaklıkların bitkilerin büyüme süresini kısalttığını, toplam verimi azalttığını, ancak erkenciliği artırdığını belirlemiştir. Sıcaklığın azalmasının ise bitkilerin daha uzun süre yeşil yaprağa sahip olmasına paralel olarak, daha uzun süre fotosentez yapmasına ve toplam verimin artmasına sebep olduğunu bildirmiştir. Işığın ise bitki yaprakları tarafından absorbe edilmesi ve fotosentezde kullanma etkinliğine bağlı olarak belirli bir yoğunluğa kadar verimi artırdığını, daha sonra azalttığını tespit etmiştir. Sıcaklık ve ışığın bitki verimi üzerine olan etkisi incelenirken bu iki parametrenin birbirinden ayrı değerlendirilmemesi gerektiğini kaydetmiştir. Bunun sebebi de bitkilerde verim unsurlarının çoğu durumlarda ışık ve sıcaklığın interaktif etkisinden dolayı oldukça önemli değişiklikler gösterebileceğidir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Deneme Mart 2003-Kasım 2004 yılları arasında Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait plastik blok sera ve uygulama arazisi ile Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarlarında yürütülmüştür. Araştırma, 20 x 40 cm ebadında siyah polietilen tüplere dikilmiş 5C Amerikan asma anacı üzerine aşılı Narince ve Trakya İlkeren üzüm çeşitleri ile gölgeleme yapılmış ve gölgeleme yapılmamış plastik blok sera ve açık arazi şartlarında yapılmıştır. Denemede ortam olarak 1:1:1 oranında karıştırılarak elde edilmiş (bahçe toprağı + kum + yanmış çiftlik gübresi) harç kullanılmış olup Metil Bromid ile toprak dezenfeksiyonu yapılmıştır. Denemede kullanılmış olan asma çeliklerinin aşılama ve kaynaştırma işlemleri Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde yapılarak, kaynaştırılması tamamlanan aşılı çelikler ikinci kez parafinleme işlemi yapıldıktan sonra deneme alanına getirilerek gölgeleme yapılmış ve gölgeleme yapılmamış plastik sera ile açık arazideki hazırlanan tüplere dikimi yapılmıştır.

3.1.2. Denemede Kullanılan Anaç ve Çeşitlerin Özellikleri

Denemede kullanılmış olan 5C anacı Berlandieri X Riparia melezi olup, Kober 5BB'ye benzese de odunları 5BB'den daha erken olgunlaşır. Sürgün ucundaki yaprakları küçük, kenarları kırmızımsı renkte olup, ayva gibi tüylü olması nedeniyle beyaz görünüşlüdür. Genç yapraklar örümcek ağı gibi tüylü ve bakır rengindedir. Olgun yapraklar 5 köşeli, lobsuz, kalın, koyu yeşil, pürüzsüz ve düz, iç bükey yapılı olup ampelometrik formülü 136-3-34 dür. Yaprığın alt yüzeyi hafifçe tüylü, sap cebi U şekilli, bazen kapalı, dişleri sivri, oldukça derin, yaprak sapı derin, yaprak sapı yeşil, oluklu ve olukları tüylüdür. Çiçekleri erkek yapıda olup sterildir. Sürgün çizgili, boğumları pembemsi mor renkte ve hafifçe tüylüdür. Yıllık çubukta boğum araları daha tüysüz, boğumları az tüylü, koyu çikolata renginde, boğum araları uzun, boğumlar kabarık ve çıkıntısız, gözler küçük, ince ve sivridir. Berlandieri X Riparia melezlerinden en önemli farkı üzerine aşılanaan üzüm çeşidini erken olgunlaştırmasıdır. 5 BB nin özelliklerini gösterse de çubukları ondan daha erken olgunlaşır.

Çeşitlerin Özellikleri

Trakya İlkeren:

Alphonse Lavallee X Perlette çeşitlerinin melezlenmesinden elde edilen, yumuşak çekirdekli, çok erkenci sofralık bir çeşittir. Güney bölgelerde Cardinal'den 10-15 gün önce olgunlaşmaktadır. Tane rengi koyu kırmızı (mor), şekli yuvarlak, kabuk orta kalınlıkta, ortalama ağırlığı 6-7 g, tane eti gevrek ve sulu, hoş lezzetli, tane sap bağlantısı kuvvetli, yola dayanımı iyidir. Salkım şekli konik, salkımlar dolgun ve iri, ortalama 400-500 g ağırlığındadır. Erken olgunlaşmasına rağmen omca üzerinde bozulmadan kalabilmektedir. Omcaların gelişmesi ve verimi çok iyi olup karışık veya uzun budama önerilir.

Narince:

Tokat ve yöresinde yetiştiriciliği yapılan sofralık ve şaraplık bir çeşittir. Ağustos sonu Eylül ortası gibi olgunlaşır. Salkımı konik, sık yapılı, taneleri iri ve yuvarlak, kabuk orta kalınlıkta, yeşil-sarı renkli ve verimli bir çeşittir. Dip gözleri verimli olup kısa budamaya uygundur.

3.1.3 Araştırmada Kullanılan Seranın Teknik Özellikleri

Araştırmada 12 m genişliğinde, 20 m uzunluğunda (240 m²), 3 m yan yüksekliğe sahip antifog, antivirüs, infrared ve ultraviyole katkılı plastik kaplı, yarım yay şekilli, iki taraflı olarak yandan boydan boya havalandırmalı plastik sera kullanılmıştır.

3.1.4. Araştırmada Kullanılan Gölgeleme ve Örtü Materyalinin Özelliği

Araştırmada ışık geçirgenliği %50 olan koyu yeşil renkte ağ plastik gölgeleme materyali olarak kullanılmıştır. Sera tavanı boydan boya gölgeleme materyali ile kaplanarak gölgeleme yapılmıştır.

Araştırmada sera örtü malzemesi olarak 24 ay dayanıklı, UV+IR+Antifog katkılı materyal kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Dikimi Yapılan Bitkilerin İncelemesi

Araştırma üç tekerrürlü ve her tekerrürde yaklaşık 55 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Her yıl için yaklaşık 1000 adet aşılı asma çeliği kullanılmıştır. Aşı kaynaştırması yapılan çeliklerin Gölgesi ve Gölgesiz Sera ile Dış Açık (Açık Arazi) şartlarda hazırlanan tüplere dikim yapılmıştır. Dikimden itibaren 2003 yılında yeterli sayıda sağlıklı bitki elde edilemediği için bitkiler yaklaşık 45 gün aralıklarla (20 Haziran 2003, 04 Ağustos 2003, 18 Eylül 2003 ve 5 Kasım 2003 tarihlerinde); 2004 yılında ise yaklaşık 30 gün aralıklarla (14 Haziran 2004, 14 Temmuz 2004, 17 Ağustos 2004, 15 Eylül 2004, 16 Ekim 2004 ve 20 Kasım 2004 tarihlerinde) her bir uygulamadan 3 adet bitki sökülerek incelenmiştir. Bitkiler kökleriyle birlikte dikkatlice tüplerinden çıkarıldıktan sonra, kök kaybı olmayacak şekilde kökleri su ile temizlenmiş; kök, gövde, sürgün ve yapraklar laboratuvarda birbirinden ayrılmıştır. Bitki parçaları incelendikten sonra kese kağıtlarına konarak 60 °C de etüvde kurutulmuş ve 0.001 grama duyarlı digital terazide kuru ağırlıkları tespit edilmiştir.

3.2.2. Farklı Yetiştirme Şartlarındaki Ortalama Işık ve Sıcaklık Değerleri

Araştırmada bitkiler gölgesiz ve gölgesi sera ile dış açık (açık arazi) şartlarda yetiştirilmişlerdir. Dikimden vegetasyon sonuna kadarki dönemde ışık ve sıcaklıkta varyasyon elde etmek amacıyla oluşturulan ortamlarda yetiştirme dönemi boyunca saptanan ortalama ışık, sıcaklık ve nem değerleri **Çizelge 3.1'de** verilmiştir.

Çizelge 3.1. Farklı yetiştirme şartlarında dönem boyunca saptanan ortalama ışık, sıcaklık ve nem değerleri

Uygulamalar	2003 yılı		
	Ortalama Işık ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Ortalama Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Ortalama Nem (%)
Gölgesiz Sera	1367,1	25,12	69,76
Gölgeli Sera	692,1	22,00	75,95
Dış Açık	1783,8	18,68	49,39

Uygulamalar	2003 yılı		
	Ortalama Işık ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Ortalama Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Ortalama Nem (%)
Gölgesiz Sera	1326,1	24,64	44,89
Gölgeli Sera	694,7	22,07	56,23
Dış Açık	1871,1	18,80	41,26

3.2.3. İncelenen Özellikler

İlki dikimde olmak üzere, 2003 yılında her 45 günde bir, 2004 yılında ayda bir her bir yetiştirme ortamından tesadüfen seçilen üçer bitki sökülerek (her tekerrürden bir bitki) kök, gövde (aşı yeri ile kökün ana bitkiyle birleştiği yer arasında kalan kısım) ve ana sürgün ile koltuk sürgünlerinde aşağıdaki özellikler incelenmiştir:

- Kök Kuru Ağırlık (KKA) (g)
- Gövde Kuru Ağırlık (GKA) (g)
- Toplam Sürgün Kuru Ağırlık (TSKA)(g)
- Toplam Yaprak Kuru Ağırlık (TYKA)(g)
- Toplam Bitki Kuru Ağırlık (TBKA)(g)
- Sürgün Uzunluğu (cm)
- Toplam Yaprak Alanı (TYA)(cm^2)
- Birim Yaprak Alanı (BYA)(cm^2)
- Bitki Sürgün Çapı (BSÇ)(mm) (aşıllı fidanlarda aşısı sürgünündeki 2. ve 3. boğum araları)
- Bitki Gövde Çapı (BGÇ)(mm)(Aşısı Yerinin 2 cm altından)
- Boğum Arası Uzunluk (BAU)(cm)

Ayrıca sürgünde (1 yıllık çubuk) yaprak dökümünden sonra odunlaşma oranının belirlenmesi amacıyla öz/odun oranları hesaplanmıştır.

3.2.4. Sıcaklık ve Fotosentetik Aktif Radyasyon (PAR) Ölçümü

Bitkilerin kanopilerindeki (bitkinin toprak üstü vegetatif kısmı) ışık ölçümlerine, gözlerin sürmeye başladığı tarihten itibaren 15 gün sonra başlanmış ve vegetasyon sonuna kadar her uygulamada ve her 15 günde bir olacak şekilde bulutsuz açık günler dikkate alınarak saat 12.⁰⁰-14.⁰⁰ saatleri arasında ışık ölçümleri yapılmıştır. Bu amaçla her yetiştirme ortamında her bir çeşit için 4'er örnek bitki seçilerek bunlarda ışık ölçümleri yapılmıştır. Işık ölçümlerinde "SunScan Canopy Analyser" (Delta_T Devices) cihazı kullanılmış ve alınan veriler PAR (Fotosentetik Aktif Radyasyon ve $\mu\text{molm}^2\text{s}^{-1}$) olarak değerlendirilmiştir. Işık ölçümleri bitkinin üst kısmında 2, toprak seviyesinde taç izdüşümünden gövdeye kadar olan sağ ve sol kısımda 4 ve gövdenin orta kısmının sağında ve solunda 2 ayrı yerde gerçekleştirilmiş olup, her bir bitkide toplam olarak 8 ayrı yerde ışık ölçümü yapılmıştır. Bitkilerin taçları üzerine gelen ışık miktarı (PAR cinsinden $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) 100 olarak kabul edilmiş ve taç içerisinde en üst ve en alt bölgede ölçülen ışık değeri farkları birbirlerine oranlanarak Işık Kesimi değerleri % PAR olarak belirlenmiştir.

Toplam ışık kesimi, deneme bitkilerinde her iki deneme yılında da, her ışık ölçüm tarihinde ölçüm bölgelerince kesilen (bu bölgelerdeki yapraklar tarafından tutulan) güneş ışığı miktarının kanopinin en üst kısmına gelen tam güneş ışığına oranlanmasıyla elde edilen % değer, yaprakların sürmeye başladığı tarihten (15 Mayıs) itibaren son ölçüm tarihine kadar geçen gün sayısı ile çarpılarak bulunan değerlerin toplamı o bölgenin toplam ışık kesimini vermektedir.

Sera içersine gelen anlık ışık miktarı (gölgeli ve gölgesiz ortamda) 24 saat boyunca veri kaydedebilen Hobo Light Intensity Data Logger cihazıyla saatlik olarak alınmıştır. Dış ortamdaki ışık ölçüm kayıtları deneme alanında kurulu bulunan mobil meteoroloji istasyonu yardımıyla sağlanmıştır (Şekil 3.1, 3.2).

Seradaki sıcaklık ve nem değerleri; sera içerisine yerleştirilen ve 24 saat boyunca verileri kaydetme özelliğine sahip Hobo marka digital termohigrograf ile 1'er saatlik ara ile, açık arazideki sıcaklık ve nem değerleri ise Ziraat Fakültesi deneme alanında kurulu bulunan mobil meteoroloji istasyonu yardımıyla alınmıştır (şekil 3.3, 3.4, 3.5, 3.6).

3.2.5. Bitkilerde Yapılan lm ve Gözlemler

Gözlerin uyanmasının ardından oluşan sürgünlerden kuvvetli olanı bırakılarak tek ana sürgün üzerinde gelişmeleri sağlanmıştır. Fidanların dik gelişmelerini sağlamak amacıyla dış ortamda yetiştirilen bitkilerin yanlarına 1 m uzunluğunda ve 1 cm çapında herekler dikilmiş, seradaki bitkiler gövdelerinden sarılacak şekilde ipe alınmıştır.

Işık lmlerinin yapıldığı her dönemde her bir bitkide;

- Toplam bitki yaprak sayısı: lm zamanında mevcut olan bütün yapraklar sayılmıştır.

-Toplam bitki yaprak alanı: Skm yapılan bitkilerde yapraklar koparıldıktan sonra henüz kurutulmadan, işık ölçümü yapılan bitkilerde ise yapraklar bitki üzerinden koparılmadan en (yaprak sapına dik) ve boyu (yaprak sapına paralel) en geniş noktada cm olarak ölçülmüş ve **Elsner ve Jubb (1988)**' e göre MS Excel 5.0 ortamında hesaplanmıştır.

$$- \text{Yaprak Alanı (cm}^2\text{)} = -1.41 + 0.527 \times (W^2) + 0.254 \times (L^2)$$

$$R^2 = 0.9884, P < 0.05$$

W: En

L: Boy

- Ana sürgün yaprak alanı (cm²)

- Yan sürgün yaprak alanı (cm²)

- Ana sürgün uzunluğu (cm) = Sürgün aşı yerinden itibaren en u noktasına kadar mezura ile cm olarak ölçülmüştür.

- Gövde apı (mm) = 0.01 mm'ye duyarlı kompas ile aşı yerinin 2 cm altından ölçülmüştür.

- Sürgün çapı (mm) = 0.01 mm'ye duyarlı kompas ile oluşan sürgünde 2. ve 3. boğum aralarında ölçülmüştür.

- Dış ortamdaki bitkilerde tam güneşlenme ölçülürken, plastik serada tüm vegetasyon boyunca gölgeleme yapılan ve yapılmayan bitkilerde ışık ve sıcaklığın asma fidanlarında büyüme ve gelişme üzerine etkisi incelenmiştir.

Bitkilerde büyüme, gelişme ve verim analizleri **Uzun (1996)**'a göre yapılmıştır. Büyüme parametreleri ve hesaplama modelleri **Çizelge 3.2'de** verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kantitatif analizlerin yapılmasında kullanılan bitki büyüme parametreleri ve hesaplama modelleri (**Uzun, 1996**)

Büyüme parametresi	Hesaplama modeli
Oransal Yaprak Alanı (YAO)	Toplam Yaprak Alanı (cm ²) / Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Özgül Yaprak Alanı (ÖYA)	Toplam Yaprak Alanı (cm ²) / Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g)
Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA)	Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g) / Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Oransal Gövde Ağırlığı (OGA)	Toplam Gövde Kuru Ağırlığı (g)/Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Oransal Kök Ağırlığı (OKA)	Toplam Kök Kuru Ağırlığı (g)/Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Net Asimilasyon Oranı (NAO)	1/YA*dA/dt (g cm ⁻² gün ⁻¹)
Nispi Bitki Büyüme Hızı (NBH)	NBH = (ln A ₂ -ln A ₁) / (t ₂ -t ₁) veya NBH = NAO x YAO (g/g/gün)
Yaprak Kalınlığı (YK)	1/Özgül Yaprak Alanı

-Oransal Yaprak Alanı (OYA): Bitkinin toplam yaprak alanının, toplam bitki vegetatif kuru ağırlığına bölümü ile hesaplanmıştır.

$$OYA = \text{Toplam Yaprak Alanı (cm}^2\text{)} / \text{Toplam Bitki Vegetatif Kuru Ağırlığı (g)}$$

-Özgöl Yaprak Alanı (ÖYA) : Bitkinin toplam yaprak alanının toplam yaprak kuru ağırlığına oranı ile hesaplanmıştır.

$$\text{ÖYA} = \text{Toplam Yaprak Alanı (cm}^2\text{)} / \text{Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g)}$$

-Oransal Yaprak Ağırlığı (YAO): Bitkinin toplam yaprak kuru ağırlığının bitki vegetatif kuru ağırlığına oranı ile hesaplanmıştır.

$$YAO = \text{Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g)} / \text{Toplam Bitki Vegetatif Kuru Ağırlığı (g)}$$

-Oransal Gövde Ağırlığı (OGA): Toplam gövde kuru ağırlığının bitki vegetatif kuru ağırlığına oranı ile hesaplanmıştır.

$$OGA = \text{Toplam Gövde Kuru Ağırlığı (g)} / \text{Toplam Bitki Vegetatif Kuru Ağırlığı (g)}$$

-Oransal Kök Ağırlığı (OKA): Toplam kök kuru ağırlığının bitki vegetatif kuru ağırlığına oranı ile hesaplanmıştır.

$$OKA = \text{Toplam Kök Kuru Ağırlığı (g)} / \text{Toplam Vegetatif Kuru Ağırlığı (g)}$$

-Net Asimilasyon Oranı (NAO): Bitkilerde net asimilasyon oranı, her birim yaprak alanı için büyüme oranları olarak tarif edilir ve 1 / yaprak alanının toplam bitki vegetatif kuru ağırlığının zamana göre türevinin çarpımından elde edilmiştir.

$$NAO = (1/YA) \cdot dA/dt \text{ (g / cm}^2\text{ /gün)}$$

-Nispi Büyüme Hızı (NBH): Net asimilasyon oranının oransal yaprak alanı ile çarpımından elde edilmiştir.

$$NBH = (\ln A_2 - \ln A_1) / (t_2 - t_1) \text{ veya}$$

$$NBH = NAO \times YAO \text{ (g / g / gün)}$$

$$\text{-Yaprak Kalınlığı (YK) = } 1/\text{Özgöl Yaprak Alanı}$$

3.2.6. Aşı Yerinin İncelenmesi

Vegetasyon sonunda (aşılamadan 10 ay sonra) aşılı bitki sayısına bağlı olarak örnek alınabilen aşı kombinasyonlarında (Trakya İlkeren/5C ve Narince/5C) aşı yeri incelemesi yapılmıştır.

Aşılamadan 10 ay sonra (bitkilerin tamamen dinlenmeye girdiği dönemde) her bir kombinasyonun aşı yerinden kesit almak amacıyla 5-6 cm uzunluğunda, 3'er adet aşı yeri örneği alınmıştır. Alınan bu örnekler formaldehit, glasiyel asetik asit ve %70'lik etil alkol (FAA; %5 formaldehit, %5 glasiyel asetik asit ve %90 etil alkol) karışımında fikse edilmiştir. Kesit alma işlemleri kızaklı mikrotomda boyuna kesitler alınarak yapılmış, alınan kesitler makro çekim özellikli Hp 945 Photosmart Digital Fotoğraf makinesi ile fotoğraflanmıştır (Demirsoy, 1999; Serdar, 2001; Yılmaz, 2004; Cangı, 1996; Kelen 1994; Çelik, 1995).

3.2.7. Yıllık Sürgünlerde Öz/Odun Oranlarının Tespiti

Denemeye alınan bitkilerin yıllık sürgünlerinde dinlenme döneminde olgunlaşma durumları incelenmiştir. Bu amaçla yıllık sürgünlerin 3. ve 4. boğum aralarında jilet yardımıyla alınan enine kesitlerde odun/öz oranları tespit edilmiştir. Alınan kesitlerin çapları (odun) digital kompas yardımıyla, bu kesitlerin sahip olduğu öz kısmı stereo mikroskop altında 1 cm ölçekli oküler mikrometre yardımıyla en geniş ve en dar bölgede olmak üzere tespit edilmiştir. Yıllık çubukların odun ve öz kısmında elde edilen en geniş ve en dar ölçümlerin ortalaması odun ve öz oranlarının belirlenmesinde kullanılmıştır.

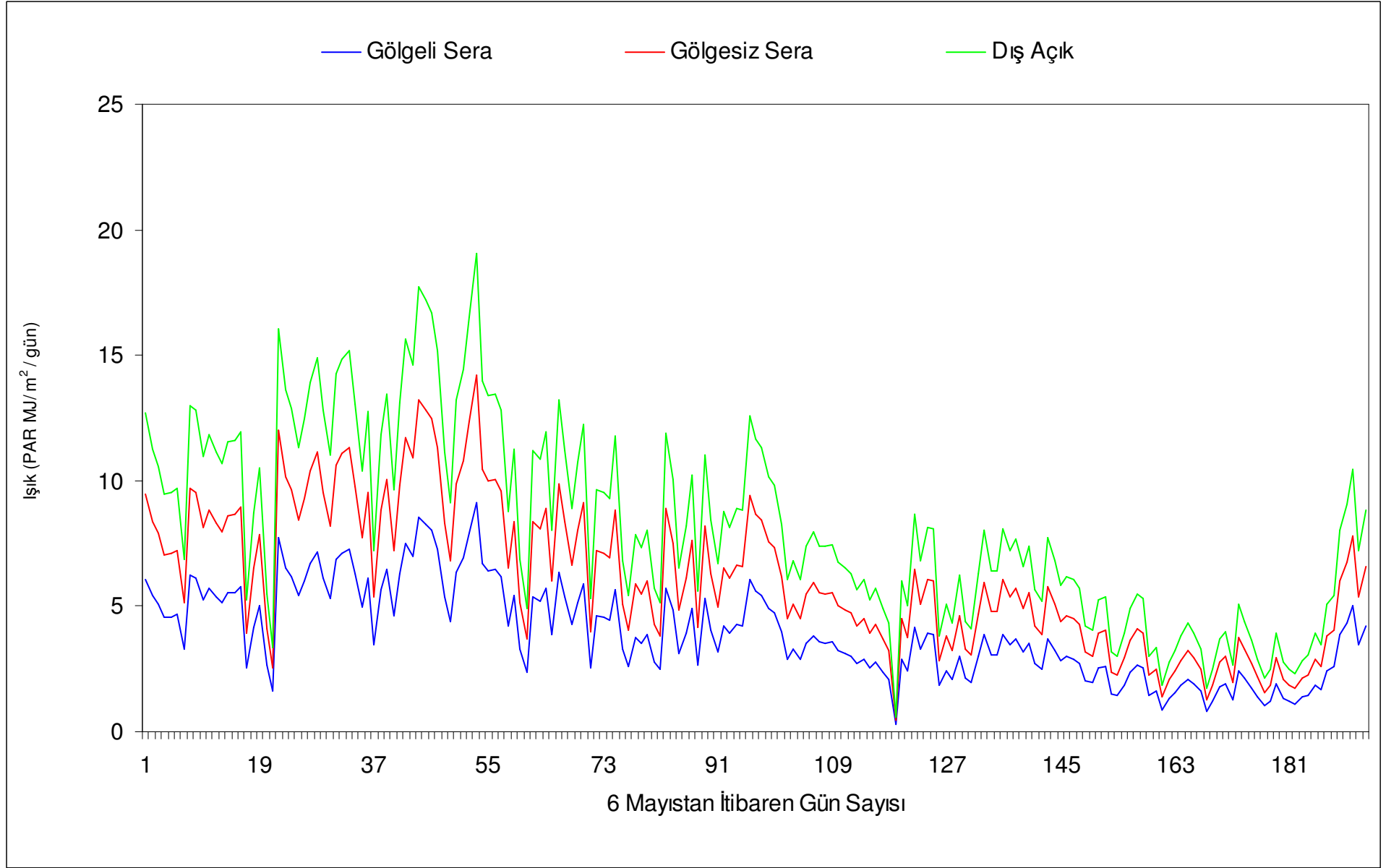
3.2.8. Toplam Şekerler ve Nişasta Analizi

Sürgünün orta kısmından iki yada üç yaprak, sürgünün dip kısmındaki boğum aralarından yaklaşık 2 cm uzunluğunda bir parça, gövdenin orta kısmından yaklaşık 2 cm uzunluğunda bir parça, köklerin yaşlı kısmından 2,5-4 mm uzunluğunda bir parça ve köklerin genç kısmından 1-2 mm'lik parçalar birleştirilerek değirmende öğütme işlemi yapılmıştır (Miller ve ark., 1996a). Bitkideki toplam şekerler ve toplam nişasta miktarı % olarak Scott ve Melvin (1953)'e göre Anthrone metodu ile saptanmıştır. Öğütülen bitki parçalarından

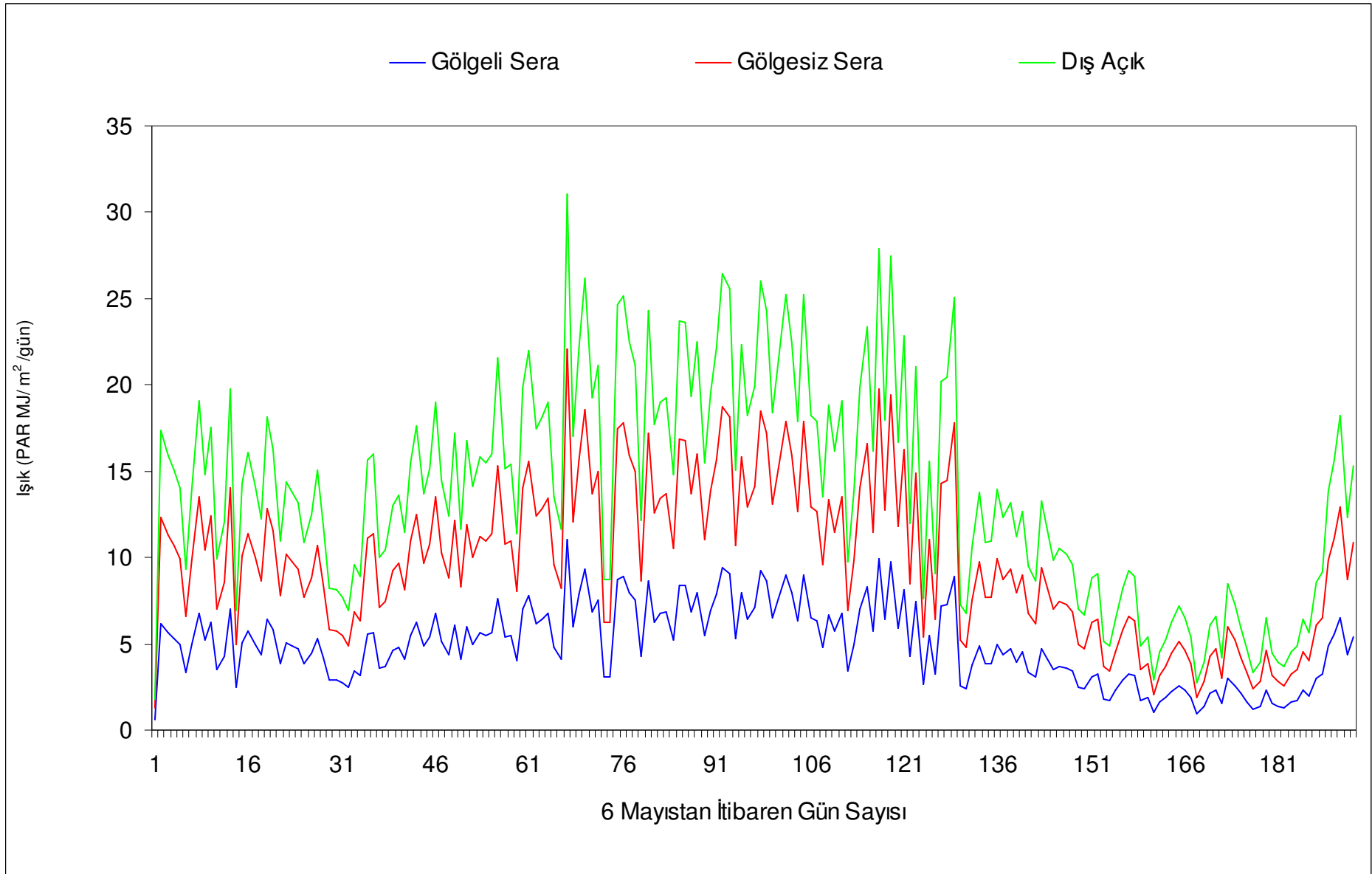
(toz haline getirilerek) ekstraksiyon için 200 mg örnek alınmıştır. Cam tüplere konulan 200 mg örnek iki kez 8 ml %70'lik etil alkol ile 30 dakika 60 °C'de sıcak su banyosunda ekstrakte edilmiştir. Sıcak su banyosundan çıkarılan tüpler 15 dakika 4000 rpm hızda santrifüj edildikten sonra üstteki çözelti pipet yardımıyla alınmıştır. Elde edilen ekstrakt kaba filtreden geçirilerek süzölmüştür. Süzme işleminin ardından etil alkol uçurulduktan sonra 16 ml saf su ilave edilerek 0,1 ml örnek otomatik pipet yardımıyla cam tüplere aktarılmıştır. Örnek 2,9 ml saf su ile 3,0 ml'ye tamamlandıktan sonra tüp tezgahı buz banyosuna konarak örnek üzerine 4 ml anthrone çözeltisi ilave edilmiştir. 15 dakika sıcak su banyosunda kaynar suda tutulduktan sonra çıkartılarak oda sıcaklığında okuma yapılmıştır. Toplam nişasta oranlarının tespiti için örnekler iki kez 8 ml 1M perklorik asit ile 60 °C'de birer saat ekstrakte edildikten sonra aynı metotla ölçüm yapılmıştır. Absorbans okumaları spektrofotometrede 620 nm dalga boyunda yapılmıştır. Glikoz hem çözünebilir toplam şekerler hem de toplam nişasta analizi için standart olarak kullanılmıştır (**Candolfi ve Koblet 1990**).

3.2.9. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

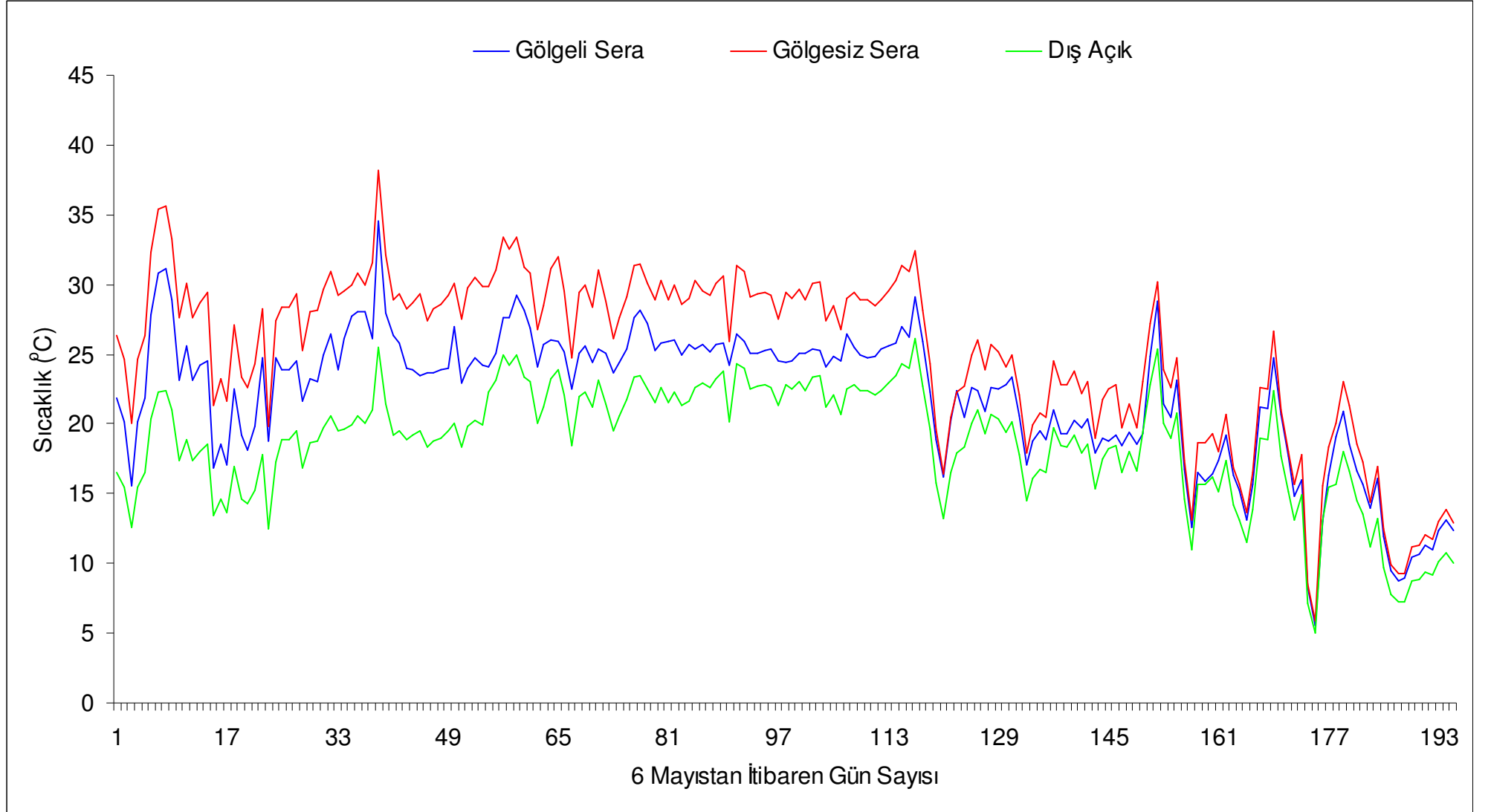
Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde bilgisayar programları kullanılmıştır. Çoklu regresyon analizleri Excel 5.0 paket programında gerçekleştirilmiştir. Verilerin ortalama standart hataları Excell 5.0 paket programında belirlenmiş, elde edilen verilerin istatistiksel karşılaştırılmalarında standart hata barları kullanılmıştır ve verilerin üzerine standart hata barları $P<0.05$ düzeyinde yerleştirilmiştir. Fidanlarda köklenme randımanı ve öz/odun oranları arasındaki istatistiksel analiz SPSS 10.0 for Windows programında gerçekleştirilmiştir (**Gomez ve Gomez, 1984**).



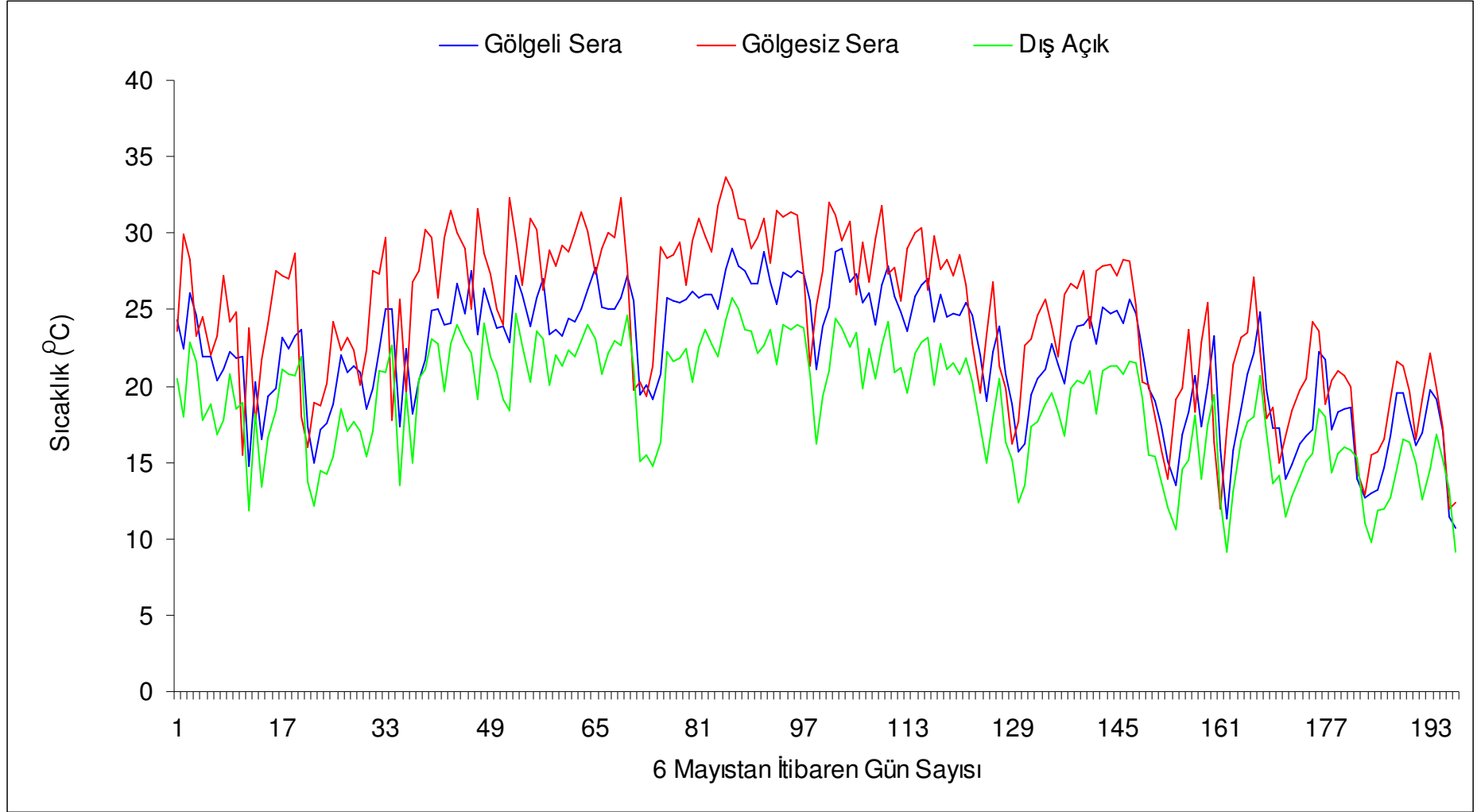
Sekil 3.1. 2003 yılı günlük ortalama ışık şiddeti (PAR=MJ /m² /gün)



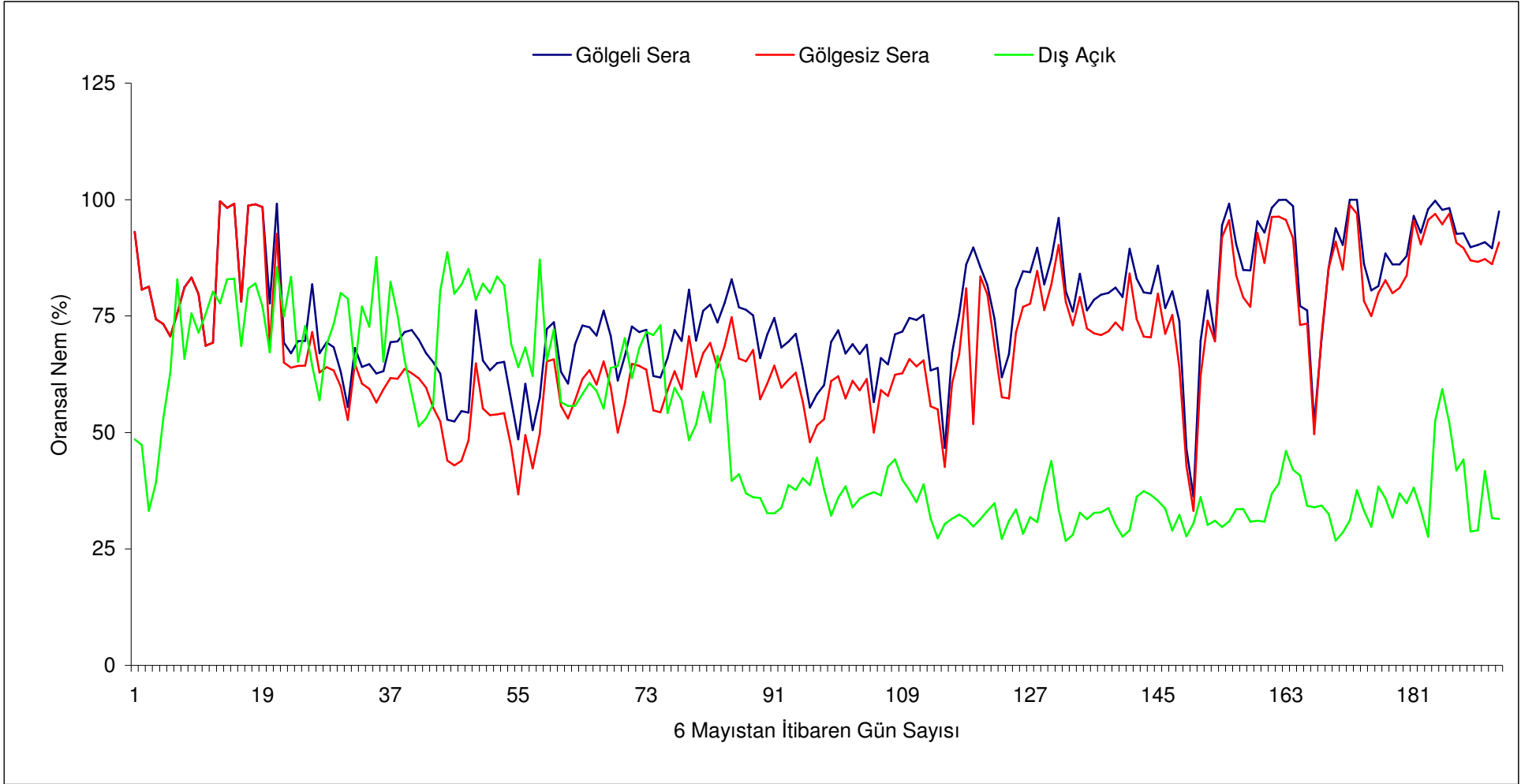
Sekil 3.2. 2004 yılı günlük ortalama ışık şiddeti (PAR=MJ /m² /gün)



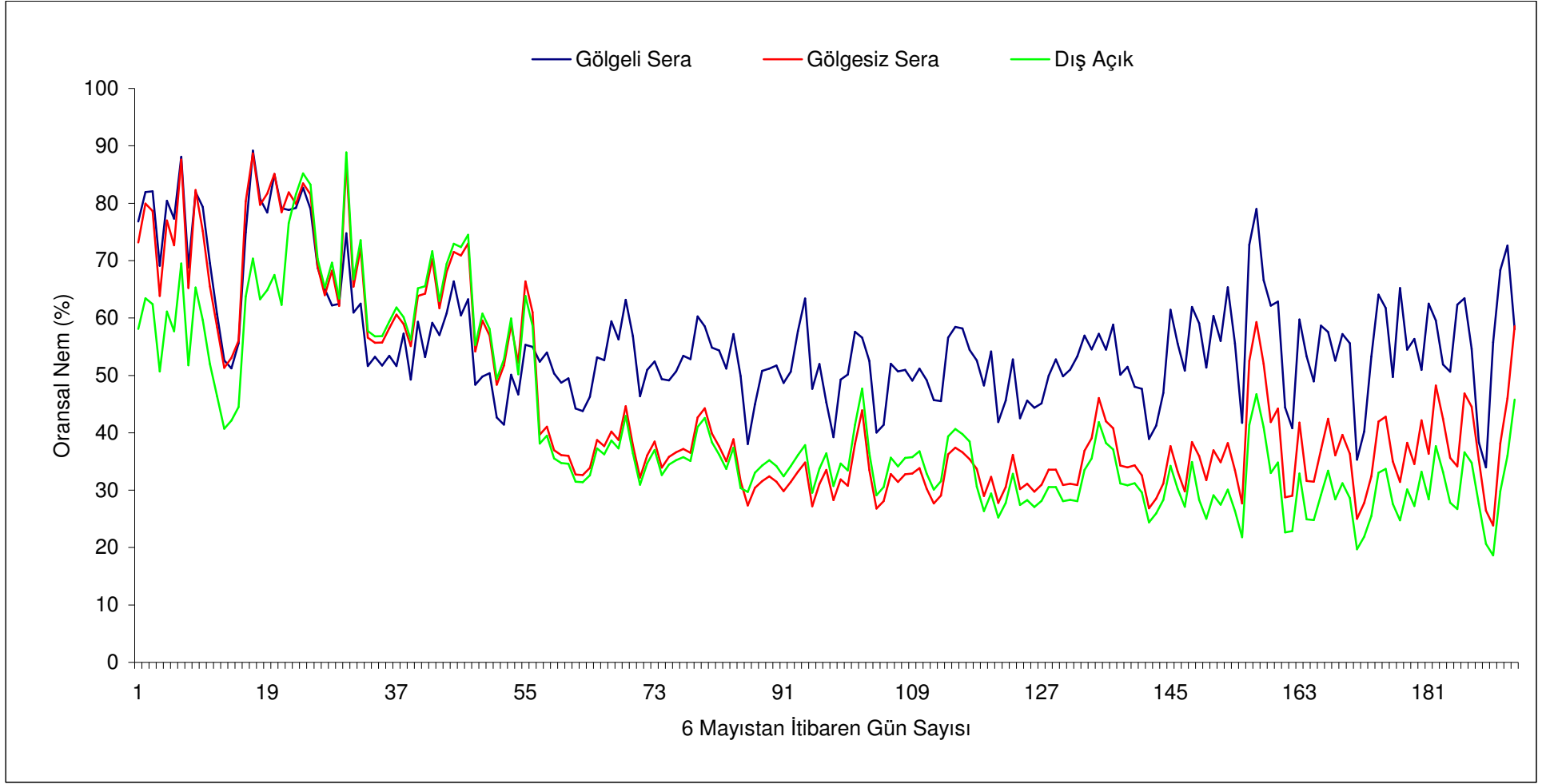
Sekil 3.3. 2003 yılı günlük ortalama sıcaklık (°C)



Sekil 3.4. 2004 yılı günlük ortalama sıcaklık (°C)



Sekil 3.5. 2003 yılı günlük ortalama oransal nem (%)



Sekil 3.6. 2004 yılı günlük ortalama oransal nem (%)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitkilerde Tespit Edilen Özellikler

2003 yılında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında dikilen aşılı çeliklerde gözlerin uyanması her iki çeşit için 10 Mayıs tarihinde, dış açık şartlardaki aşılı çeliklerde ise gözlerin uyanma tarihi 15 Mayıs olarak belirlenmiştir. Gözlerde sürme her üç yetiştirme şartlarında da gözlerin uyanmasından sonraki bir hafta içinde başlamıştır.

2004 yılında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında bulunan asma çeliklerinde her iki çeşit için gözlerde uyanma 13 Mayıs 2004 tarihinde başlarken, dış açık şartlara dikilmiş olan asma çeliklerinde her iki çeşitte de uyanma 20 Mayıs 2004 tarihinde gerçekleşmiştir. Gözlerde sürme gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında bulunan bitkilerde uyanmadan sonraki 10. günde başlarken, dış açık şartlarda yetişen bitkilerden Trakya İlkeren üzüm çeşidinde 28 Mayıs 2004, Narince üzüm çeşidinde 1 Haziran 2004 tarihinde başlamıştır.

Her iki yılda da gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerin alt yapraklarında sararma Ağustos ayı ortalarında başlarken, dış açık şartlardaki bitkilerde Eylül ayı başlarında yapraklarda sararmanın başladığı tespit edilmiştir. Yapraklarda dökülme dış açık şartlardaki bitkilerde Eylül ayının ilk haftasında başlarken, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında yetişen bitkilerde Eylül ayının ikinci haftasında yapraklarda dökülme başlamıştır. Yaprakların tamamen dökülmesi dış açık şartlarda yetişen bitkilerde Kasım ayının üçüncü haftasında, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında yetişen bitkilerde ise Aralık ayının ikinci haftasında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1' de 2003 ve 2004 yıllarında dikimi yapılan aşılı asma çeliklerinin yetiştirme şartlarına göre köklenme oranları (%) verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı her iki yılda da en yüksek köklenme oranı gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde tespit edilirken, en düşük köklenme oranı dış açık şartlardaki bitkilerde tespit edilmiştir. 2003 yılında en yüksek köklenme oranı Trakya İlkeren üzüm çeşidinde %16,9, Narince üzüm çeşidinde %22,8 olarak gerçekleşirken; 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde %38, Narince üzüm çeşidinde %40 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.1. 2003 ve 2004 yıllarında dikimi yapılan aşılı asma çeliklerinde köklenme oranları (%)

Yıllar	Köklenme Oranları (%)						
	Narince/5C			Trakya İlkeren/5C			
	Sera Gölgesiz	Sera Gölgeli	Dış Açık	Sera Gölgesiz	Sera Gölgeli	Dış Açık	Ortalama
2003	18.4	22.8	17.1	10	16.9	8.2	15,56b
2004	25	40	15.7	29	38	27.2	29,15a

Araştırmada yetiştirme şartları arasında elde edilen köklenme oranları bakımından istatistiksel olarak bir fark bulunamazken, yıllara göre farklılık bulunmuştur (%5'e göre ortalama %15,56 ile 29,15). Çalışmada elde edilen köklenme oranları değişik araştırmacılar tarafından bildirilen köklenme oranlarına göre düşük olarak bulunsada, kullanılan harç ortamında torf, perlit gibi su tutma kapasitesi yüksek materyallerin olmaması aşılı çeliklerde köklenme oranlarının düşmesinde etkili olmuştur. Buna ek olarak, her iki yılda da aşılı çeliklerin dikiminin yapıldığı Mayıs ayının ilk haftasında çevre koşullarının olumsuzluğu köklenme oranını düşürmüştür. 2003 yılında çeliklerin dikiminin yapıldığı ilk hafta hava sıcaklıklarının oldukça yüksek olması, 2004 yılında da bu dönemde havanın yağışlı geçmesi aşı yerindeki kallusun hızlı bir şekilde kurummasına ve köklenme oranının azalmasına sebep olmuştur. Bununla birlikte değişik araştırmacıların yaptığı çalışmalarda kullandıkları toprak+çiftlik gübresi+kum karışımında elde ettikleri köklenme oranlarına paralel sonuçlar elde edilmiştir (**Çelik, 1982; Çelik ve ark. 1984; Çelik ve Uyar, 1992; Altındişli ve ark., 1987; Ilgın ve ark., 1998**).

4.2. Yıllık Sürgünlerde Olgunlaşma Durumlarının İncelenmesi

Denemeye alınan bitkilerin yıllık sürgünlerinde dinlenme döneminde olgunlaşma durumları incelenmiştir. Her iki yılda da farklı ışık ve sıcaklık şartlarında yetiştirilen bitkilerde sürgünlerin tam olarak olgunlaştığı tespit edilmiştir. Her üç yetiştirme ortamında da sürgünler çeşide özgü kahverengi rengini almışlardır. Bu amaçla sürgünlerde 3. ve 4. boğum aralarında jilet

yardımıyla alınan enine kesitlerde odun/öz oranları tespit edilmiştir (**Çizelge 4.2**).

Çizelge 4.2. Farklı ışık ve sıcaklık şartlarında yetiştirilen asmalarda yıllık sürgünlerde tespit edilen öz/odun oranları

Yıllar	Öz/Odun Oranları						
	Narinçe/5C			Trakya İlkeren/5C			
	Sera Gölgesiz	Sera Gölgeli	Dış Açık	Sera Gölgesiz	Sera Gölgeli	Dış Açık	Ortalama
2003	0,21	0,16	0,16	0,24	0,15	0,16	0,18b
2004	0,27	0,28	0,23	0,28	0,28	0,29	0,27a

Araştırmamızda yapılan istatistiksel analizde öz/odun oranları arasında yetiştirme şartları bakımından herhangi bir fark bulunmazken, yıllarlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur (%5'e göre ortalama 0,18 ile 0,27). 2003 yılında ölçülen bitkilerin sürgün çapları, 2004 yılındaki bitkilere göre daha yüksek bulunmuştur. Bu sebeple bitkinin öz kısmının daraldığı ve yıllar arasında bulunan farklılığın bu sebeple ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Pratikte asmanın yıllık dallarında iyi bir odunlaşmanın başlıca belirtileri; çubuğun kesitinde öz kısmının dar olması, odun+floem tabakasının geniş olması, dış kabukta çeşide özgü rengin tam oluşması, çubukta iki boğum arasında dış kabukta oluşan kalınlaşmanın yeknesak olması ve esneme sınırı aşıldığında kolayca kırılarak kırılma yüzeyinde sert lifli bir yapı göstermesi şeklinde ifade edilmiştir (**Oraman, 1963**).

Asmalarda yıllık çubuklarda özün genişliği çeşitlere göre değişir. Genellikle tam gelişmiş ve odunlaşmış yıllık çubukta öz dardır. Aynı yıllık çubuğun alt boğumlarında öz dar iken, yukarı doğru çıktıkça öz genişler. İyi odunlaşmış yıllık dallarda öz, ölü hücrelerden oluşmakla birlikte kahverengimsi süngerimsi bir yapıdadır. Öz ne kadar küçük (dar), (odun+floem) tabakası ne kadar geniş (büyük) olursa, dal o kadar iyi odunlaşmış demektir. Dalların odunlaşmasında ksilemin (odun tabakasının), sekonder iç kabuğun (floem) ve peridermin birinci derecede önemi vardır. Kuvvetli gelişmiş yıllık asma dallarında odunlaşma ve dolayısıyla yedek besin birikimi fazladır. Asmanın bir

yaşlı dalı enine kesildiğinde kabuk ile öz arasındaki odun dokusunun yeşil bir görünümde ve su kapsamının yüksek olması, bu dokunun canlı olduğunun göstergesidir. Odun dokusu aynı zamanda sert olmalı, elle bastırıldığında kolayca ezilmemelidir. Bünyede karbonhidratların yeterince depolanmış olup olmadığı, odun dokusunun öze oranıyla anlaşılır. Kalınlık olarak bu oran ne kadar yüksekse, dalın o kadar iyi odunlaştığını gösterir. Öz/Odun oranının 1/3 dolayında olması, ideale yakın bir olgunlaşmanın göstergesi olarak kabul edilmektedir. Buna karşın öz ne kadar genişse sürgünün o kadar kötü olgunlaştığı anlaşılır (**Çelik ve ark., 1998**).

Bir yaşlı dalların çapları ile çubuktaki öz kısmının kalınlıklarının çeşide, yetiştirildikleri ekolojik şartlara, toprak verimliliğine, kültürel tedbirler vb. hususlara göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (**Ağaoğlu, 1999**). Nitekim, **Fidan ve Eriş (1973)**, yaptıkları araştırmada bir yaşlı dalların öz ve odun kısmının çaplarının çeşitlere göre değiştiğini bildirmişlerdir.

4.3. Bitki Büyüme Özellikleri

4.3.1 Bitki Sürgün Çapı

2003 ve 2004 yılında farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında yetişen bitkilere ait sürgün çaplarının (mm) dikimden itibaren gün sayısına göre değişimi Şekil 4.1'de verilmiştir.

Şekil 4.1a incelendiğinde, 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde sürgün çapı gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında dikimden itibaren hızla artarken, dış açık şartlardaki bitkilerde dikimden itibaren 134. güne kadar hızlı bir şekilde artmış, ancak 134. ve 182. günler arasında azalmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek bitki sürgün çapı artışı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde bulunurken (10,21), en düşük sürgün çapı dış açık şartlarda tespit edilmiştir (8,14). Vegetasyon boyunca yetiştirme şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Şekil 4.1b incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde bitki sürgün çapının vegetasyon sonuna kadar tüm yetiştirme şartlarında da arttığı görülmektedir. En yüksek artış gölgeli sera şartlarındaki (9,87) bitkilerde tespit edilirken, en düşük sürgün çapı artışı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde bulunmuştur (9,23). Denemede bitki sürgün çapı bakımından yetiştirme şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Şekil 4.1c incelendiğinde, 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde bitki sürgün çapının her üç yetiştirme şartlarında da dikimden itibaren 131. güne kadar hızlı bir şekilde arttığı, bu dönemden itibaren vegetasyon sonuna kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında bir miktar azalırken, dış açık şartlarda artışın devam ettiği görülmektedir. Vegetasyon sonunda en yüksek bitki sürgün çapı artışı gölgeli sera şartlarında (6,28), en düşük sürgün çapı artışı ise dış açık şartlarda yetişen bitkilerde tespit edilmiştir. Dikimden itibaren 68. ve 102. günler arasında gölgeli sera ve dış açık şartlarda yetişen bitkiler arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.1d incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde bitki sürgün çapı gölgesiz sera şartlarında dikimden itibaren 162., gölgeli sera şartlarında 102. ve dış açık şartlardaki bitkilerde 131. güne kadar hızlı bir şekilde artmıştır. Bu dönemden vegetasyon sonuna kadar gölgesiz sera ve dış açık şartlarda bir

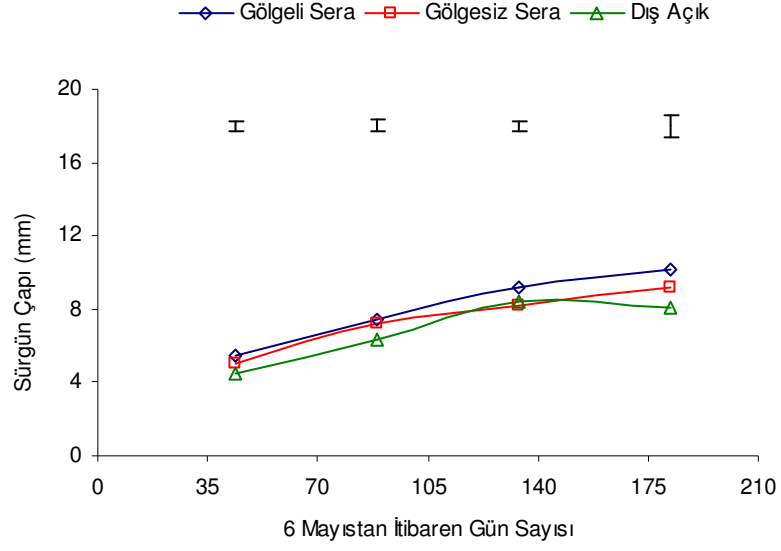
miktar azalma görülürken, gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde 131. ve 162. günler arasında sürgün çapında azalma, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar ise artış kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda sürgün çapı artışı en yüksek gölgeli sera şartlarındaki (7,14) bitkilerde tespit edilirken, en düşük sürgün çapı artışı dış açık şartlarda bulunmuştur (5,75). Yetiştirme şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Sonuç olarak her iki yılda da sürgün çapı her üç yetiştirme şartlarında da belli bir döneme kadar hızlı bir artış göstermiş, daha sonra vegetasyon sonuna kadar ki dönemde sürgün çapı artışı duraklama dönemine girmiş, bununla birlikte az da olsa azalma kaydedilmiştir. Vegetasyonun başlamasıyla birlikte yapraklar tarafından üretilen fotosentez ürünleri bitki organlarına dağılırken, fotosentezde aktif rol oynayan ana yaprakların yaşlanması ya da dökülmesiyle fotosentez etkinliğinin azalması sonucunda sürgün çapında azalma meydana gelmiştir. Bununla birlikte bitkilerin dinlenmeye doğru ilerlemesiyle bitki dokularının odunlaşarak bünyelerindeki su kaybının da sürgün çapı azalmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Araştırmada her iki yılda da en yüksek bitki sürgün çapı gölgeli sera şartlarında ($692,1$ ve $694,7 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; $22,0$ ve $22,7$ °C sıcaklık) yetiştirilen bitkilerde meydana gelmiştir.

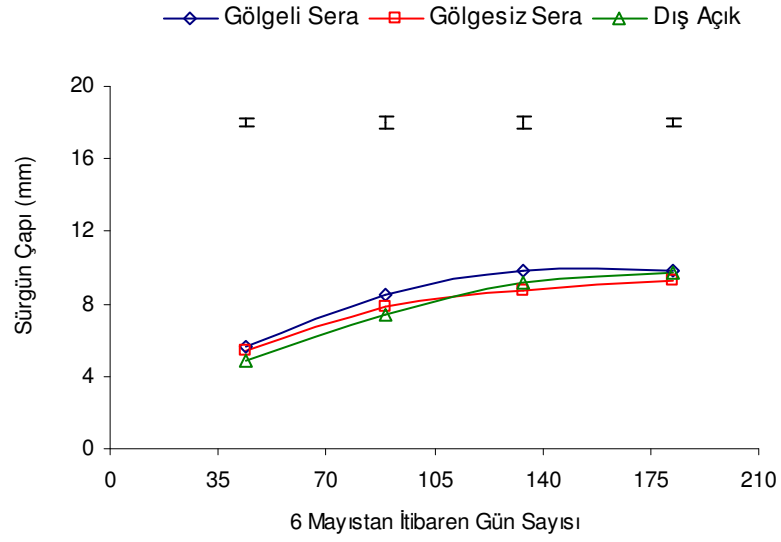
Eriş (1990), bitkilerde büyümenin bünyedeki kuru madde artışı ve hücrelerin büyüüp çoğalması şeklinde ifade etmiştir. **Robinson ve Decker-Walter (1997)**, sıcaklığın optimum şartların üzerine çıkmasıyla genç bitkilerin yapraklarında hücre bölünmesinin azalacağını ve yaprak büyüme hızının azalması sonucunda fotosentezde üretilen kuru maddenin gövdeye dağılacağını belirtmiştir. **Günay (1982)** ışık şiddetinin artmasıyla bitkilerin bodurlaşarak gövde çaplarını artırdıklarını; **Cemek (2002)**, sıcaklığın artmasıyla gövde çapının arttığını; **Ertekin (2002)** düşük ışıktaki ince gövdeli bitki oluşumunun söz konusu olduğunu bildirmişlerdir.

Uzun (2001), domates ve patlıcanda yaptığı çalışmada bitki gövde çapı ile sıcaklık arasında pozitif eğrisel, ışık şiddeti ile pozitif doğrusal bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir.

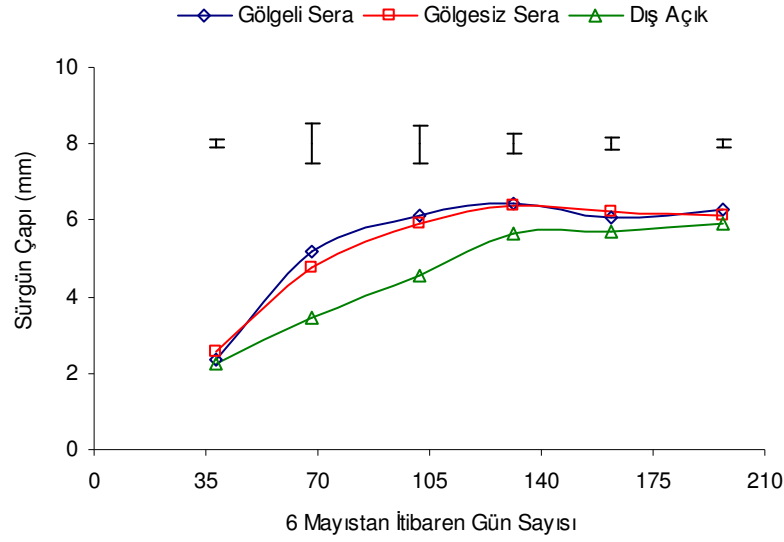
Araştırmada elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermektedir.



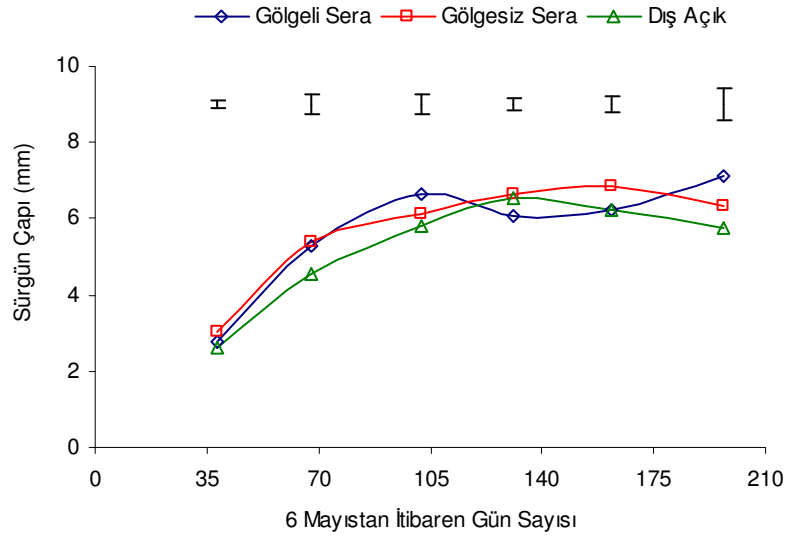
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.1. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde sürgün çapının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.2. Bitki Gövde Çapı

2003 ve 2004 yılında farklı ışık ve sıcaklık şartlarında yetişen bitkilere ait gövde çaplarının (mm) dikimden itibaren gün sayısına göre değişimi Şekil 4.2' de verilmiştir.

Şekil 4.2a incelendiğinde, Trakya İlkeren üzüm çeşidinde gövde çapı dikimden itibaren tüm yetiştirme şartlarında 90. güne kadar artış göstermiş, 90. ve 135. günler arasında azalmıştır. En yüksek gövde çapı artışı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilirken (12,83), en düşük gövde çapı artışı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde bulunmuştur (12,18). Yetiştirme şartları arasında dikimden itibaren 45. günde gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.2b incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde bitki gövde çapı gölgeli sera ve dış açık şartlarda dikimden itibaren 90., gölgesiz sera şartlarında ise 135. güne kadar artmıştır. Bu dönemden vegetasyon sonuna kadar tüm yetiştirme şartlarında gövde çapı azalmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek gövde çapı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde (12,79) tespit edilirken, en düşük gövde çapı dış açık şartlarda bulunmuştur (11,71). Yetiştirme şartları arasında gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.2c incelendiğinde 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde gövde çapı dikimden itibaren 38. ve 68. günler arasında tüm yetiştirme şartlarında azalmış, 68. ve 162. günler arasında gölgeli sera ve dış açık şartlarda gövde çapı artış göstermiştir. Gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde ise gövde çapı 68. ve 131. günler arasında artmış, 131. ve 162. günler arasında miktar azalma göstermiş, bu dönemden sonra tekrar artmıştır. Gölge sera ve dış açık şartlardaki bitkilerde gövde çapında 162. günden sonra azalma kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda gövde çapı artışı en fazla gölgeli sera şartlarında gerçekleşmiş (12,39), en düşük gövde çapı artışı ise gölgesiz sera şartlarında saptanmıştır (11,98). Yapılan istatistiksel analizde gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında fark bulunmuştur.

Şekil 4.2d incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde gövde çapının gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında dikimden itibaren 38. ve 102. günler arasında

azaldığı görülürken, dış açık şartlardaki bitkilerde 38. ve 68. günler arasında önce azalmış, daha sonra 68. ve 102. günler arasında tekrar artış kaydedilmiştir. 102. ve 131. günlerde gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında gövde çapında artış görülürken, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar hemen hemen sabit kalmıştır. Dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde gövde çapı 102. ve 162. günler arasında artmış, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar bir miktar azalma göstermiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek gövde çapı artışı gölgeli sera şartlarında (11,82) meydana gelirken, en düşük gövde çapı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilmiştir (10,85). Yetiştirme şartları arasında gölgeli sera ile gölgesiz sera şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Sonuç olarak, farklı yetiştirme şartlarındaki bitkilerde gövde çapı artışının genel olarak gölgeli sera şartlarında ($692,1$ ve $694,7 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; $22,00$ ve $22,07$ °C sıcaklık) en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmamızda bitki gövde çapı 2003 yılında dikimden başlayarak artış göstermiş, 2004 yılında ise dikimden itibaren 68. güne kadar azalmış daha sonra tekrar artmıştır. Bitki gövde çapının bu dönemler arasında azalmasının, aşıllı çeliklerin köklenmesi ve ilerleyen dönemde yaprakların fotosentez üretmeye başlayana kadar bünyelerindeki asimilatların kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu konuda **Çelik (1998)**, asmada genç bir sürgünün besin maddesi üretebilmesi için en az 8 yapraklı olması gerektiğini, bu dönemde alttaki iki yaprağın gövde ve kök gelişimi için, üstteki iki yaprağın sürgünün kendisi ve sürgün ucu için, ortadaki yaprakların ise her iki yönlü çalıştıklarını bildirmiştir. Nitekim, **Terence ve ark. (2002)**, üç yaşlı ve arazi koşullarında yetiştirilen Concord üzüm çeşidinde büyüme sezonu boyunca değişik organlardaki besin ve karbonhidrat miktarlarını tespit etmek amacıyla 8 farklı dönemde bitkileri sökerek yapmış oldukları araştırmada, depo edilen nişastanın yaklaşık %78'inin çiçeklenme öncesinde kök ve sürgün gelişiminde kullanıldığını belirlemişlerdir.

Genel olarak bitki gövde çapında meydana gelen artış fotosentez ürünlerinin bitkinin bu kısmında artmasından kaynaklanmaktadır. Daha sonraki dönemde bitki bu fotosentez ürünlerini köke ve diğer organlara iletmış, aynı

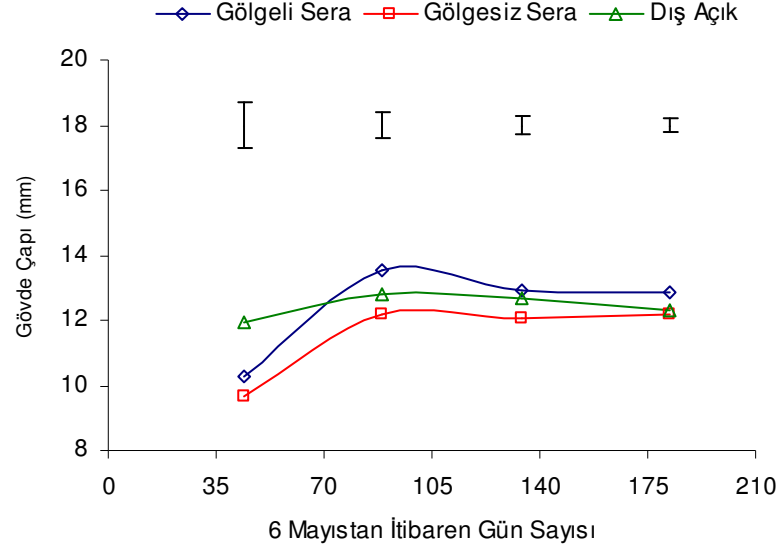
zamanda bitki dinlenme dönemine yaklaştıkça dokuların odunlaşmasıyla birlikte su kaybına uğrayarak gövde çapı azalmıştır.

Kandemir (2005), biberde yaptığı araştırmada en yüksek bitki gövde çapının yüksek ışık ($1500 \mu\text{mol/ m}^2/\text{s}$) ve yüksek sıcaklık (30°C) şartlarında, en düşük bitki gövde çapının ise düşük ışık ($70 \mu\text{mol/ m}^2/\text{s}$) ve düşük sıcaklık (15°C) şartlarında elde etmiştir.

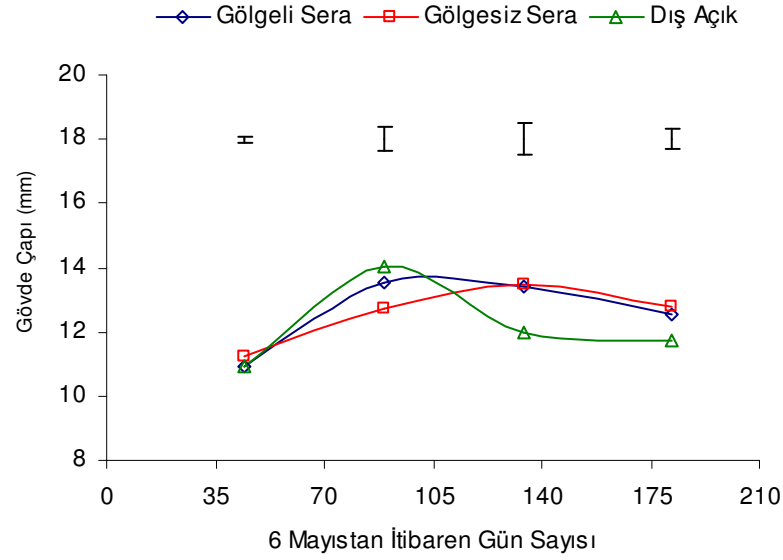
Robinson ve Decker-Walter (1997), sıcaklığın optimum şartların üzerine çıkmasıyla genç bitkilerin yapraklarında hücre bölünmesinin azalacağını ve dolayısıyla yaprak büyüme hızının azalması sonucunda fotosentezde üretilen kuru maddenin gövdeye dağılacığını belirtmektedirler.

Uzun ve ark. (1998)'lerine göre bitki gövde çapındaki artış iki nedenle olabilmektedir. Bunlardan bir tanesi bitkinin çoğunlukla vegetatif olarak büyümesi sonucu bitki kuru maddesinin öncelikle kök ve gövde gibi organlarda birikmesi (bu durum genellikle yüksek sıcaklıklarda olur) diğeri ise genelde ortalama olarak daha düşük sıcaklıklarda yetişen bitkilerin yavaş ancak vejetatif ve generatif organları arasında dengeli bir büyüme sonucu gövde çapının arttığıdır.

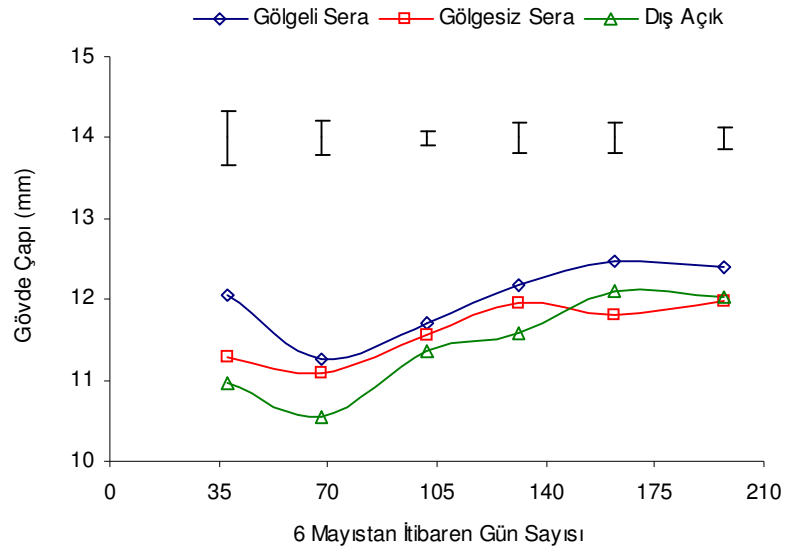
Elde ettiğimiz sonuçlar **Uzun ve ark. (1998)**'lerinin belirttiği sonuçlar ile uyum halindedir.



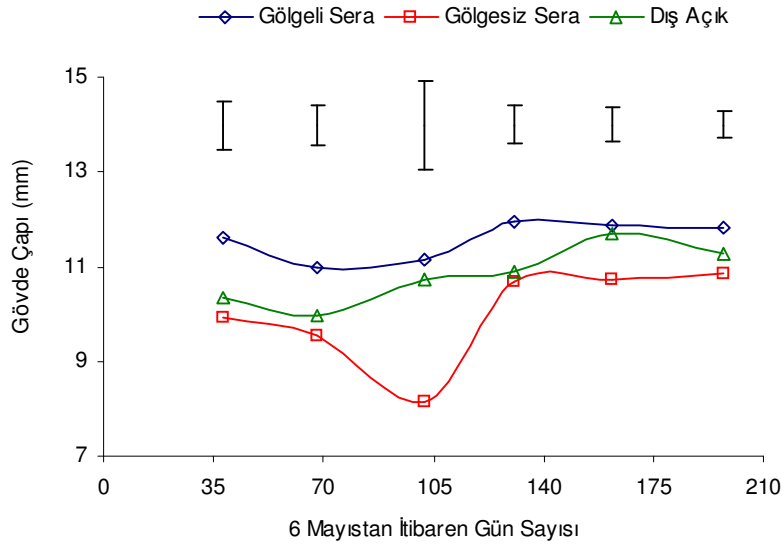
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.2. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde gövde çapının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.3. Bitki Boyu

2003 ve 2004 yılında farklı ışık ve sıcaklık şartlarında yetişen bitkilere ait bitki boylarının (cm) dikimden itibaren gün sayısına göre değişimi Şekil 4.3'de verilmiştir.

Şekil 4.3a incelendiğinde, 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde bitki boyunun tüm yetiştirme şartlarında dikimden itibaren arttığı görülmektedir. Özellikle gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde boy artışı dikimden itibaren 135. güne kadar çok yüksek bulunmuş, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar sabit kalmıştır. Gölgeli sera ve dış açık şartlardaki bitkilerde bitki boyu dikimden itibaren vegetasyon sonuna kadar doğrusal olarak artmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek bitki boyu artışı gölgeli sera şartlarında gerçekleşmiş (250,0), dış açık şartlardaki bitkilerde ise en düşük olarak bulunmuştur (92,25). Yetiştirme şartları arasında gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.3b incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde bitki boyu tüm yetiştirme şartlarında dikimden itibaren 135. güne kadar artarken, 135. ve 182. günler arasında gölgeli sera ve dış açık şartlarda çok az bir artış meydana gelmiş, gölgeli sera şartlarında bitki boyu artışı devam etmiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek bitki boyu gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde saptanırken (268,5), en düşük dış açık şartlarda tespit edilmiştir (75,0). Yetiştirme şartları arasında gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.3c incelendiğinde 2004 yılında tüm yetiştirme şartlarında bitki boyunun vegetasyon boyunca arttığı görülmektedir. Her üç yetiştirme şartında da bitki boyu dikimden itibaren 162. güne kadar hızlı bir şekilde artmış, 162. ve 197. günler arasında gölgeli sera şartlarında bir miktar artarken, gölgesiz sera ve dış açık şartlarda az artış kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda bitki boyu artışı en yüksek gölgeli sera şartlarında bulunurken (155,0), en düşük dış açık şartlarda tespit edilmiştir (47,25). Vegetasyon sonunda en yüksek bitki boyu artışı gölgeli sera şartlarında, en düşük bitki boyu dış açık şartlarda tespit

edilmiştir. Yetiştirme şartları arasında gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.3d incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde bitki boyunun tüm yetiştirme şartlarında dikimden itibaren 102. güne kadar çok hızlı arttığı, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar ise artış hızının azaldığı görülmektedir. Vegetasyon sonunda en yüksek bitki boyu artışı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilmiş (193,66), en düşük bitki boyu artışı dış açık şartlarda bulunmuştur (62,0). Yapılan istatistiksel analizde gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Sonuç olarak, her iki yılda da bitki boyu vegetasyonun başlangıcından itibaren hızlı bir artış göstermiş, daha sonraki dönemde artış hızı yavaşlayarak durma noktasına gelmiştir. Bununla birlikte tam güneşlenmeye göre düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında (Gölgesiz Sera) yetişen bitkilerde bitki boyu artışının devam ettiği görülmektedir. Bu durumun sıcaklığın etkisiyle bitkide büyüme ve gelişmenin devam etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, **Atherton ve Haris (1986)** birçok bitkide belirli sınırlar içerisinde, sıcaklık ile bitki boylanma hızı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu; **Kürklü (1994)**'de artan sıcaklıkların (32 °C'ye kadar) patlıcanda bitki boyunu artırdığını ancak artan bitki yaşıyla birlikte bu artışın azaldığını belirtmişlerdir.

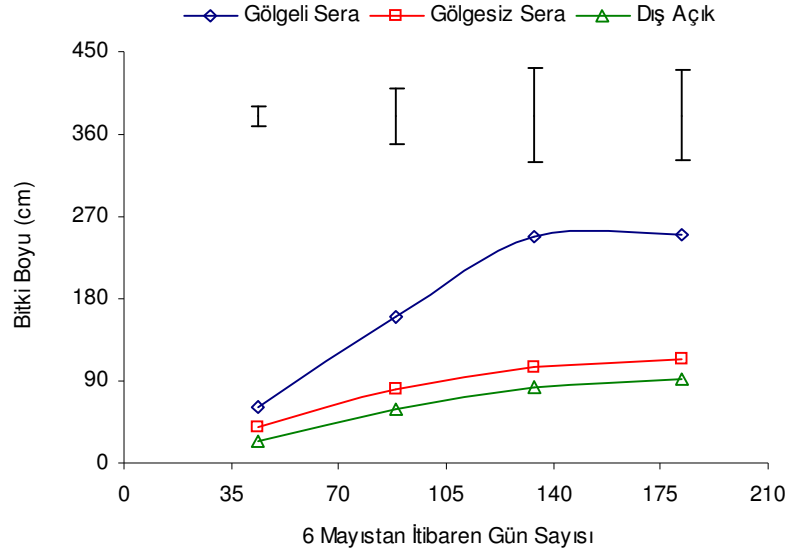
Araştırmamızda en yüksek bitki boyu artışı gölgeli sera (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) şartlarında yetiştirilen bitkilerde elde edilirken, en düşük bitki boyu dış çık (1783,8 ve 1871,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 18,68 ve 18,80 °C sıcaklık) şartlarda tespit edilmiştir. Düşük ışık koşullarında bitkilerin güneş ışığından istifade etmek amacıyla ışık kaynağına doğru yönelmeleriyle bitki boyunun arttığı bilinmektedir.

Bu durum, **Kandemir (2005)** tarafından da saptanmış ve en yüksek bitki boyunun düşük ışık (70 $\mu\text{mol/ m}^2/\text{s}$) ve yüksek sıcaklık (30 °C) şartlarında, en düşük bitki boyunun ise yüksek ışık (1500 $\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$) ve düşük sıcaklık (15 °C) şartlarında meydana geldiği belirlenmiştir. Ayrıca, ışık şiddetinin azalmasının bitkide hücre ve bitki boyunun uzamasına, gövdenin cılızlaşmasına, sararmasına ve beyazlaşmasına neden olduğu **Günay (1982)** tarafından bildirilmiştir.

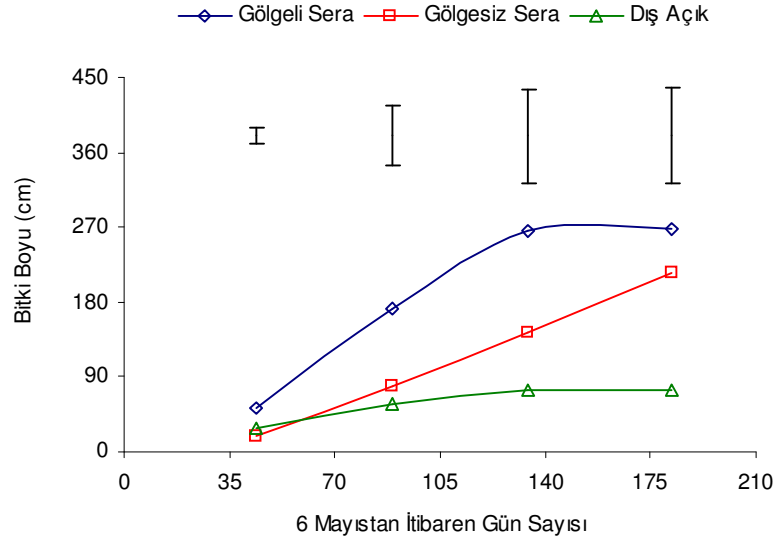
Uzun (1996)'da domates ve patlıcanda en yüksek bitki boyunu düşük ışık, yüksek sıcaklık şartlarında elde etmiştir. **Uzun (2001)** yaptığı çalışmada domateste bitki boyu üzerine sıcaklık ve ışık şiddetinin çok önemli interaktif etkisinin olduğunu, en yüksek bitki boyunun düşük ışık yüksek sıcaklık şartlarında elde edildiğini, patlıcanda bitki boyunun sıcaklıkla doğrusal, ışıkla eğrisel olarak artış gösterdiğini bulmuştur. **Cemek (2002)**'de hıyar bitkisinde bitki boyu üzerine sıcaklık ve ışığın önemli interaktif etkisinin olduğunu, bitki boyunun sıcaklık değerlerinin artmasıyla arttığını kaydetmiştir.

Ertekin (2002)'de ışık enerjisinin organik madde üretiminde fotosentez için önemli olduğunu belirterek, az ışıktaki ince, soluk renkli ve uzun gövde oluşumunun söz konusu olduğunu bildirmiştir.

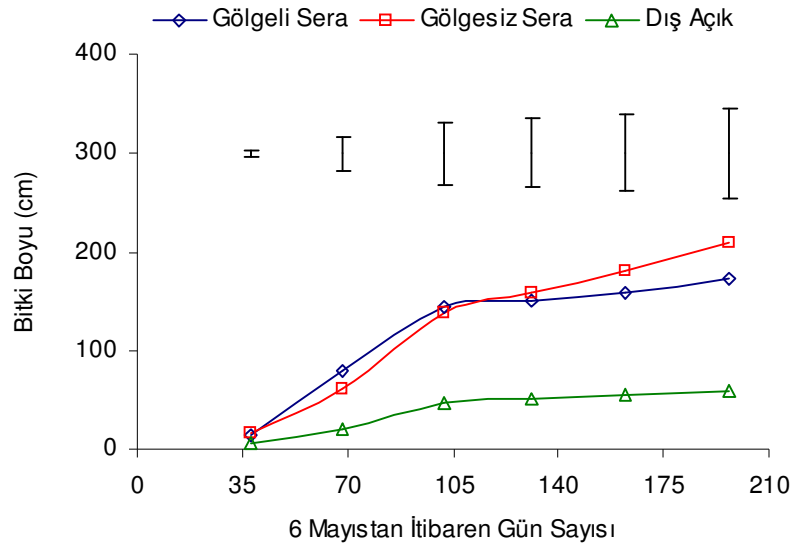
Bitki boyunun zaman ve çevre şartlarına (ışık, sıcaklık) göre değişimi incelendiğinde farklı yetiştirme ortamlarının bitki boyu artışı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırma sonunda elde edilen bulgular farklı araştırmacıların elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.



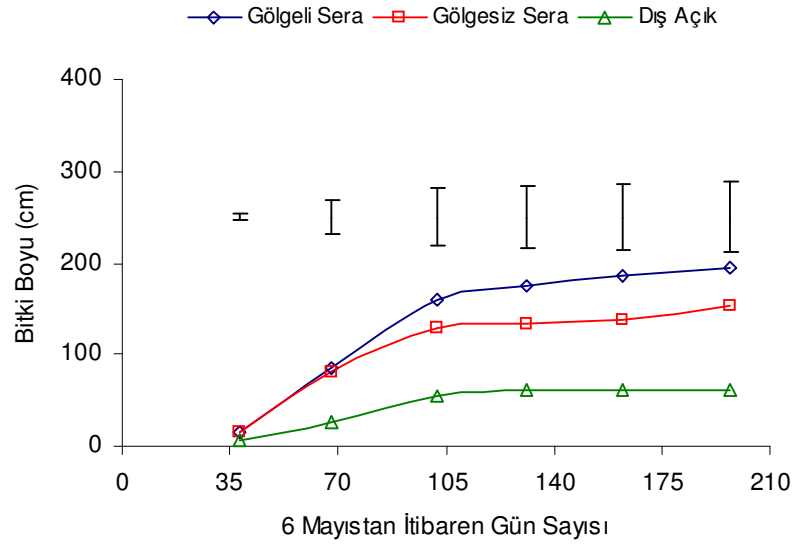
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.3. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde bitki boyunun farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.4. Boğum Arası Uzunluklar

Bitki boğum arası uzunluklarının zaman ve çevre şartlarına (ışık, sıcaklık ve nem) göre değişimi Şekil 4.4'de verilmiştir.

Her iki deneme yılında da en yüksek boğum arası uzunluk düşük ışık şartlarında elde edilirken, en düşük boğum arası uzunluk yüksek ışık koşullarında tespit edilmiştir.

Şekil 4.4a incelendiğinde, 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde dikimden itibaren 89. güne kadar bütün ortamlarda boğum arası uzunluklar artmış, ancak bu tarihten vegetasyon sonuna kadar çok az veya hemen hemen hiç artış kaydedilmemiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek boğum arası uzunluk gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde bulunurken (6,1), en düşük dış açık şartlardaki bitkilerde tespit edilmiştir (3,53). Gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.4b incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde boğum arası uzunlukların gölgeli sera şartlarında dikimden itibaren 90. güne kadar, gölgesiz sera ve dış açık şartlarda 135. güne kadar hızlı biçimde arttığı görülmektedir. Bu dönemlerden vegetasyon sonunda kadar gölgeli sera ve dış açık şartlarda boğum arası uzunluklar bir miktar azalırken, gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde hemen hemen sabit kalmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek boğum arası uzunluklar gölgeli sera şartlarında (6,24), en düşük boğum arası uzunluklar da dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde elde edilmiştir (3,64). Yetiştirme ortamları arasında gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.4c incelendiğinde, 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde boğum arası uzunlukların gölgesiz sera ve dış açık şartlardaki bitkilerde dikimden itibaren 131. güne kadar arttığı, bu dönemden vegetasyon sonuna kadarki zaman içinde hemen hemen sabit kaldığı görülmektedir. Gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde ise dikimden itibaren 98. güne kadar artmış, 102. ve 162. günler arasında azalmış, bu dönemden vegetasyon sonuna kadarki zamanda tekrar artış göstermiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek boğum arası uzunluk gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde elde edilirken (5,03), en düşük dış açık

şartlardaki bitkilerde tespit edilmiştir (3,04). Boğum arası uzunluklar bakımından gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

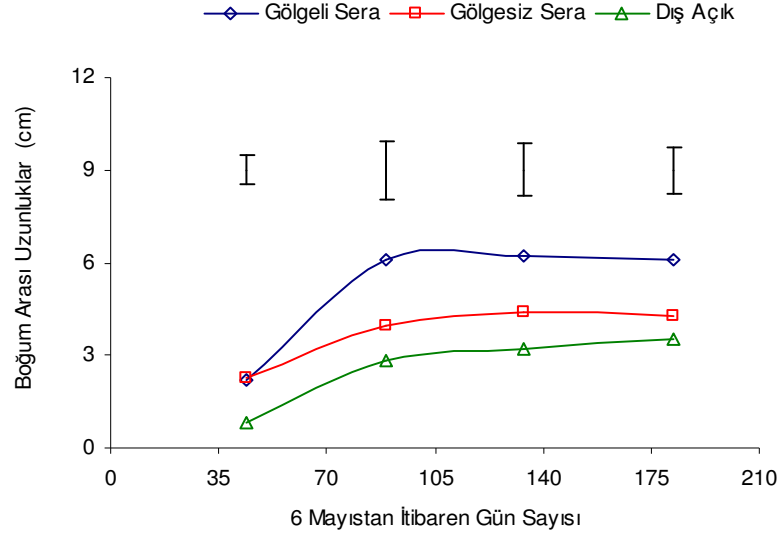
Şekil 4.4d incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde boğum arası uzunlukların dikimden itibaren 102. güne kadar hızlı arttığı, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar hemen hemen sabit kaldığı görülmektedir. Vegetasyon sonunda yetiştirme şartları arasında en yüksek boğum uzunluğu artışı gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde (5,93), en düşük dış açık şartlardaki bitkilerde olduğu tespit edilmiştir (3,51). İstatistiksel analiz sonucunda gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında fark bulunmuştur.

Araştırmanın yapıldığı her iki yılda da boğum arası uzunlukların gölgeli sera (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) şartlarında arttığı belirlenmiştir. Bu durum bitkilerin düşük ışık şartlarında bitki boylarının artmasından kaynaklanmaktadır. Her iki yılda da dış açık şartlarda (1783,8 ve 1871,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 18,68 ve 18,80 °C sıcaklık) yetişen bitkilerde boğum arası uzunlukların diğer ortamlara göre daha az olduğu belirlenmiştir. Nitekim yüksek ışık ortamında yetiştirilen bitkilerde boğum arası uzunlukların kısaldığı bildirilmiştir (**Kevseroğlu, 1999; Vardar ve ark., 1996; Özbek, 1977; Ağaoğlu ve ark., 1995; Günay, 1982**).

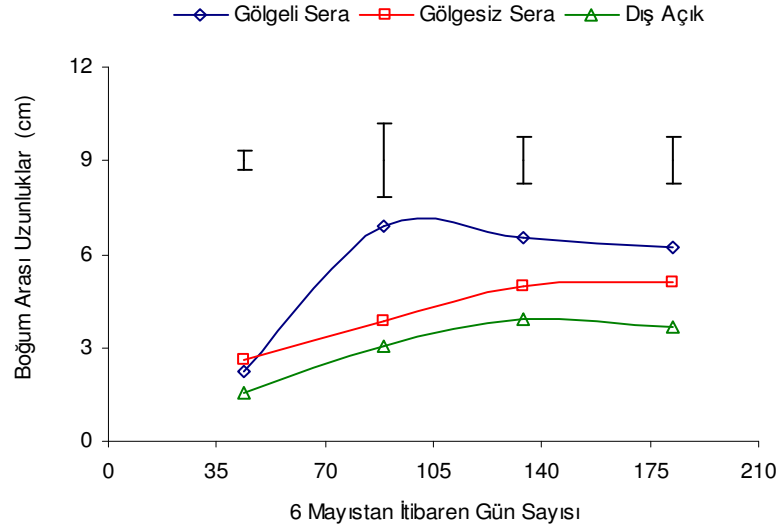
Özkaraman (2004), kavunda yaptığı araştırmada düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında bitkilerin vegetatif gelişmeye yönelmesiyle boğumlar arası uzunlukların arttığını bildirmiştir.

Rives (2000), ormanlarda kendiliğinden yetişen yabani asmalarda (*Vitis rupestris*) gölgelenen sürgünlerin doğrusal olarak büyüdüğü, dikine geliştiği, boğum aralarının uzun ve yaprak lobunun geniş olduğu belirtmiş, güneş ışığı alan sürgünlerin daha kısa boğum arası ve çok daha fazla küçük yapılı yapraklara sahip olduklarını bildirmiştir. **Ağaoğlu (1999)**, asmada boğum arası uzunlukların cinslere, türlere, çeşitlere, bitkinin gelişme durumu ve sürgün üzerinde bulunduğu yere göre değiştiğini; sürgünün alt kısmındaki boğum aralarının üst kısmına göre daha kısa olduğunu belirtmiştir.

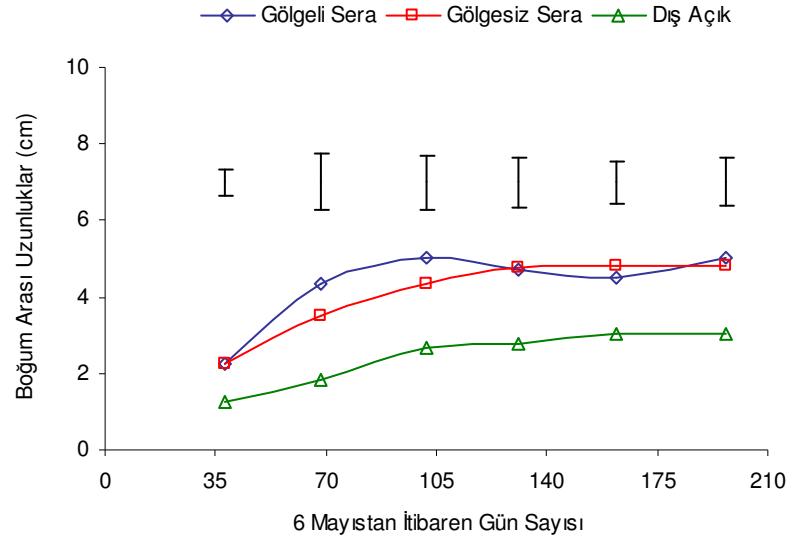
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların bulguları ile uyum halindedir.



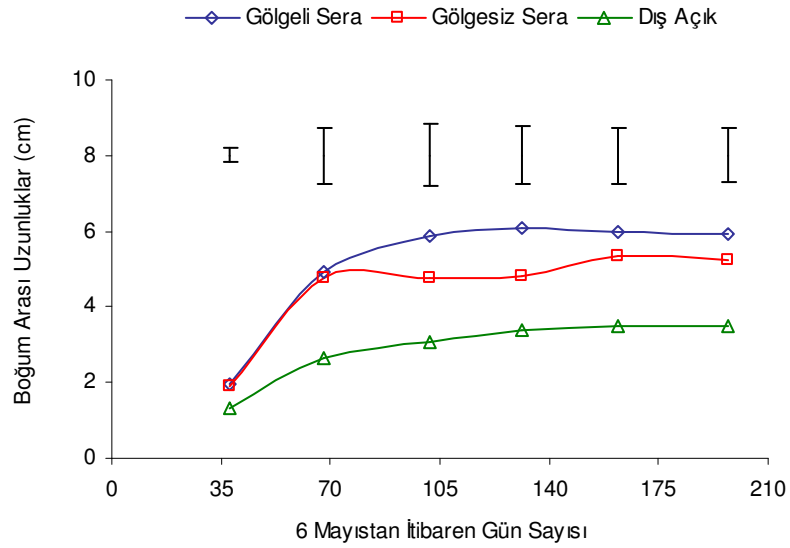
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.4. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde boğum arası uzunlukların farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.5. Toplam Yaprak Alanı

Farklı ışık ve sıcaklık şartlarında yetişen bitkilere ait toplam bitki yaprak alanlarının (cm^2) dikimden itibaren gün sayısına göre değişimi Şekil 4.5'de verilmiştir.

Şekil 4.5a incelendiğinde, 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde toplam yaprak alanı gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında dikimden vegetasyon sonuna kadarki dönemde artmış, dış açık şartlarda ise dikimden itibaren 135. güne kadar artış göstermiş, ancak bu dönemden sonra yaprakların dökülmesine paralel olarak toplam yaprak alanı azalmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek toplam yaprak alanının gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde (7994,29), en düşük toplam yaprak alanı ise dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde olduğu görülmektedir (1853,54). Vegetasyon sonunda gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.5b incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde toplam yaprak alanının gölgeli sera ve dış açık şartlarda dikimden itibaren 135. güne kadar, gölgesiz sera şartlarında ise dikimden vegetasyon sonuna kadar doğrusal şekilde arttığı görülmektedir. Gölgeli sera ve dış açık şartlarda 135. günden vegetasyon sonuna doğru yaprakların dökülmesine paralel olarak toplam yaprak alanında azalma kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde toplam yaprak alanı en yüksek olarak gerçekleşirken (5960,83), dış açık şartlardaki bitkilerde en düşük olarak bulunmuştur (1580,53). Vegetasyon sonunda yetiştirme ortamları arasında gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.5c incelendiğinde, 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde toplam yaprak alanının gölgeli sera ve dış açık şartlarda dikimden itibaren 162., gölgesiz sera şartlarında 131. güne kadar hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Bu dönemden itibaren gölgeli sera ve dış açık şartlarda bitkilerin dinlenme dönemine girmeye başlamasıyla birlikte toplam yaprak alanında azalma meydana gelmiştir. Gölgesiz sera şartlarında ise 131. ve 162. günler arasında toplam bitki yaprak alanında azalma kaydedilmiş, ancak bu dönemden vegetasyon sonuna kadar tekrar artış kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda

yetiştirme şartları arasında en yüksek toplam yaprak alanı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde saptanırken (6842,13), en düşük toplam yaprak alanı dış açık şartlardaki bitkilerde bulunmuştur (1512,99). Yapılan istatistiksel analizde gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında fark bulunmuştur.

Şekil 4.5d incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde toplam yaprak alanının gölgeli sera ve dış açık şartlarda dikimden itibaren 131., gölgesiz sera şartlarında ise dikimden itibaren 162. güne kadar arttığı görülmektedir. Bu dönemden itibaren bitkilerde yaprak dökülmesine bağlı olarak toplam yaprak alanlarında azalma meydana gelmiştir. Vegetasyon sonunda toplam yaprak alanı en yüksek olan bitkiler gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkiler olurken (3217,84), en az toplam yaprak alanı dış açık şartlardaki bitkilerde tespit edilmiştir (286,36). Vegetasyon sonunda gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Sonuç olarak, her iki deneme yılında da dikimden itibaren toplam bitki yaprak alanı belli bir döneme kadar hızlı biçimde artış göstermiş, bu dönemden itibaren vegetasyon sonuna kadar artış hızı azalmıştır. Bununla birlikte gölgeli sera (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve dış açık (1783,8 ve 1871,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 18,68 ve 18,80 °C sıcaklık) şartlarda yetiştirilen bitkilerde toplam yaprak alanı bitkilerin dinlenmeye girmesiyle ve yaşlı yaprakların dökülmeye başlamasıyla birlikte azalma göstermiş, gölgesiz sera şartlarında (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) ise ışık ve sıcaklığın etkisiyle bitkide devam eden büyüme ve gelişme sonucu toplam yaprak alanı artmıştır. Araştırmamızda düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında (gölgeli ve gölgesiz sera) yetişen bitkilerde birim yaprak alanının artmasıyla paralel olarak toplam yaprak alanı artmıştır.

Farklı yetiştirme şartlarının bitki toplam yaprak alanı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Bitkilerin yapraklarının düşük ışık şiddetinde yüksek ışık şiddetine göre daha geniş bir yüzey alanına sahip olduğu (**Günay,1982**) düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında yaprak alanlarının arttığı ve yaprak alanının sıcaklık ile pozitif ilişkide olduğu belirtilmiştir (**Uzun, 1996; Uzun, 1997; Uzun ve ark., 1998**). Ayrıca **Uzun (2000)**, düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında vegetatif

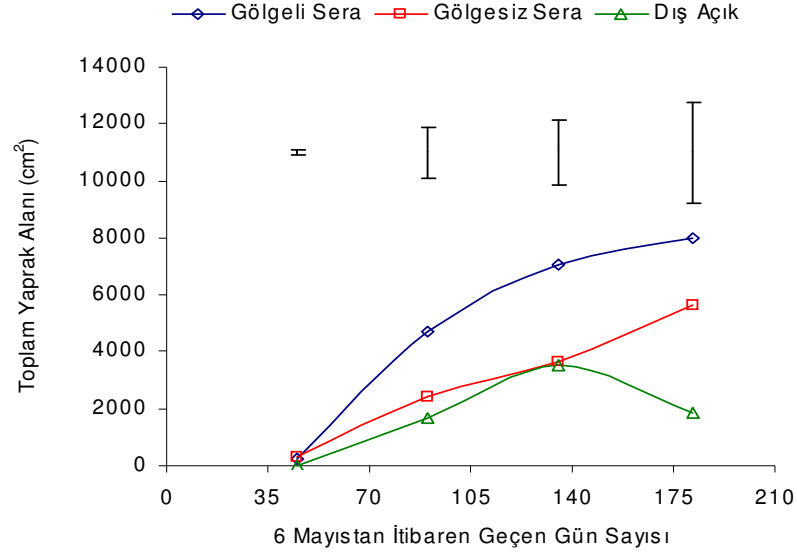
büyümenin olduğunu, bu şartlarda yetiştirilen bitkilerde meyve sayısı ve verimin azaldığını kaydetmiştir.

Birçok araştırmacı (**Gosselin ve Trudel, 1984; Kürklü, 1994; Leskovar ve Daniel, 1994**) farklı türlerde yaptıkları araştırmalarda, yüksek sıcaklıklarda yetiştirilen bitkilerin düşük sıcaklıklarda yetiştirilen bitkilerden daha geniş yüzeyli yapraklar oluşturduklarını kaydetmişlerdir. Ancak burada önemli olan yaprağın yüzey alan genişliği değil, yaprakların gövde üzerindeki dizilişi ve fotosentetik aktif radyasyondan faydalanma oranlarıdır (**Uzun, 1996**). **Heuvelink (1989)** düşük sıcaklıkta domates bitkisinin büyümesindeki azalmaya yaprak alanındaki azalmanın sebep olduğunu ortaya koymuş, bu durumda bitkinin aldığı ışığın azaldığını ve büyümenin de yavaşlayacağını bildirmiştir.

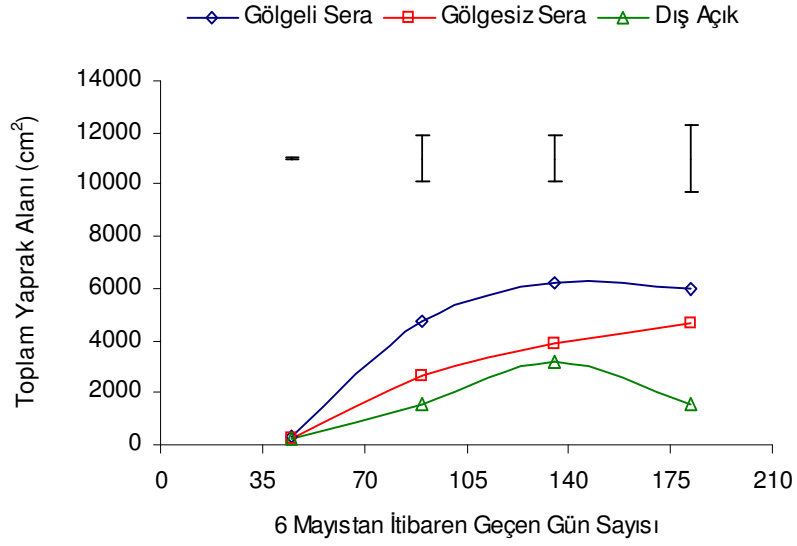
Kandemir (2005), düşük sıcaklık şartlarında (14 °C) ışığın 100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 'den 1200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 'ye kadar artmasıyla toplam bitki yaprak alanının azaldığını, 1200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 'den sonra çok az da olsa yaprak alanında artışı görülebildiğini belirtmiştir. Yüksek ışık şartlarında azalan sıcaklığın toplam bitki yaprak alanını eğrisel olarak azalttığını, yine düşük ışıktaki sıcaklığın azalmasıyla yaprak alanının önemli miktarda azaldığını belirtmiştir. Araştırmacı, farklı yetiştirme ortamlarındaki bitkilerde yaprak alanlarının diğer yetiştirme ortamlarındakilere göre fazla olmasını, bu ortamların gölgelenmesi sonucunda meydana gelen düşük ışık ve yüksek sıcaklığa bağlamıştır.

Özkaraman (2004), kavunda yaptığı araştırmada, %50 gölgelenen bitkilerde yaprak alanının diğer ortamlara göre daha yüksek olduğunu belirtmiş, bu durumun düşük ışık ve yüksek sıcaklıktan kaynaklandığını bildirmiştir. Bununla birlikte **Kappel ve Flore (1983); Morgan (1985)**, bu sonuçlara zıt biçimde elmada yaprak büyüklüğünün artan gölgeleme seviyesiyle artmadığını, bununla birlikte yaprak alanının gölgeleme seviyesi %90'a kadar arttığında azalma göstermediğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde **Cartechini ve Palliotti (1995)** gölgenin asmanın morfolojisini ve üretkenliğinin değiştirdiği, toplam yaprak alanı ve budama odunu ağırlığını azalttığı belirtilmiştir.

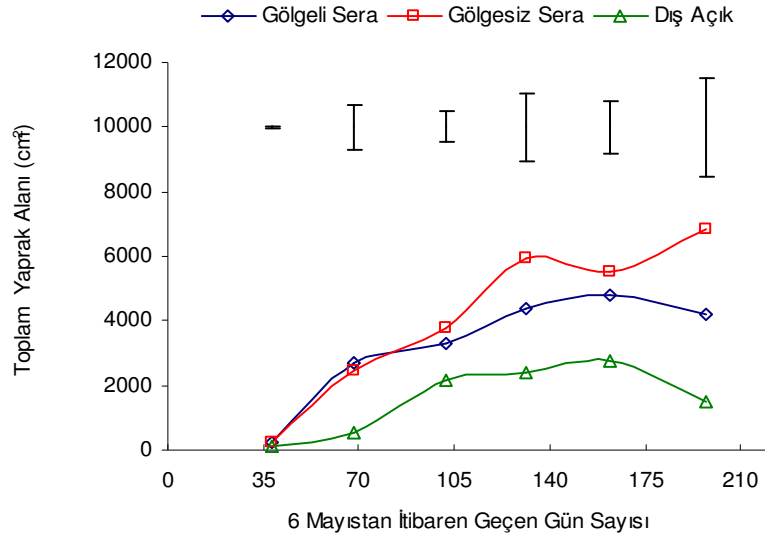
Araştırmadan elde edilen sonuçlar literatürlerle uyum halinde bulunmuştur.



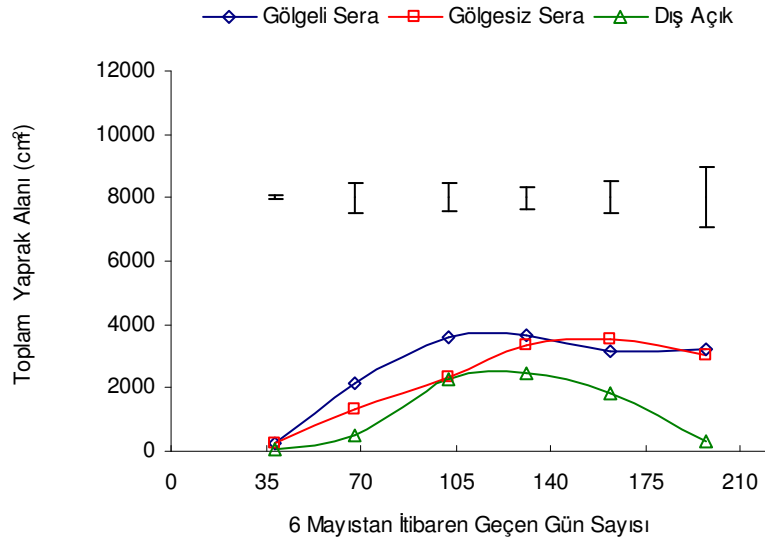
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.5. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam yaprak alanının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.6. Bitki Yaprak Sayısı

Denemeye alınan ve 2003 ve 2004 yıllarında farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında yetişen bitkilere ait bitki yaprak sayılarının dikimden itibaren gün sayısına göre değişimi Şekil 4.6'da verilmiştir.

2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde bitki yaprak sayısının farklı yetiştirme şartlarındaki değişimleri Şekil 4.6a'da verilmiştir. Tüm yetiştirme şartlarında bitki yaprak sayısı dikimden itibaren 135. güne kadar hızlı biçimde artış göstermiştir. Bu dönemden vegetasyon sonuna kadar gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde sabit kalmış, gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde artmış ve dış açık şartlardaki bitkilerde ise bitkilerin dinlenme dönemine girmesiyle birlikte hızlı bir şekilde azalmıştır. Dikimden itibaren 182. günde en fazla bitki yaprak sayısı gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde bulunurken (50,2), en az yaprak sayısı dış açık şartlardaki bitkilerde tespit edilmiştir (18,5). Yapılan istatistiksel analizde dikimden itibaren 90. ve 182. günlerde gölgeli sera ve dış açık şartlarda, 135. günde gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.6b incelendiğinde Narince üzüm çeşidinde bitki yaprak sayısının dikimden itibaren 135. güne kadar hızlı biçimde her üç yetiştirme şartlarında da arttığı, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar dış açık şartlardaki bitkilerde azalırken, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında artışın devam ettiği görülmektedir. Dikimden itibaren 182. günde aralarında çok fazla fark olmamakla birlikte en fazla bitki yaprak sayısı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde (30,8), en az yaprak sayısı ise dış açık şartlardaki bitkilerde (16,2) tespit edilmiştir. Dikimden itibaren 90. ve 182. günlerde gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde dikimden vegetasyon sonunda kadarki dönemde bitki yaprak sayısı değişimi Şekil 4.6c'de verilmiştir. Dikimden itibaren 162. güne kadar bitki yaprak sayısı her üç yetiştirme şartlarında da artmış, bu dönemden sonra gölgeli sera ve dış açık şartlarda azalırken, gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde artışın devam ettiği görülmüştür. Vegetasyon sonunda en fazla bitki yaprak sayısı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilirken (81,33), en az yaprak sayısı dış açık şartlardaki

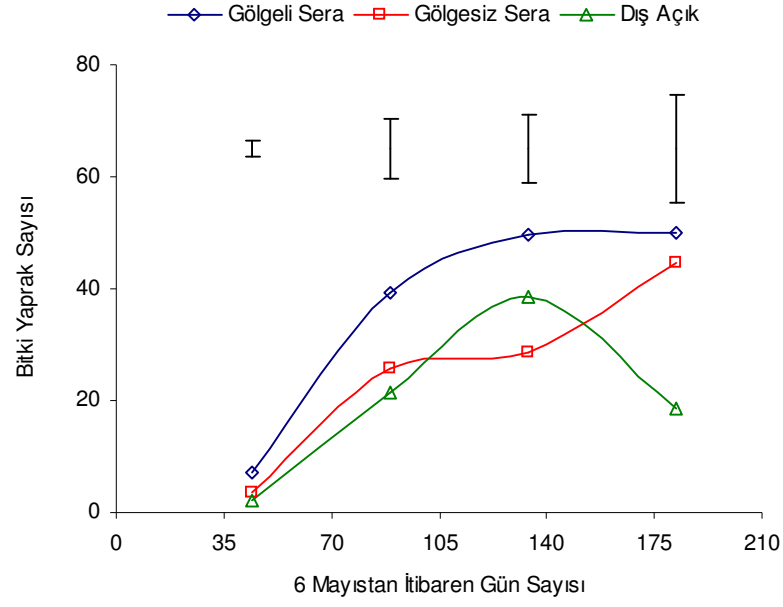
bitkilerde saptanmıştır (38,33). Yapılan istatistiksel analizde gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.6d incelendiğinde Narince üzüm çeşidinde bitki yaprak sayısının dikimden itibaren 162. güne kadar her üç yetiştirme şartlarında da arttığı görülmektedir. 162. ve 197. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında bitki yaprak sayısındaki azalma yavaş, dış açık şartlardaki bitkilerde ise çok hızlı gerçekleşmiştir. Vegetasyon sonunda en fazla bitki yaprak sayısı gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde elde edilirken (40,3), en az yaprak sayısı dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde bulunmuştur (8,5). Gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında yapılan analizde istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

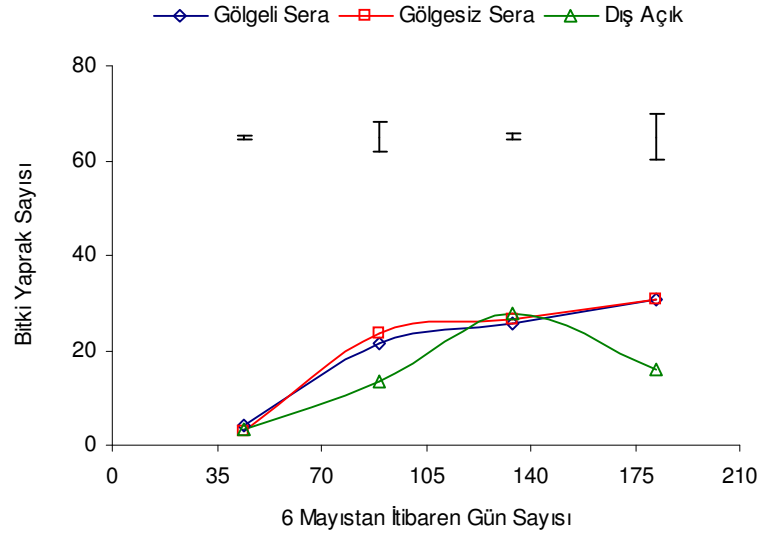
Araştırmanın yapıldığı 2003 yılında gölgeli sera şartlarında ($692,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $22,00^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetiştirilen bitkilerde yaprak sayısı diğer ortamlara göre yüksek bulunurken, 2004 yılında gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde ($1326,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $24,64^\circ\text{C}$ sıcaklık) yaprak sayısı en yüksek olarak tespit edilmiştir. Trakya İlkeren üzüm çeşidinin çok sayıda koltuk sürgünü verme eğiliminde olması bu çeşitte yaprak sayısının Narince üzüm çeşidine göre yaprak sayısının fazla olmasına neden olmuştur.

Toplam yaprak sayısının önemi, bitki morfolojisini bitki kanopisi tarafından kesilen ışık miktarının belirlenmesinde ortaya çıktığını belirten **Pearson ve ark. (1983)** toplam yaprak sayısını sıcaklık ve ışık bakımından tam olarak ifade edememişlerdir. Buna karşın pek çok araştırmacı, farklı bitki türlerinde yaptıkları araştırmalarda yaprak sayısının sıcaklıkla ilişkili olduğunu ve bitkilerde yaprak çıkışının sıcaklık tarafından kontrol edildiğini, artan sıcaklıkla pozitif ilişki içinde olduğunu belirtmişlerdir (**Kristoffersen, 1963; Grimstatd, 1995; Uzun, 1996**). **Kürklü (1994)**, patlıcan bitkisinde yaptığı araştırmada, gövde üzerindeki yaprak sayısının $16-30^\circ\text{C}$ sıcaklıklar arasında doğrusal bir ilişki içinde olduğunu bildirmiştir. **McCall (1992)**, domateste uygulanan ek ışıklandırmanın yaprak sayısını artırdığını tespit etmiştir. **Kandemir (2005)**, biberde yaptığı araştırmada düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında bitkilerin vegetatif gelişme gösterdiklerini, sıcaklık artışı ile yaprak sayısı arasında pozitif doğrusal bir ilişkinin olduğunu tespit etmiştir.

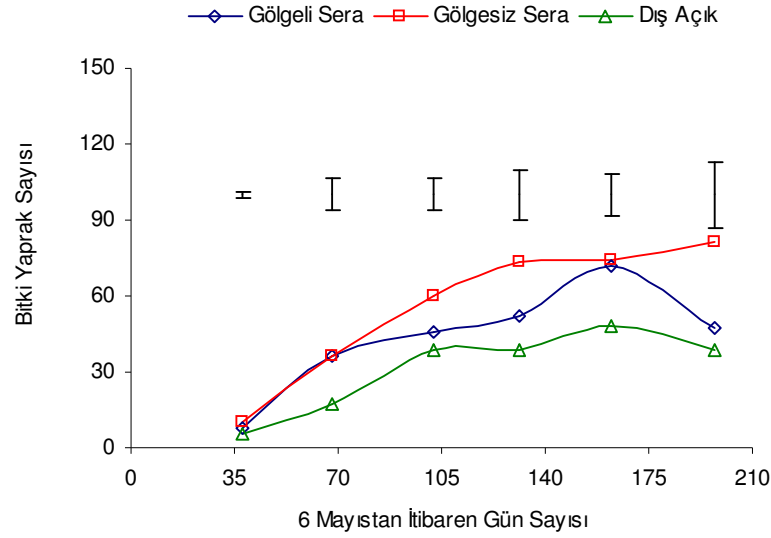
Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar araştırmacıların elde ettiği bulgularla uyum halindedir.



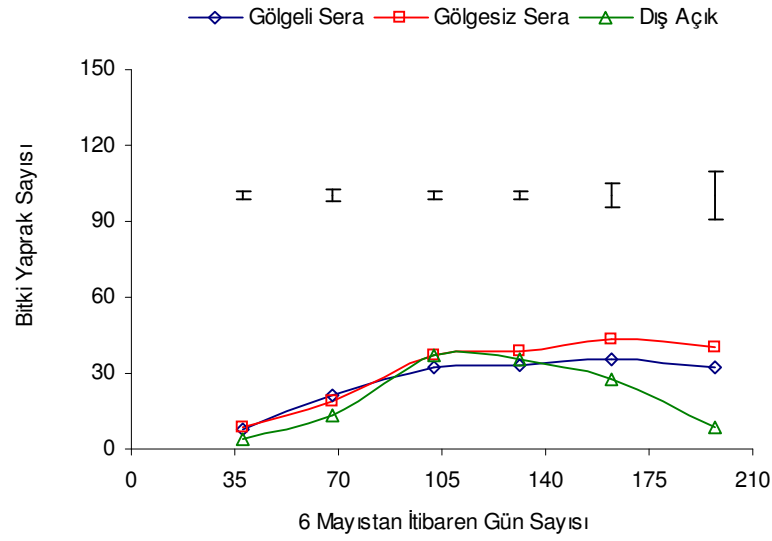
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.6. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde bitki yaprak sayısının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.7. Ortalama Yaprak Alanı

Farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında yetişen bitkilere ait ortalama bitki yaprak alanlarının (cm^2) dikimden itibaren gün sayısına göre değişimi Şekil 4.7’de verilmiştir.

Şekil 4.7a incelendiğinde, farklı yetiştirme şartlarındaki bitkilerin ortalama yaprak alanlarının dikimden itibaren 135. güne kadar arttığı, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar çok az ya da hemen hemen hiç artış göstermediği görülmektedir. Vegetasyon sonunda en yüksek ortalama yaprak alanı gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde bulunurken (79,67), en düşük ortalama yaprak alanı dış açık şartlarda elde edilmiştir (50,09). Yapılan istatistik analiz sonucunda yetiştirme şartları arasında önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.7b incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde ortalama yaprak alanı dikimden itibaren 135. güne kadar artış göstermiş, bu dönemden sonra gölgeli sera ve dış açık şartlarda kaydedilirken, gölgesiz sera şartlarında vegetasyon sonuna doğru artış bir miktar daha devam etmiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek ortalama yaprak alanı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde elde edilirken (97,18), en düşük ortalama yaprak alanı dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde kaydedilmiştir (48,88). Ortalama yaprak alanı bakımından gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

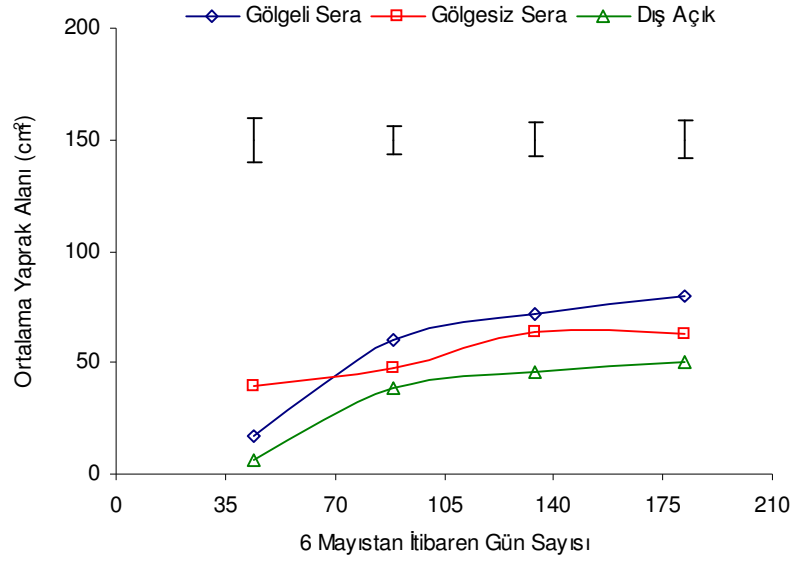
Şekil 4.7c incelendiğinde, 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde ortalama yaprak alanı her üç yetiştirme şartlarında da dikimden itibaren 131. güne kadar artış göstermiştir. Bu dönemden itibaren, gölgesiz sera şartlarında ortalama yaprak alanı değişmeyip sabit kalmış, dış açık şartlarda ortalama yaprak alanı azalma göstermiştir. Gölgeli sera şartlarında ise 131. ve 162. günler arasında azalmış daha sonra tekrar artış kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek ortalama yaprak alanı gölgeli sera şartlarında (81,25), en düşük ortalama yaprak alanı ise dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiştir (24,18). Yapılan istatistiksel analizde gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.7d incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde ortalama yaprak alanı dikimden itibaren 131. güne kadar artmış, bu dönemden itibaren vegetasyon sonuna kadar, gölgesiz sera şartlarında değişmemiş, gölgeli şartlarda artmış ve

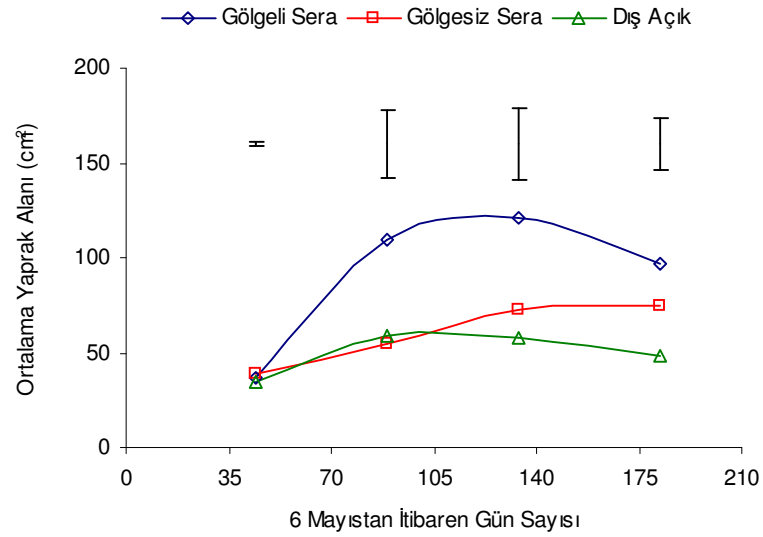
dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde önemli oranda azalmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek ortalama yaprak alanı gölgeli sera şartlarında bulunurken (96,74), en düşük ortalama yaprak alanı dış açık şartlarda tespit edilmiştir (22,29). Yapılan istatistiksel analizde gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında önemli fark bulunmuştur.

Araştırmanın yapıldığı her iki yılda da gölgeli (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarında yetişen bitkilerde ortalama yaprak alanı dış açık şartlarda (1783,8 ve 1871,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 18,68 ve 18,80 °C sıcaklık) yetişen bitkilere göre yüksek olarak bulunmuştur. Düşük ışıkta bitkilerde ışıktan daha fazla oranda yararlanabilmek amacıyla yaprak yüzeylerinin artırmaktadırlar. Nitekim pek çok araştırmacı gölgede yetişen bitkilerde yaprak yüzeyinin arttığını belirtmiştir (**Günay, 82; Rives, 2000; Uzun, 1997; Uzun ve ark, 1998; Özkaraman, 2004; Kandemir, 2005**). Ancak **Uzun (1996)**, önemli olanın yaprağın yüzey alanının genişliğinden ziyade PAR'dan faydalanabilme oranları olduğunu belirtmiştir.

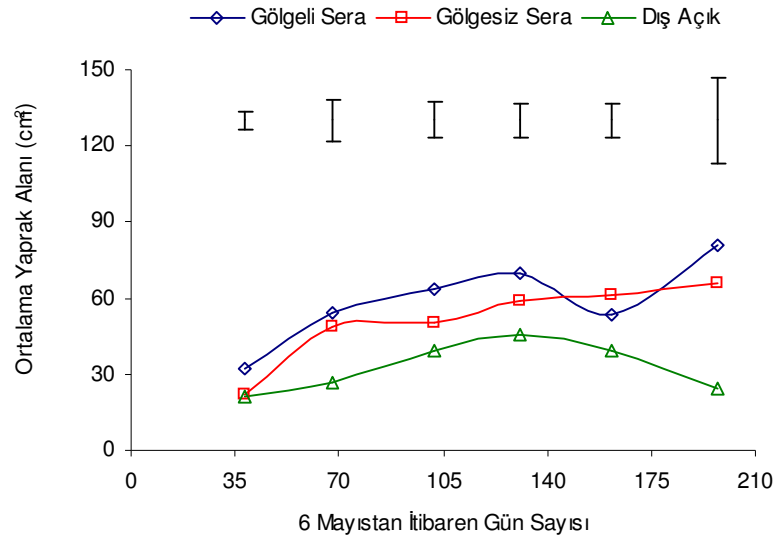
Elde ettiğimiz sonuçlar diğer araştırmacıları bulguları ile paralellik göstermektedir.



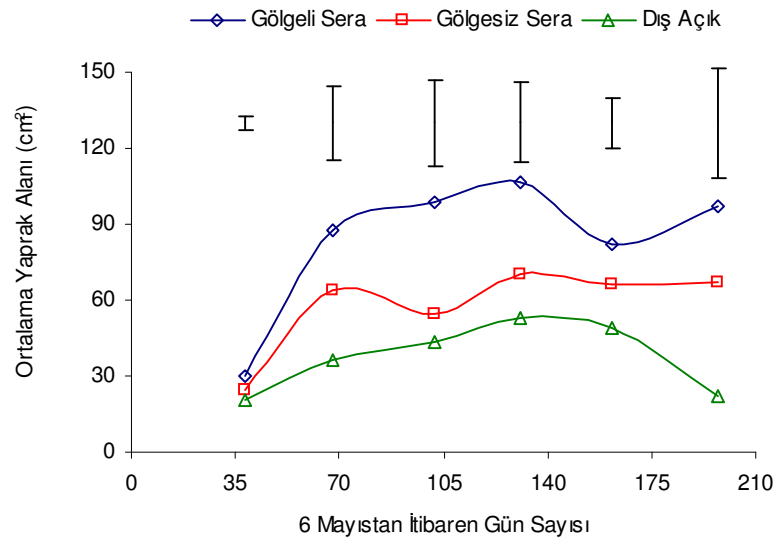
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.7. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde ortalama yaprak alanının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.8. Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı

2003 ve 2004 yılına ait toplam bitki yaprak kuru ağırlıklarının farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarındaki değişimleri Şekil 4.8'de verilmiştir.

Şekil 4.8a incelendiğinde, 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde toplam yaprak kuru ağırlığının gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında dikimden itibaren vegetasyon sonuna kadar arttığı, dış açık şartlarda 135. günde itibaren bitkilerin yapraklarında meydana gelen dökülmeye bağlı olarak azaldığı görülmektedir. Vegetasyon sonunda en yüksek toplam yaprak kuru ağırlığı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde gerçekleşirken (56,21), en düşük toplam yaprak kuru ağırlığı dış açık şartlarda tespit edilmiştir (10,3). Yapılan istatistiksel analizde gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.8b incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde toplam yaprak kuru ağırlığının gölgeli sera ve dış açık şartlarda dikimden itibaren 135. güne kadar arttığı, gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde ise dikimden vegetasyon sonuna kadar doğrusal bir artışın meydana geldiği görülmektedir. 135. günden vegetasyon sonuna kadar gölgeli sera ve dış açık şartlarda toplam yaprak kuru ağırlığında azalma kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek toplam yaprak kuru ağırlığı gölgeli sera şartlarında (37,46), en düşük toplam yaprak kuru ağırlığı ise dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiştir (10,06). Vegetasyon sonunda gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde toplam yaprak kuru ağırlığının gölgeli sera ve dış açık şartlarda dikimden itibaren 162. güne kadar arttığı, bu dönemden itibaren vegetasyon sonuna doğru toplam yaprak kuru ağırlığının azaldığı görülmektedir (Şekil 4.8c). Gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde toplam yaprak kuru ağırlığı dikimden itibaren vegetasyon sonuna kadar artış göstermiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek toplam yaprak kuru ağırlığı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde bulunurken (30,42), en düşük yaprak kuru ağırlığı dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiştir (7,24). Vegetasyon sonunda gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.8d incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde toplam yaprak kuru ağırlığının gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında dikimden itibaren 162., dış açık şartlarda 131. güne kadar arttığı bu dönemden itibaren vegetasyon sonuna kadar tüm yetiştirme şartlarında da azaldığı görülmektedir. Vegetasyon sonunda en yüksek toplam yaprak kuru ağırlığı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilmiş (17,59), en düşük yaprak kuru ağırlığı dış açık şartlardaki bitkilerde bulunmuştur (1,35).

Araştırmada yetiştirme şartları arasında yıllara göre farklılık bulunmuştur. 2003 yılında (Şekil 4.8a ve b) gölgeli sera şartlarında ($692,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $22,00^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetiştirilen bitkilerin toplam yaprak kuru ağırlıkları en yüksek değerde bulunurken, 2004 yılında gölgesiz sera şartlarında ($1326,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $24,64^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetiştirilen bitkilerde toplam yaprak kuru ağırlığı en yüksek olarak bulunmuştur. Bu durum 2003 yılında düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında yetiştirilen bitkilerde yaprak alanının daha fazla olmasından kaynaklanırken, 2004 yılında toplam yaprak alanı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde daha yüksek bulunmuş ve bu da toplam bitki yaprak kuru ağırlığını artırmıştır.

Asmada kaynak konumundaki yaprakların koparılmasının ya da dökülmesinin bitki gelişimini ve verimini azalttığını, tüketici konumundaki salkımların koparılmasının ise fotosentez hızını azalttığını belirtilmiştir (**lacano ve Sommer, 1996; Candolfi-Vascancelos ve Koblet, 1990**).

Gaudillere ve Moing (1992), şeftalide yaptıkları araştırmada yüksek ışık şartlarında yaprak kuru ağırlığının ve maksimum fotosentez hızının düşük ışık şartlarına göre daha yüksek bulunduğunu belirtmiştir.

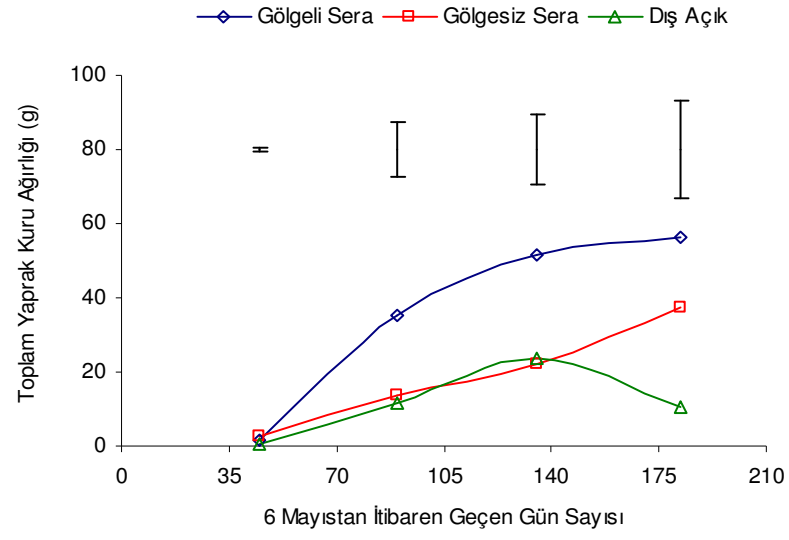
Vasconcelos ve Castanoli (2000), asma yapraklarının gerçek yaprak büyüklüklerinin %50 ila %80 ine ulaşınca kadar karbonhidrat tüketen konumda olduğunu, fotosentez hızının yapraklar tam büyüklüğe ulaşınca kadar arttığı, ancak daha sonra sürekli olarak azaldığını belirtmiştir. Araştırmacı, koltuk sürgünlerinin, sürgünün büyüdüğü aktif dönemde gelişerek meyvelerin olgunlaşmasına kadarki zamanda ek asimilat maddeleri ürettiklerini, hatta koltuk sürgünlerinin yaklaşık iki adet tam büyüklüğe ulaşmış yaprağa eşdeğer

miktarda karbonhidrat ürettiklerini bildirmiştir. Ayrıca bu üretilen ürünler ilk önce kendi büyümelerinde kullanılırlar, fazlası ana sürgüne taşınır.

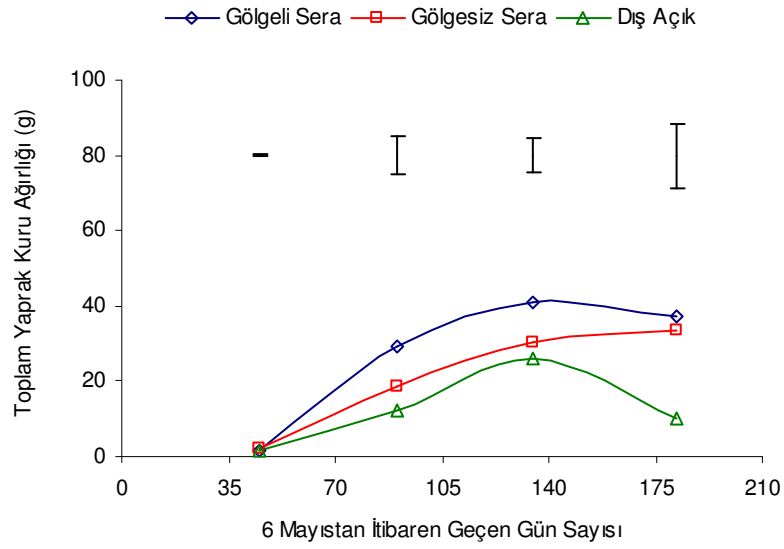
Kandemir (2005), biberde yaptığı araştırmada yaprak sayısının artmasıyla birlikte yaprak kuru ağırlığının da artış gösterdiğini ve yüksek ışık şiddetinin yaprak kalınlığını artırmış olmasının yaprak kuru ağırlığı artışında etkili olduğunu belirtmiştir. Araştırmada yüksek sıcaklık ve düşük sıcaklık şartlarında ışığın $1500 \mu\text{mol/m}^2/\text{s}$ 'den $70 \text{ Mmol/m}^2/\text{s}$ 'ye doğru azalmasıyla bitki yaprak kuru ağırlığında eğrisel olarak azalmanın gerçekleştiğini, yüksek sıcaklık ve yüksek ışık şartlarında en yüksek bitki yaprak kuru ağırlığı oluşurken, en düşük bitki yaprak kuru ağırlığının düşük sıcaklık ve düşük ışık şartlarında meydana geldiğini belirtmiştir.

Odabaş (2003) baklada yaptığı bir çalışmada belli bir noktaya kadar ışık ve hava sıcaklığındaki artışın toplam yaprakta kuru madde birikimini artırdığını tespit etmiştir.

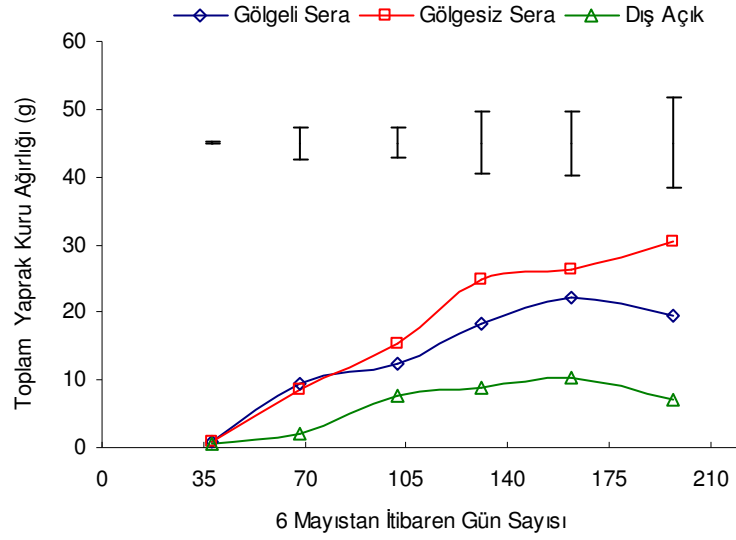
Araştırma sonunda elde ettiğimiz sonuçlar literatürlerle uyum halinde bulunmuştur.



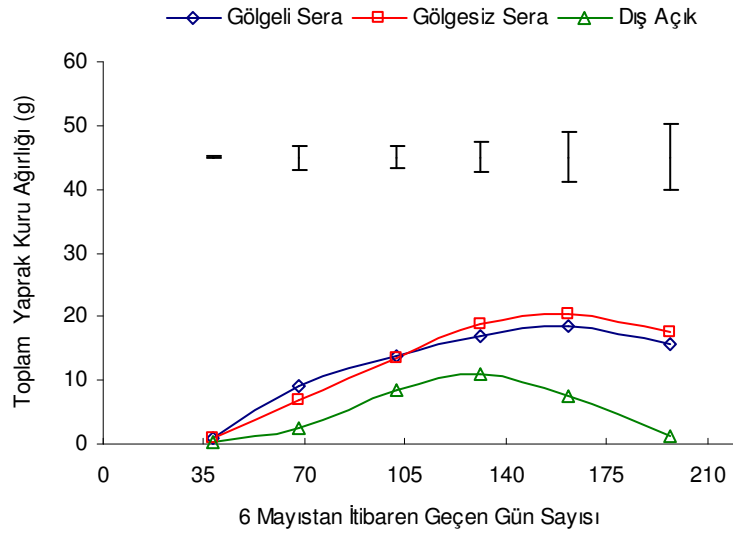
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.8. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam yaprak kuru ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.9. Yaprak Kalınlığı

Bitkilerin Yaprak Kalınlığı (YK) “1/Özgül Yaprak Alanı” olarak hesaplanmıştır.

2003 ve 2004 yılına ait bitki yaprak kalınlıklarının farklı ışık ve sıcaklık şartlarındaki değişimleri Şekil 4.9’da verilmiştir.

Yaprak kalınlıkları her iki yılda ve çeşitte farklı ışık ve sıcaklık şartlarında farklı değerlerde bulunmuştur. Şekil 4.9a’da Trakya İlkeren üzüm çeşidinde yaprak kalınlığı dikimden itibaren 45. günde dış açık şartlarda en yüksek, gölgesiz sera şartlarında ise en düşük değerde tespit edilmiş, ancak ilerleyen dönemlerde gölgesiz sera ve dış açık şartlardaki bitkilerin yaprak kalınlıkları azalırken gölgeli sera şartlarındaki bitkilerin yaprak kalınlıkları artış göstermiştir. Vegetasyon sonuna doğru gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında yetişen bitkilerin yaprak kalınlıkları birbirine yakın değerlerde bulunurken, dış açık şartlardaki bitkilerin yaprak kalınlıkları en düşük olarak tespit edilmiştir.

Şekil 4.9b’de Narince üzüm çeşidinde dikimden itibaren 45. günde yaprak kalınlığı gölgesiz sera ve dış açık şartlarda yetişen bitkilerde en yüksek bulunurken, bunu takip eden dönemlerde sabit bir seyir izleyerek birbirlerine yakın değerlere ulaşmıştır. Gölgeli sera şartlarındaki bitkilerin yaprak kalınlıkları vegetasyon sonuna kadarki dönemde dikimden itibaren bir miktar artış göstermesine rağmen vegetasyon sonunda gölgesiz sera şartlarındaki bitkilere ait yaprak kalınlığı değerleri diğer ortamlara göre yüksek bulunmuştur. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde dikimden itibaren 45. günde yetiştirme şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuş, bu tarihten itibaren ise istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunamamıştır.

Şekil 4.9c’de Trakya İlkeren üzüm çeşidinde dikimden itibaren 38. günde Gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde yaprak kalınlığı en yüksek bulunurken, gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde yaprak kalınlığı en düşük olarak tespit edilmiştir. İlerleyen dönemde gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde yaprak kalınlığı sabit bir şekilde seyretmiş, ancak vegetasyon sonunda dış açık şartlardaki bitkilerin yaprak kalınlıklarındaki artış diğer iki yetiştirme şartlarındaki bitkilerden daha fazla olmuştur. Bu durumun yüksek ışık

ve düşük sıcaklık şartlarında yetişen bitkilerde üretilen fotosentez ürünlerinin harcanmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Şekil 4.9d'de dikimden itibaren 38. günde yaprak kalınlığı dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde en yüksek bulunurken (0,0049) gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde en düşük olarak (0,0039) tespit edilmiştir. 102. günde gölgesiz sera şartlarındaki bitkilere ait yaprak kalınlığı en yüksek değerde bulunmuş, gölgeli sera ve dış açık şartlardaki bitkilere ait yaprak kalınlıkları azalarak birbirine yakın değerlerde tespit edilmiştir. Dikimden itibaren 162. günde gölgeli sera şartlarındaki bitkilere ait yaprak kalınlıkları artarak en üst seviyeye ulaşmış, gölgesiz sera ve dış açık şartlarda nispeten sabit kalmıştır. Vegetasyon sonunda gölgeli sera şartlarında yetişen bitkilerin yaprak kalınlıkları hızlı bir biçimde azalma gösterirken, gölgesiz sera şartlarında yetişen bitkiler en yüksek yaprak kalınlığı değerine sahip olmuşlardır.

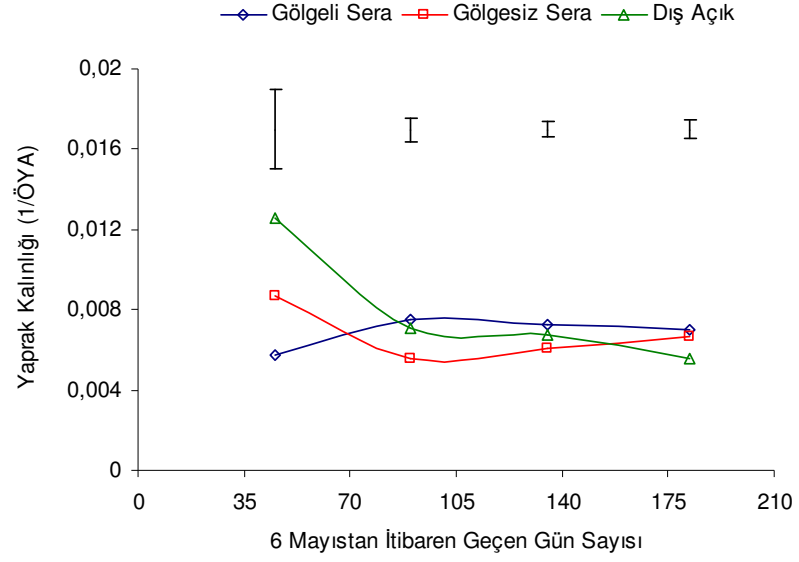
Araştırmanın yapıldığı 2003 ve 2004 yıllarında bitki yaprak kalınlıkları yetiştirme şartları arasında farklılık göstermiştir. 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde yaprak kalınlığı gölgeli sera ($692,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $22,00^\circ\text{C}$ sıcaklık) şartlarında yüksek bulunurken, Narince üzüm çeşidinde dikimden itibaren 182. günde yaprak kalınlığı gölgesiz sera ($1367,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $25,12^\circ\text{C}$ sıcaklık) şartlarında en yüksek değerde bulunmuştur. Bu durumun yetiştirilen asma çeşitlerinin yaprak morfolojilerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira Trakya İlkeren üzüm çeşidi tüysüz, parlak yüzeyli ve daha ince yapılı yapraklara sahipken, Narince üzüm çeşidi tüylü, mat yapılı ve daha kalın yapraklara sahiptir. 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde yaprak kalınlığı dikimden itibaren 162. günde, Narince'de ise 197. günde gölgesiz sera şartlarında ($1326,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $24,64^\circ\text{C}$ sıcaklık) en yüksek değerde bulunmuştur. Literatürlerin aksine araştırmamızda gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde yaprak kalınlığı dış açık şartlarda yetişen bitkilere göre daha yüksek değerde bulunmuştur. Bu durumun bitkilerin düşük ışık ve yüksek sıcaklık ortamında üretilen fotosentez ürünlerini daha etkin kullandığını düşünmekteyiz. Nitekim, **Ortoidze ve During (2001)** güneşe adapte olmuş yaprakların gölgeye adapte olan yapraklara göre daha kalın ve daha yüksek oranda palisat hücrelerine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, **Kandemir (2005)**, biberde yaptığı araştırmada düşük

sıcaklık şartlarında ışığın azalmasıyla beraber yaprak kalınlığında eğrisel olarak azalma görüldüğünü, ancak buradaki azalmanın yüksek sıcaklık şartlarında gerçekleşen azalmadan daha az olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı yüksek ışık şartlarında sıcaklığın artmasıyla birlikte yaprak kalınlığında çok hafif bir artış tespit edildiğini, buna karşılık düşük ışık koşullarında sıcaklığın artması yaprak kalınlığını azaldığını belirtmiştir. Araştırma sonunda en yüksek yaprak kalınlığı yüksek ışık yüksek sıcaklık şartlarında bulunurken, en düşük yaprak kalınlığı düşük ışık yüksek sıcaklık koşullarında elde etmiştir.

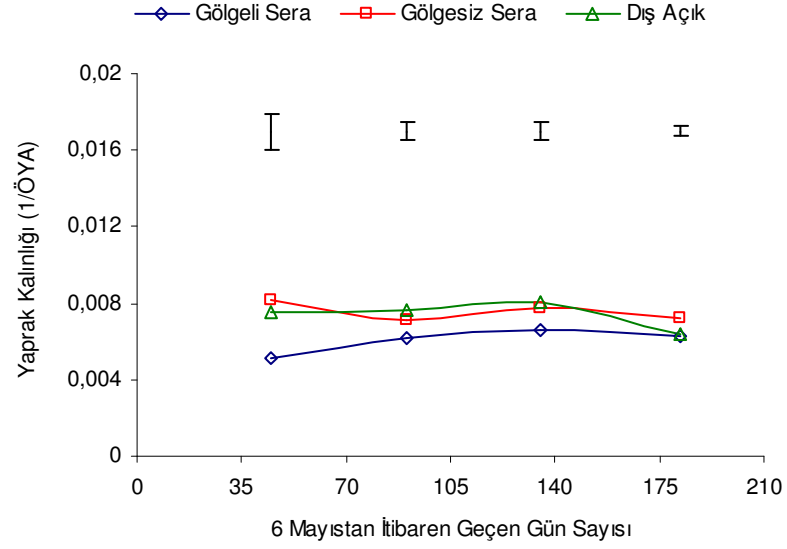
Yaprak kalınlığının yüksek ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında artmasının nedeni bu şartlarda bitki yapraklarında stomal rezistansın artması sonucunda fotosentezde üretilen kuru maddenin yapraklarda daha fazla birikmesi (**Uzun 1996**) ve yaprak yüzey alanının artmamasından kaynaklandığı söylenebilir. Yaprak kalınlığının yüksek ışık ve düşük sıcaklıklarda artmasının; bu şartlarda vejetatif büyümenin az olması sonucunda fotosentezde üretilen kuru maddenin yapraklarda fazla birikmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim **Bertamini ve ark. (2004)**, çok düşük ve çok yüksek ışık yoğunluğunda yaprakların net fotosentez miktarının orta derecedeki ışıktaki yaprakların net fotosentez miktarından önemli derecede düşük olduğunu belirtmiştir. **Vanden Heuvel ve ark. (2004)**, gölgelenen tüm asmalarda bitkilerinde net fotosentez etkinlik oranı azaldığını, ancak ortalama gölgelemede (%0 ile %54) fotosentez etkinlik oranı değişmediğini belirtmiştir. **Rom (1990)**, ise central lider (merkezi doruk dallı) olarak şekil verilmiş elma ağaçlarında kanopi içerisindeki gölgenin etkisini araştırmış, tomurcukların patlamasından sonraki 30 gün içerisinde ağacın orta ve alt kısmında ışıklandırmanın azaldığını saptamıştır. Gölgelenen kısımlardaki yaprakların palisat tabakası zayıf, nişasta içeriği düşük ve çözünebilir karbonhidrat içeriğinin yüksek olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, **Eser (1986)** ve **Kevseroğlu (1999)**, da bol ışıklı yerlerde büyüyen bitkilerin yaprak hücre zarlarının ve kutikula katının kalınlaştığını, yaprakların daralıp ve dikleştiğini, yaprak yüzeyinde hücre ve stoma sayısının arttığını bildirmiştir. Araştırmacılar, bu bitkilerin birim yaprak alanında, az ışıklı yerde yetişen bitkiye oranla 2,5 katı kadar fazla kuru madde meydana getirdiğini ve ayrıca bu bitkilerin yapraklarının daha kalın olduğunu da belirtmektedirler.

Picken ve ark. (1986) ışığın bitkideki kuru madde dağılımı üzerine çok önemli etkisinin olduğunu belirterek ışık yoğunluğunun artması ile özgül yaprak alanının önemli derecede azaldığını ve yaprak kalınlığının artan ışık miktarıyla arttığını tespit etmişlerdir. **Heuvelink (1989)**'de domateste yaprak doku sıcaklığının sabit kaldığını varsayarak, artan sıcaklık ve azalan ışık yoğunluğunda yaprak kalınlığının azaldığını belirtmiştir. Domateste yaprak kalınlığının artan ışık miktarıyla arttığı **Uzun (1996)** tarafından da ortaya konmuştur.

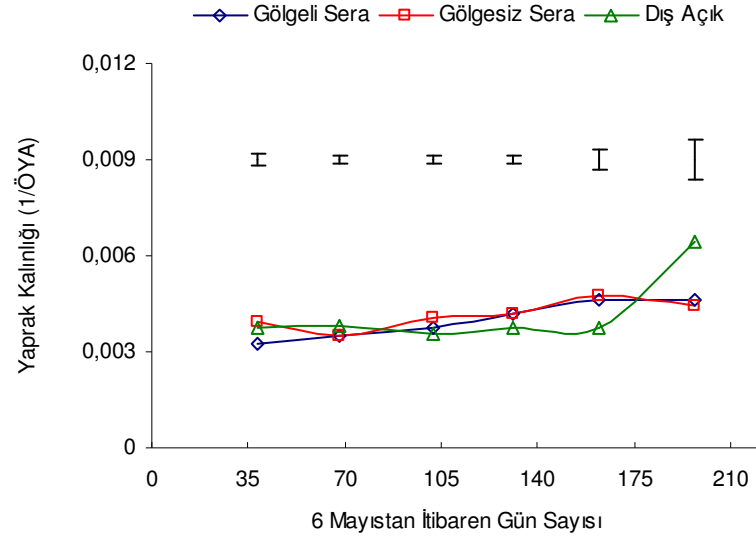
Genel olarak gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında yetişen bitkilerdeki yaprak kalınlığı dış açık şartlarda yetişen bitkilerden daha yüksek olarak bulunmuştur. Araştırma sonunda elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermemektedir.



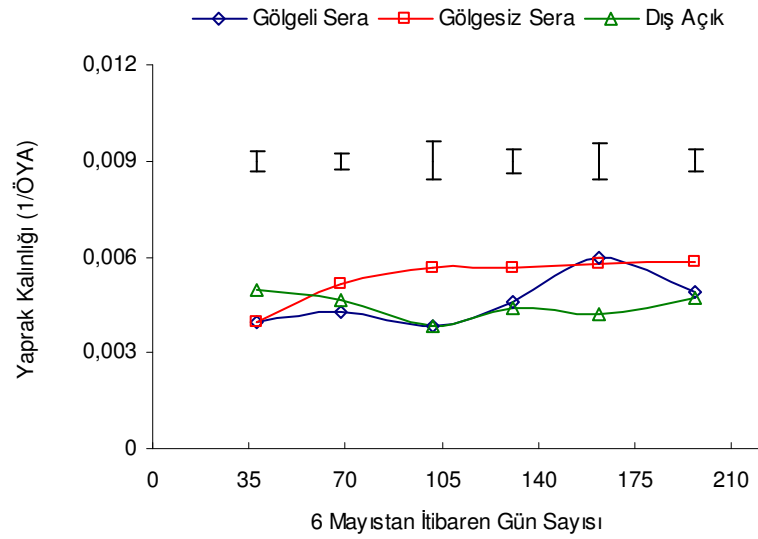
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.9. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde yaprak kalınlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.10. Bitki Gövde Kuru Ağırlığı

2003 ve 2004 yıllarında denemeye alınan bitkilere ait bitki gövde kuru ağırlıklarının farklı ışık ve sıcaklık şartlarındaki değişimleri Şekil 4.10'da verilmiştir.

Şekil 4.10a incelendiğinde dikimden itibaren 45. günde gövde kuru ağırlık artışının en fazla dış açık şartlarda yetişen bitkilerde olduğu, bunu gölgeli sera şartlarında yetişen bitkilerin takip ettiği görülmektedir. Bu dönemde en az artış gölgesiz sera şartlarında yetişen bitkilerde saptanmıştır. Bu dönemden vegetasyon sonuna kadar tüm yetiştirme şartlarında gövde kuru ağırlıkları artmış, ancak gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında yetişen bitkilerdeki artış birbirine yakın değerlerde bulunmuştur (Gölgeli sera şartlarında 28,61 ve Gölgesiz sera şartlarında 28,32). Dikimden itibaren 135. günden vegetasyon sonuna kadar gölgeli sera ve dış açık şartlarda gövde kuru ağırlığı sabit kalırken, gölgesiz sera şartlarında yetişen bitkilerin gövde kuru ağırlıkları artmıştır. En az artış dış açık şartlarda yetişen bitkilerde kaydedilmiştir (24,81). Yetiştirme şartlarında göre gövde kuru ağırlık artışı bakımından farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Şekil 4.10b incelendiğinde dikimden itibaren 45. günde gölgeli sera şartlarında yetişen bitkilerde gövde kuru ağırlığı en yüksek olarak saptanmış (19,33), gölgesiz sera şartlarında yetişen bitkilerde gövde kuru ağırlığı en düşük (12,33) olarak tespit edilmiştir. Dikimden itibaren 90. güne kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında artış tespit edilirken, dış açık şartlardaki bitkilerde sabit kalmış, ancak 135. güne kadar dış açık şartlarda artış görülürken, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında artış kaydedilmemiştir. Bu dönemde dış açık şartlardaki ağırlık artışı en yüksek bulunmuş, en düşük ağırlık artışı gölgesiz sera şartlarında saptanmıştır. 135. günden vegetasyon sonuna kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında ağırlık artışı çok hızlı gerçekleşmiş ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde en yüksek gövde kuru ağırlıkları tespit edilmiştir (48,93). Vegetasyon sonunda en düşük gövde kuru ağırlıkları dış açık şartlarda yetişen bitkilerde tespit edilmiştir. Dikimden itibaren 182. günde gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.10c incelendiğinde dikimden itibaren 131. güne kadar gövde kuru ağırlıklarında hızlı bir artış kaydedilmiş ve bu dönemde en yüksek artış gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde (32,42) elde edilmiştir. Bu dönemden 162. güne kadar gölgeli sera ve dış açık şartlardaki bitkilerde gövde kuru ağırlıklarında azalma kaydedilirken, gölgesiz sera şartlarındaki bitkiler sabit bir seyir izlemişlerdir. 162. günden vegetasyon sonunda kadar gövde kuru ağırlıkları gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında sabit kalırken, dış açık şartlardaki bitkilere ait gövde kuru ağırlıkları hızla yükselerek en yüksek artışa sahip olmuşlardır. Vegetasyon sonunda yetiştirme şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Şekil 4.10d incelendiğinde, gövde kuru ağırlıklarının 102. güne kadar özellikle gölgesiz sera şartlarında hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. 102. gün ile 131. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde gövde kuru ağırlıkları azalırken, dış açık şartlarda yetişen bitkilerde artış kaydedilmiştir. 131. ve 162. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki gövde kuru ağırlıkları artarken, dış açık şartlardaki bitkilerde sabit kalmıştır. Vegetasyonun sonunda gövde kuru ağırlıklar gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde en yüksek bulunurken, gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde bir önceki döneme göre azalma kaydedilmiştir. Ortamlar arasında 131. günde gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

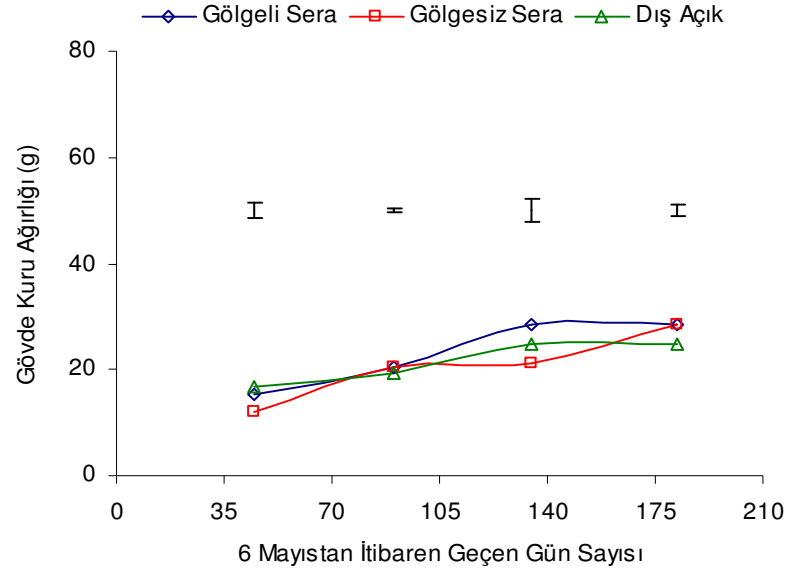
Sonuç olarak bitki gövde ağırlıkları her iki yılda da gölgeli (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarında daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte yaprakların dökülmesi bitkilerde gövde kuru ağırlığının azalmasında etkili olmuştur. Nitekim bu konuda pek çok araştırmacı bitkilerde üretilen fotosentez ürünlerinin kök, gövde gibi organlarda biriktiğini belirtmiştir. **Hale ve Weaver (1962)** ve **Koblet (1969)**'e göre asmada sürgün büyümeye başladığında yaprakların gerçek boyutunu yaklaşık yarısına ulaştığı birkaç yaprak meydana gelene kadar depo kaynaklarından kullanılır. Ancak bundan sonra fotosentezle üretilen ürünler depo organlarına taşınmaya başlarlar. Bununla birlikte gövde kuru ağırlığı bitkilerin aşılandıkları anaçları temsil ettiğinden bu anaçların çaplarındaki farklılık da ilerleyen dönemlerde

gövde kuru ağırlıklarının farklı değerlerde bulunmasında etkili olmuştur. Benzer şekilde, **Kandemir (2005)**, düşük sıcaklık şartlarında ışığın azalmasıyla beraber bitki gövde kuru ağırlığında eğrisel olarak azalmanın olduğu bildirmiştir. Ancak bu azalmanın yüksek sıcaklık şartlarında meydana gelen azalmadan daha az olduğunu belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı, sıcaklıkla ışığın gövde kuru ağırlığı üzerine interaktif etkisinin olduğunu belirterek, yüksek sıcaklık ve yüksek ışık şartlarında en yüksek bitki gövde kuru ağırlığının oluştuğunu, en düşük bitki gövde kuru ağırlığının düşük sıcaklık düşük ışık şartlarında oluştuğunu saptamıştır.

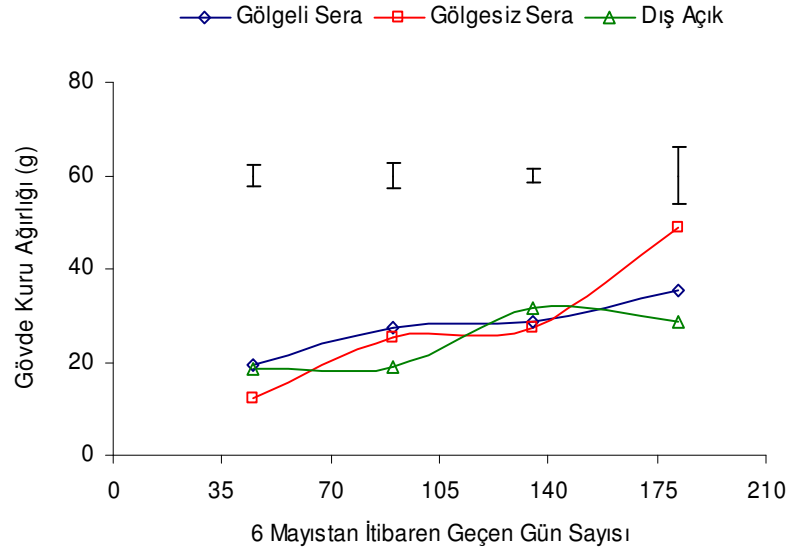
Şiddetli gölgelemenin hem bitki hem de sürgün ağırlığında azalmalara yol açtığı **Cockshull ve ark. (1992)** tarafından kaydedilmiştir. **Masson ve ark. (1990)** yüksek ışık şiddetinin fotosentez hızını artırmakla kalmayıp, bitkinin morfolojik parametrelerini de etkilediğini ifade etmişlerdir. Ek ışıklanma ile domates, brokkoli, kereviz bitkilerinin sürgün ve kök kuru ağırlığında artış olduğunu belirlemişlerdir. **Fierro ve ark. (1994)**'da ek ışıklandırma ile gövde kuru ağırlığının artacağını ve ışığın gövdede kuru madde birikimi üzerine etki eden en önemli faktör olduğunu bildirmiştir. **Ertekin (2002)** az ışıpta ince, soluk renkli gövde oluşumunun söz konusu olduğunu ve gövde gelişmesinin yavaşladığını ifade etmiştir.

Robinson ve Decker-Walter (1997) sıcaklığın optimum şartların üzerine çıkmasıyla genç bitkilerin yapraklarında hücre bölünmesinin azalacağını ve dolayısıyla yaprak büyüme hızının azalması sonucunda fotosentezde üretilen kuru maddenin gövdeye dağılacağını belirtmektedirler.

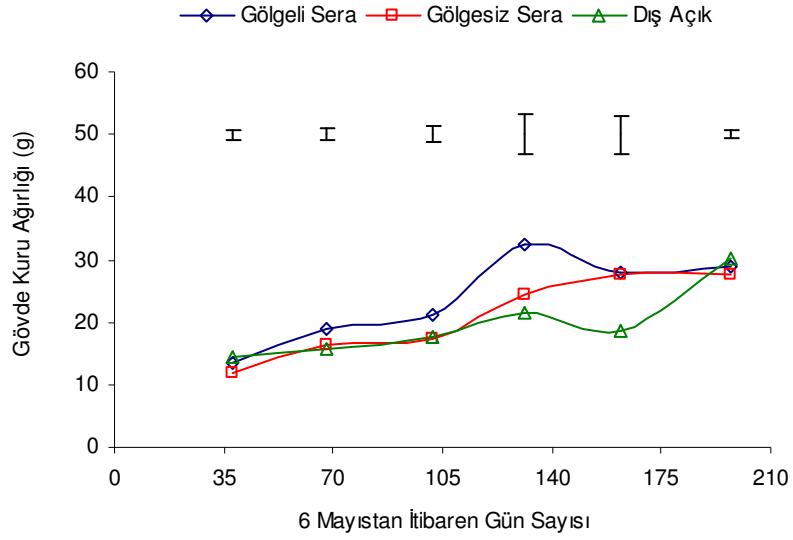
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıları bulguları ile paralellik göstermektedir.



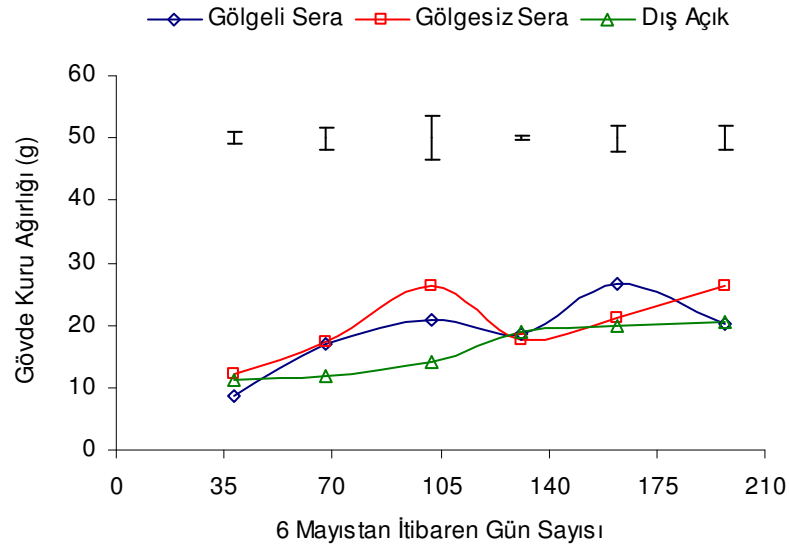
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.10. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde gövde kuru ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.11. Toplam Sürgün Kuru Ağırlığı

Toplam bitki sürgün kuru ağırlığı ana ve yan sürgün kuru ağırlıklarının (g) toplanması ile elde edilmiştir. 2003 ve 2004 yıllarına ait grafikler Şekil 4.11'de verilmiştir.

Şekil 4.11a'ya baktığımızda dikimden itibaren 45. güne kadar bütün ortamlarda çok hızlı bir artış görülmektedir. Özellikle gölgeli sera şartlarında bu artışın diğer iki yetiştirme ortamına göre çok daha hızlı olduğu görülmektedir. Ancak bu dönemden sonra 135. güne kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında çok hızlı bir azalma kaydedilmiş, dış açık şartlarda ise sabit kalmıştır. Vegetasyon sonunda tüm ortamlarda sürgün kuru ağırlığı bir önceki döneme göre artmıştır. Yetiştirme şartları arasında en fazla sürgün kuru ağırlığı artışı gölgeli sera şartlarında (düşük ışık ve yüksek sıcaklık) yetiştirilen bitkilerde gerçekleşirken, en düşük sürgün kuru ağırlık artışı dış açık şartlarda (yüksek ışık ve düşük sıcaklık) yetişen bitkilerde meydana gelmiştir. Yetiştirme şartları arasında farklı ışık, sıcaklık ve nem bakımından istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.11b incelendiğinde dikimden itibaren 90. güne kadar tüm yetiştirme ortamlarında hızlı bir artış saptanmış, 90. gün ile 135. gün arasında gölgesiz sera şartlarında sabit kalmış, gölgeli sera ve dış açık şartlarda sürgün kuru ağırlığı azalmıştır. Bu dönemden itibaren vegetasyon sonuna kadar gölgeli sera ve dış açık şartlardaki bitkilerde toplam sürgün kuru ağırlığı artışı kaydedilmezken, gölgesiz sera şartlarında artış görülmüştür. Vegetasyon sonunda en fazla sürgün kuru ağırlığı artışı gölgeli sera şartlarında (düşük ışık ve yüksek sıcaklık) yetiştirilen bitkilerde gerçekleşirken, en düşük sürgün kuru ağırlık artışı dış açık şartlarda (yüksek ışık ve düşük sıcaklık) yetişen bitkilerde meydana gelmiştir. Yetiştirme ortamları arasında farklı ışık, sıcaklık ve nem bakımından istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.11c'de 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde dikimden vegetasyon sonuna kadarki dönemde sürgün kuru ağırlıklarının farklı yetiştirme ortamlarındaki değişimi görülmektedir. Dikimden itibaren 131. güne kadar tüm ortamlarda hızlı bir artış görülmektedir. Özellikle gölgesiz sera şartlarındaki artışın diğer iki yetiştirme ortamına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

131. gün ile 162. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında herhangi bir artış tespit edilmezken, dış açık şartlarda yetişen bitkilere ait sürgün kuru ağırlıklarında artışın devam ettiği görülmektedir. Bu dönemden vegetasyon sonuna kadar dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde sürgün kuru ağırlıkları azalmış, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde artmıştır. Vegetasyon sonunda gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde (tam güneş ışığına göre düşük ışık ve yüksek sıcaklık) sürgün kuru ağırlığı en yüksek bulunurken, dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde (yüksek ışık ve düşük sıcaklık) en düşük olarak bulunmuştur. Yetiştirme ortamları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.11d incelendiğinde Narince üzüm çeşidinde dikimden itibaren vegetasyon sonuna kadar sürgün kuru ağırlık artışı gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında hızlı bir şekilde devam etmiş, dış açık şartlardaki bitkilerde ise 131. günden sonra hemen hemen sabit kalmıştır. Toplam sürgün kuru ağırlığı artışı gölgesiz sera şartlarında bir birine yakın değerlerde görünmekle birlikte en fazla artış dikimden vegetasyon sonuna kadar gölgeli sera şartlarında yetişen bitkilerde olurken, dış açık şartlardaki bitkilerde en düşük olarak saptanmıştır.

Genel olarak sürgün kuru ağırlığı, gölgeli ($692,1$ ve $694,7 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; $22,00$ ve $22,07$ °C sıcaklık) ve gölgesiz sera ($1367,1$ ve $1326,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; $25,12$ ve $24,64$ °C sıcaklık) şartlarında yetişen bitkilerde, dış açık ($1783,8$ ve $1871,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; $18,68$ ve $18,80$ °C sıcaklık) şartlarda yetişen bitkilere göre daha yüksek bulunmuştur. Özellikle ışık yoğunluğunun daha az ve sıcaklığın bu iki ortamda daha yüksek olması bitki gelişimini artırdığından bitki boyu ve dolayısıyla sürgün kuru ağırlığı da artmıştır. Ayrıca gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerin toplam yaprak alanlarının fazla olması üretilen karbondioksit bitkinin değişik dokularında depo edilmesine ve kuru madde birikimine neden olmuştur.

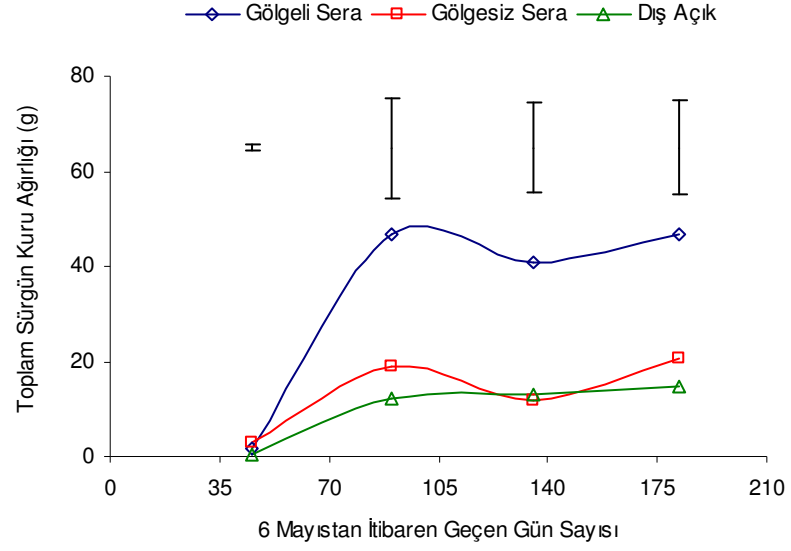
Miller ve ark. 1996a, yaptıkları araştırmada asmada yaprak alanı ile sürgün uzunluğu arasında linear bir ilişki bulmuşlardır. **Vasconcelos ve Castanoli, (2000)**, koltuk sürgünlerinin, sürgünün büyüdüğü aktif dönemde gelişerek meyvelerin olgunlaşmasına kadarki zamanda ek asimilat maddeleri ürettiklerini, hatta koltuk sürgünlerinin yaklaşık iki adet tam büyüklüğe ulaşmış

yaprağa eşdeğer miktarda karbonhidrat ürettiklerini bildirmiştir. Ayrıca bu üretilen ürünler ilk önce kendi büyümelerinde kullandıklarını, fazlasını ana sürgüne taşıdıklarını belirtmişlerdir.

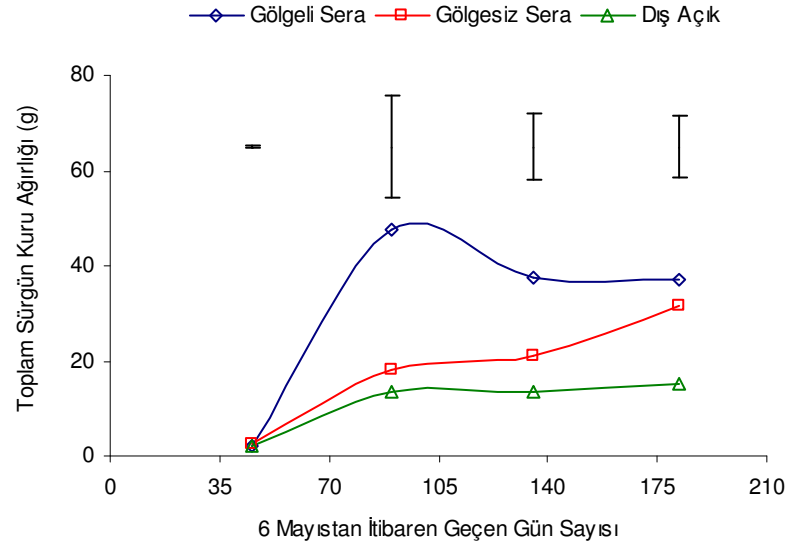
Hale ve Weaver (1962) ve Koblet (1969)'a göre asmada sürgün büyümeye başladığında yaprakların gerçek boyutunu yaklaşık yarısına ulaştığı birkaç yaprak meydana gelene kadar depo kaynaklarından kullanılır. Ancak bundan sonra fotosentezle üretilen ürünler depo organlarına taşınmaya başlarlar.

Keller ve Koblet, 1995, iki farklı ışık şiddetine (çiçeklenmeden itibaren 20 gün) maruz bırakılan tüplü asmalarda uygulamanın yapıldığı ertesi yıl budama odunu ağırlığı bakımından fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

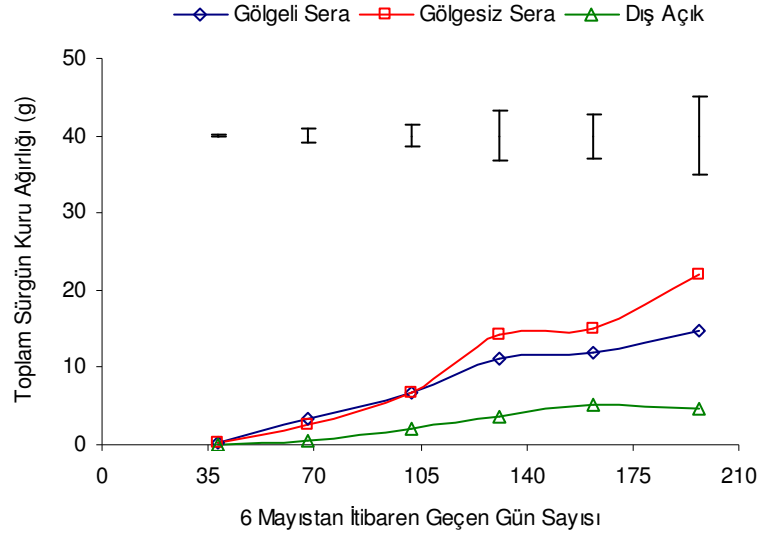
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıları bulguları ile paralellik göstermektedir.



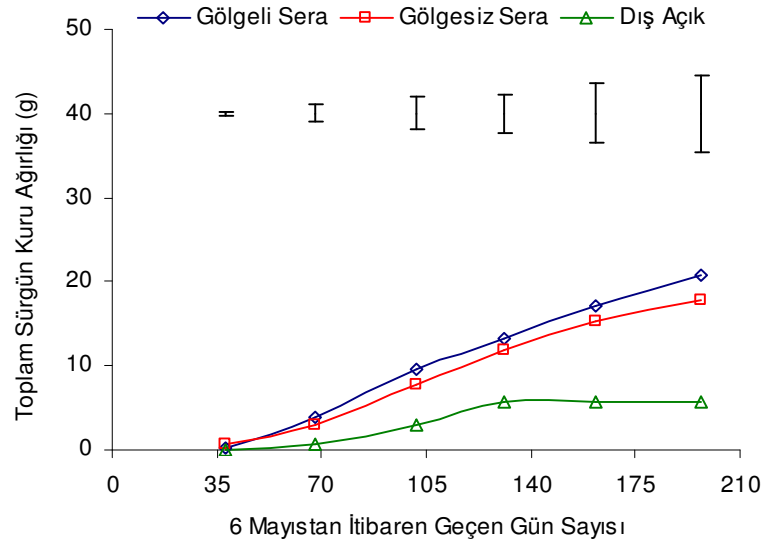
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.11. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam sürgün kuru ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.12. Toplam Bitki Kuru Ağırlığı

Toplam bitki kuru ağırlığı bitkinin bütün organlarının (kök, gövde, sürgün ve yaprak) kuru ağırlıklarının (g) toplanmasından elde edilmiştir. Her iki yetiştirme yılına ait grafikler Şekil 4.12’de verilmiştir.

Şekil 4.12a incelendiğinde 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde toplam bitki kuru ağırlığı dikimden vegetasyon sonuna kadar hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Ancak dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde bu artış dikimden itibaren 135. güne kadar devam etmiş, bu dönemden sonra vegetasyon sonuna doğru azalma göstermiştir. Vegetasyon sonunda toplam bitki kuru ağırlığı gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde en yüksek bulunurken (218,57), dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde en düşük olarak (85,71) bulunmuştur. Yetiştirme şartları arasında istatistiksel olarak önemli fark tespit edilmiştir.

Şekil 4.12b de 2003 yılında Narince üzüm çeşidinde toplam bitki kuru ağırlık artışı dikimden itibaren 135. güne kadar tüm yetiştirme şartlarında hızlı bir şekilde artmıştır. 135. günden vegetasyon sonuna kadarki dönemde gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde artış hızı devam etmiş, gölgeli sera şartlarındaki artış hızı azalmış, dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde ise nispeten sabit kalmıştır. Dikimden itibaren 45. günde bitki toplam kuru ağırlıkları gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde en yüksek (23,28) bulunurken, gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde en düşük düzeyde tespit edilmiştir (16,92). Vegetasyon sonunda gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde toplam bitki kuru ağırlığı en yüksek olarak tespit edilmiş (162,88), dış açık şartlardaki bitkilerde ise en düşük olarak (95,9) saptanmıştır. Yetiştirme şartları arasında dikimden itibaren 90. ve 182. günlerde istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.12c incelendiğinde dikimden itibaren tüm yetiştirme şartlarında hızlı bir artış görülmektedir. Vegetasyon sonuna kadar gölgesiz sera ve dış açık şartlarda artış devam ederken gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde artış 162. güne kadar devam etmiş, bu tarihten vegetasyon sonuna kadar sabit kalmıştır. Toplam bitki kuru ağırlık artışı gölgesiz sera şartlarında en yüksek değerde (171,34) bulunurken, en düşük artış (68,26) dış açık şartlarda

kaydedilmiştir. Yetiştirme şartları arasında gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.12d incelendiğinde dikimden itibaren vegetasyon sonuna kadar toplam bitki kuru ağırlığı gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında hızlı bir şekilde artarken, dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde dikimden itibaren 131. güne artış kaydedilmiş, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar toplam bitki kuru ağırlığı yaprakların dökülmesine bağlı olarak azalmıştır. Tüm yetiştirme şartları arasında en yüksek toplam bitki kuru ağırlık artışı (107,61) gölgesi sera şartlarındaki bitkilerde kaydedilmiş, en düşük bitki kuru ağırlık artışı ise (42,57) dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde saptanmıştır. Gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında fark bulunmazken gölgeli ve gölgesiz sera şartları ile dış açık şartlar arasında vegetasyon sonunda istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Araştırmamızda toplam bitki kuru ağırlığı 2003 yılında gölgesiz sera (1367,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve 25,12 °C sıcaklık) şartlarında, 2004 yılında ise birbirine çok yakın olmakla birlikte gölgeli (694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz (1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve 24,64 °C sıcaklık) sera şartlarında en yüksek değerde bulunmuştur. Dış açık şartlarda yetişen bitkilerde (1783,8 ve 1871,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 18,68 ve 18,80 °C sıcaklık) vegetatif gelişmenin, gölgeli (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarında yetişen bitkilere göre daha az olması, toplam bitki kuru ağırlıklarının da düşük olmasına sebep olmuştur. Bununla birlikte sıcaklığın fotosentez üzerine etkileri dikkate alındığında, yüksek sıcaklık şartlarında yetişen bitkilerde fotosentez miktarının daha yüksek olması sebebiyle asimilatların bitkinin değişik organlarında depo edilmesi sonucunda bitkide kuru madde artışı söz konusudur.

Genel olarak fotosentez hızı ışık yoğunluğunun ve CO₂ konsantrasyonunun artmasıyla maksimum değere ulaşmaktadır. Kanopinin iç kısmındaki yapraklar, dıştaki yapraklarca gölgelenir. Fakat fotosentez hızı sıcaklık tarafından etkilenmektedir. Fotosentez hızı sıcaklığın optimum seviyeye ulaşmasıyla artmaktadır. Optimumdan sonraki sıcaklık seviyelerinde fotosentez

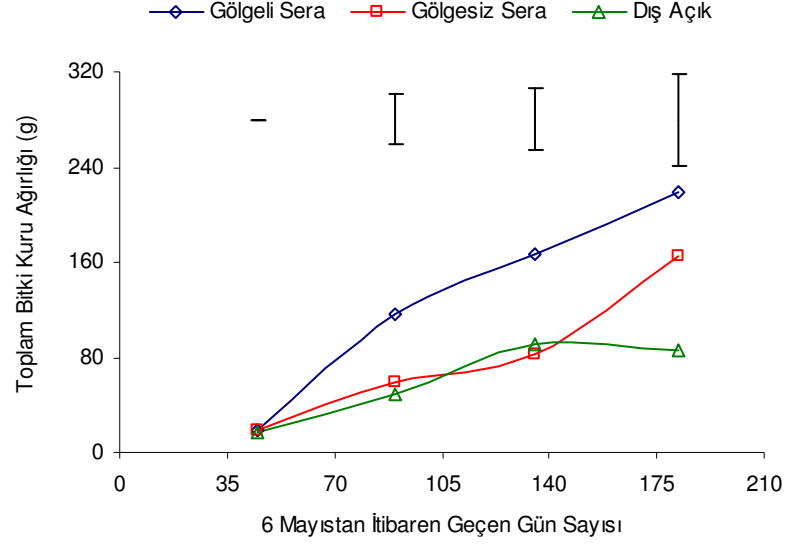
hızı azalır. Yaprak sıcaklığı genellikle çevresel hava sıcaklığından daha yüksektir (**Spayd, 2000**).

Kandemir (2005) yaptığı çalışmada, yüksek sıcaklık ve düşük sıcaklık şartlarında ışığın $1500 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 'den $70 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 'ye doğru azalmasıyla toplam bitki vegetatif kuru ağırlığında eğrisel olarak azalma gerçekleştiğini, düşük sıcaklık şartlarında gerçekleşen azalmanın yüksek sıcaklık şartlarında meydana gelen azalmadan daha az olduğunu bildirmiştir. Ayrıca araştırmacı sıcaklıkla ışığın toplam bitki vegetatif kuru ağırlığı üzerine interaktif bir etkisi de bulunduğunu, yüksek sıcaklık ve yüksek ışık şartlarında en yüksek toplam bitki vegetatif kuru ağırlığının oluştuğunu, en düşük toplam bitki vegetatif kuru ağırlığının düşük sıcaklık düşük ışık şartlarında meydana geldiğini belirtmiştir.

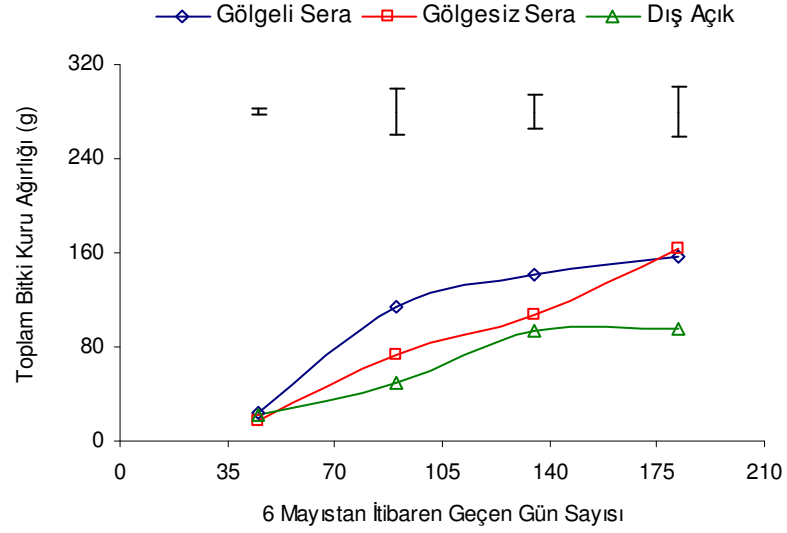
Özkaraman (2004), yaptığı araştırmada aynı budama tipinin değişik ortamlarda toplam bitki kuru ağırlığı bakımından farklı değerler göstermesini yetiştirme ortamlarında sıcaklık, ışık ve oransal nem özelliklerinden faydalanma oranlarının farklılığına bağlamıştır. Bu konuda, düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında bitkide vegetatif büyümenin olduğu belirtilmiştir (**Uzun, 1996**).

Bruggink (1992) ışığın bitki morfolojisine olan etkisi sonucu farklı yaprak/toplam bitki kuru ağırlık oranları oluşabileceğini ifade etmiştir. Düşük ışık koşullarında bitkilerde daha az kuru madde birikimi olacağı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (**Verkerk, 1955; Cockshull ve ark., 1992; Uzun, 1996**).

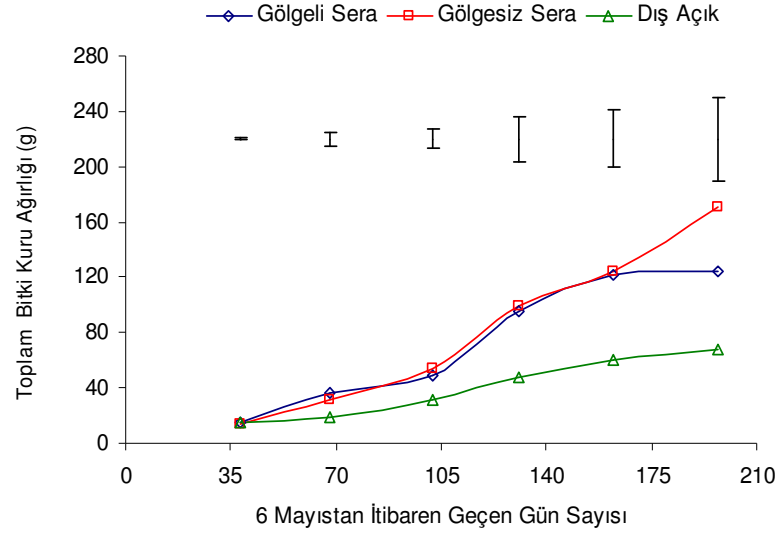
Fotosentetik etkinliği hava sıcaklığı da etkilemektedir ve her tür için optimum bir sıcaklık değeri vardır. Biber bitkisi için bu sıcaklık değeri $21-30^\circ\text{C}$ olarak belirlenmiştir. Sıcaklık 32°C 'nin üzerine çıktığında ve 21°C 'nin altına indiğinde büyümenin yavaşladığı yani fotosentetik etkinliğin azaldığı ifade edilmektedir. (**Acock ve ark., 1978**). **Grimstadt ve Frimanslund (1993)** domates ve hıyar bitkilerinde sıcaklığın 17°C 'den 27°C 'ye artmasıyla toplam bitki kuru ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. **Kürklü (1994)**'de patlıcanda $14-32^\circ\text{C}$ 'ler arasındaki sıcaklık artışının kuru madde birikimini eğrisel olarak artırdığını belirtmiştir. **Uzun (1996)** ise domates ve patlıcanda net asimilasyon oranının yüksek sıcaklık ve yüksek ışık koşullarında arttığı düşünüldüğünde, net asimilasyon oranının, toplam bitki kuru ağırlığına etki edeceğinin mümkün olduğunu ifade etmiştir.



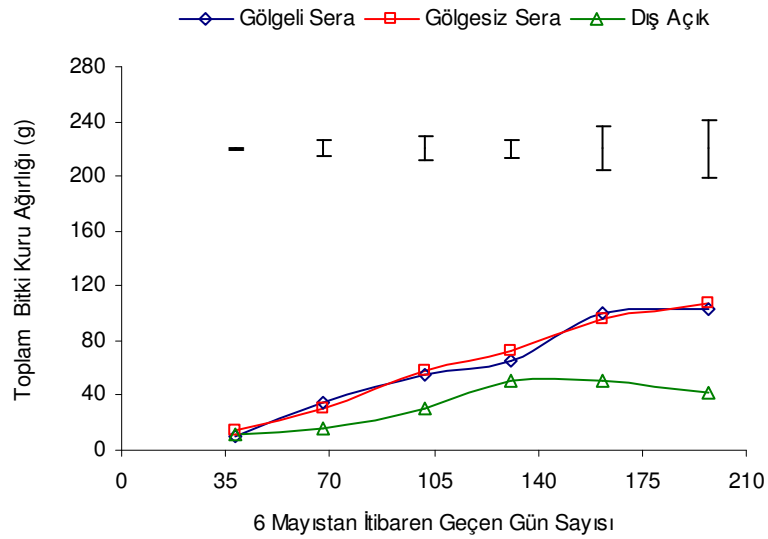
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.12. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam bitki kuru ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.13. Kök Kuru Ağırlığı

Farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında yetiştirilen bitkilerin dikimden vegetasyon sonuna kadarki dönemde kök kuru ağırlıkları değişimleri Şekil 4.13'de verilmiştir.

Şekil 4.13a'da 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde vegetasyon sonuna kadar kök kuru ağırlık artışları görülmektedir. Dikimden sonraki 45. günden itibaren vegetasyon sonuna kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerin kök kuru ağırlıklarının hızlı bir biçimde arttığı görülmektedir. Dış açık şartlardaki bitkilerde kök kuru ağırlık artışı dikimden itibaren 135. güne kadar devam etmiş, bu tarihten itibaren artış hızı azalarak hemen hemen sabit kalmıştır. Dikimden itibaren 135. günde en yüksek kök kuru ağırlık artışı gölgeli sera şartlarında (44,94), en düşük kök kuru ağırlık artışı ise gölgesiz sera şartlarında (27,73) yetiştirilen bitkilerde elde edilmiştir. Vegetasyon sonunda gölgeli sera şartlarında kök kuru ağırlık artışı en yüksek (87,21) bulunurken, dış açık şartlarda yetişen bitkilerde en düşük düzeyde (35,95) olduğu tespit edilmiştir. Vegetasyon sonunda gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.13b incelendiğinde bütün yetiştirme ortamlarında dikimden vegetasyon sonuna kadar kök kuru ağırlıklarda hızlı bir artış kaydedilmiştir. En fazla ağırlık artışı 90. günde gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiş (34,34), bunu gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkiler takip etmiştir (27,86). Dikimden itibaren 90. günde en düşük kök kuru ağırlığı dış açık şartlardaki bitkilerde (23,21) saptanmıştır. Vegetasyon sonunda gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde kök kuru ağırlığı en yüksek bulunurken, en düşük kök kuru ağırlığı dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Yetiştirme şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Şekil 4.13c'de dikimden 102. güne kadar kök kuru ağırlığı yavaş bir şekilde artmış, ancak bu artış 102. ve 162. günler arasında çok hızlı gerçekleşmiştir. 102. günde en yüksek artış gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde elde edilirken (14,31), en düşük artış dış açık şartlardaki bitkilerde elde edilmiştir (4,34). 162. günde ise en yüksek kök kuru ağırlığı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde kaydedilmiştir (59,65). 162. günden vegetasyon sonuna

kadar gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde kök kuru ağırlığı artarken, gölgeli sera ve dış açık şartlardaki bitkilerde kök kuru ağırlığı sabit kalmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek kök kuru ağırlığı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde elde edilirken (91,22), en düşük kök kuru ağırlığı dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiştir (26,36). Yapılan istatistiksel analizde 162. günde gölgeli ve gölgesiz sera ile dış açık şartlar, 197. günde gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.13d incelendiğinde dikimden itibaren 102. güne kadar bütün ortamlarda kök kuru ağırlık artışı yavaş bir biçimde seyretmiş, 102. ve 131. günler arasında artış hızı artmıştır. 131. ve 197. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında kök kuru ağırlığı artışı devam ederken, dış açık şartlardaki bitkilerde kök kuru ağırlıkları hemen hemen sabit bir seyir izlemiştir. Dikimden itibaren 131. günde gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde kök kuru ağırlığı (24,0) en yüksek olarak tespit edilirken, dış açık şartlardaki bitkilerde en düşük (15,08) olarak bulunmuştur. Vegetasyon sonunda gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde kök kuru ağırlığı (46,95) çok azda olsa gölgeli sera şartlarındaki bitkilerden (45,97) yüksek bulunmuştur. Vegetasyon sonunda en düşük kök kuru ağırlığı dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde elde edilmiştir. Vegetasyon sonunda gölgeli ve gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında kök kuru ağırlığı bakımından istatistiksel fark bulunmuştur.

Sonuç olarak ışık yoğunluğunun azalması ve sıcaklığın artması bitkide kök kuru ağırlığını artırmıştır. Genel olarak gölgeli (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarında yetişen bitkilerde kök kuru ağırlığı en yüksek olarak bulunmuştur. Bununla birlikte en düşük kök kuru ağırlığı dış açık şartlarda (1783,8 ve 1871,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 18,68 ve 18,80 °C sıcaklık) yetişen bitkilerde tespit edilmiştir. Her iki yılda da kök kuru ağırlığı vegetatif gelişmenin en yüksek olduğu bitkilerde elde edilmiştir.

Işık şiddetinin belli dereceye kadar artışı, fotosentez hızını doğrusal olarak artırmaktadır. Ancak belli bir değeri aşan ışık şiddetinden sonra bazı bitkilerde fotosentez hızını artırmak yerine azalttığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, bitkisel organın absorbe ettiği ışık şiddeti belli bir sınırı aşarsa, sistemde

kullanılabilecek sayıdan daha fazla klorofil molekülünün uyarılması söz konusudur. Bu olaya ışık solunumu (fotorespirayon) adı verilmektedir ve yakalanmak yerine CO₂'nin açığa çıktığı ortaya konulmuştur (**Vardar ve Güven, 1996**).

Bitkilerdeki fizyolojik olayların çoğunun karbonhidratlarla ilişkisi vardır. Çünkü fotosentezde oluşan, fotosentezde oluşan, depo edilen ve çeşitli olaylara karışan en önemli maddeler karbonhidratlardır. Genel olarak birçok bitki türünün toplam kuru ağırlıklarının %50-80'ini karbonhidratlar oluşturur (**Eriş, 1990**).

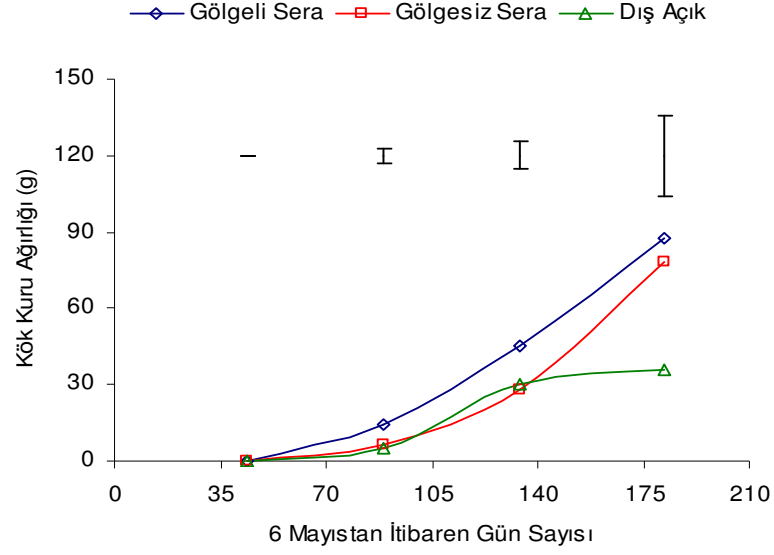
Terence ve ark. (2002), üç yaşlı ve arazi koşullarında yetiştirilen Concord üzüm çeşidinde büyüme sezonu boyunca değişik organlardaki besin ve karbonhidrat miktarlarını tespit etmek amacıyla 8 farklı dönemde bitki sökümü yaparak yapmış oldukları araştırmada, köklerin büyüme sezonu başında %84 oranında nişasta ve % 75 oranında azot ihtiva ettiğini belirlemişlerdir. Depo edilen nişastanın yaklaşık %78'inin çiçeklenme öncesinde kök ve sürgün gelişiminde kullanıldığı belirlenmiştir. İncelenen bitkilerde toplam kök kuru ağırlığının çiçeklenmeden yaprak dökümüne kadarki dönemde arttığı, fakat karbonhidrat ve azotun çiçeklenme öncesi azama gösterdiği ve hızlı büyüme sezonu olan Haziran ayına kadar yerine konulamadığı bildirilmiştir.

Kandemir (2005) biberde yaptığı araştırmada, en yüksek bitki kök kuru ağırlığının yüksek sıcaklık (30 °C) ve yüksek ışık (1500 Mmol/m²/s) şartlarında, en düşük bitki kök kuru ağırlığı ise 14-20 °C sıcaklıklar arası ve 70 Mmol/m²/s ışıktaki olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, toplam kök kuru ağırlığı ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkilerin doğrusal olduğu tespit etmiş, bunun da yüksek sıcaklık ve ışıktaki bitki kuru madde birikiminin yüksek olmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Ayrıca bitkilerin gölgelendirme yapılan ortamlarda (düşük ışık koşullarında) yetersiz ışıklanmadan dolayı daha az fotosentez yaptığını, üretilen kuru madde azalarak, gövde ve yapraklara dağıldığını belirtmiştir.

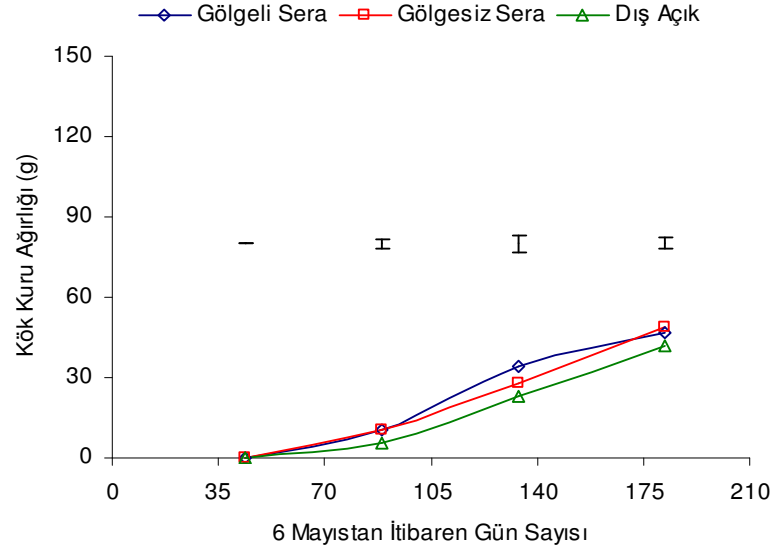
Ertekin (2002) az ışıktaki köklerin şeker azlığından kısaldığını bildirmiştir. **Heuvelink (1989)** bitkinin aldığı ışığın azalmasıyla büyümenin de yavaşlayacağını bildirmiştir. Alınan solar radyasyon ile bitki büyümesi arasında önemli bir korelasyonun olduğu **Monteith (1977)** ve **Kasım ve Dennett (1986)** tarafından da saptanmıştır.

Vardar (1975) ve **Eriş (1990)** ışık yoğunluğunun bitkinin isteğinden fazla olması durumunda yüksek sıcaklıkla bağlantılı olarak gelişmiş kök sistemi oluşumuna neden olacağını ifade etmişlerdir. **Cemek (2002)**'de sıcaklıkla bitki kök kuru ağırlığı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

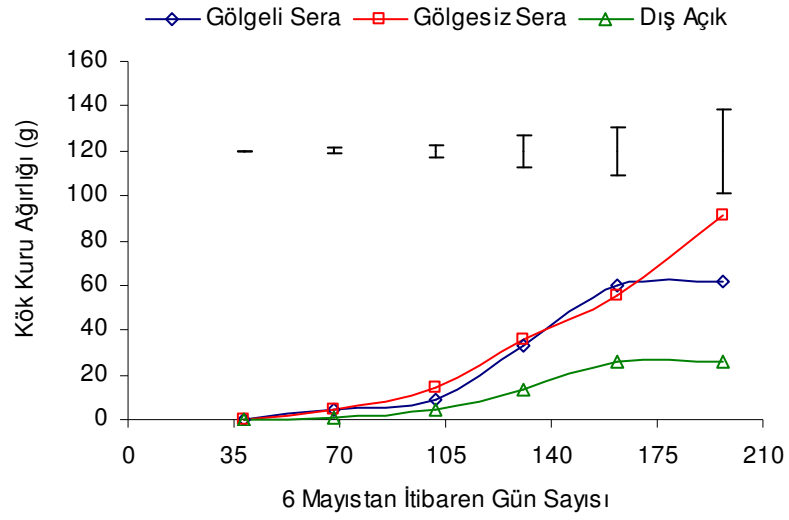
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar yüksek sıcaklık şartlarında kök gelişiminin daha fazla olduğunu göstermektedir. Bu yönüyle elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların elde ettiği sonuçlarla benzerlik taşımaktadır.



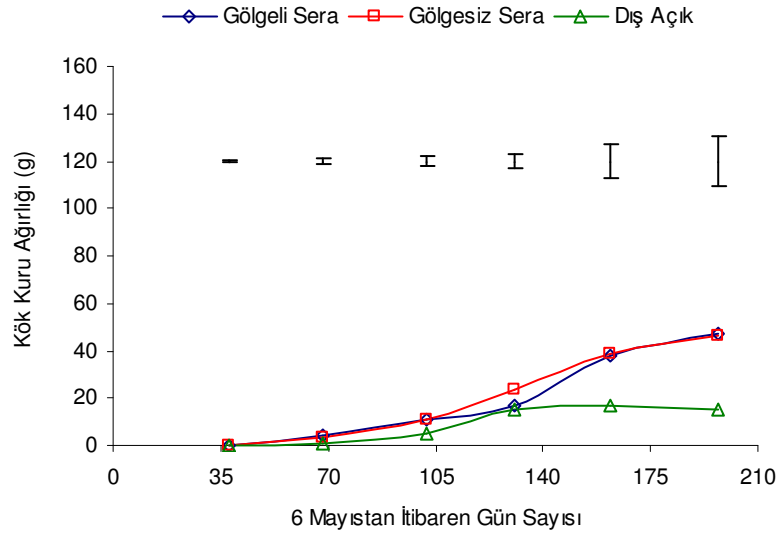
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.13. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde kök kuru ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.14 Oransal Yaprak Alanı

Trakya İlkeren üzüm çeşidinde 2003 ve 2004 yıllarında Oransal Yaprak Alanında farklı çevresel şartlarda meydana gelen değişimler Şekil 4.14'de verilmiştir.

Dikimden itibaren 90. güne kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde oransal yaprak alanı hızlı bir şekilde artmış, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar azalma göstermiştir (Şekil 4.14a). Dış açık şartlardaki bitkilerde ise oransal yaprak alanı artışı 102. güne kadar devam etmiş, bu tarihten itibaren vegetasyon sonuna kadar azalmıştır. Vegetasyon sonunda tüm yetiştirme şartları arasında en yüksek oransal yaprak alanı artışı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde meydana gelmiş (31,03), en düşük artış ise dış açık şartlardaki (6,72) bitkilerde saptanmıştır. Yetiştirme şartları arasında yapılan istatistiksel analizde fark bulunmuştur.

Şekil 4.14b incelendiğinde oransal yaprak alanının dikimden itibaren 90. güne kadar hızla arttığı, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar tüm yetiştirme şartlarında azaldığı görülmektedir. Vegetasyon sonunda en yüksek oransal yaprak alanı gölgesiz sera şartlarındaki (37,99) bitkilerde tespit edilirken, en düşük oransal yaprak alanı dış açık şartlardaki, bitkilerde bulunmuştur (16,48). Gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.14c incelendiğinde, 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde oransal yaprak alanının gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında dikimden itibaren 68. güne, dış açık şartlarda ise 102. güne kadar hızlı bir şekilde arttığı, her üç yetiştirme ortamında da bu dönemlerden vegetasyon sonuna kadar hızlı bir azalmanın kaydedildiği görülmektedir. Vegetasyon sonunda oransal yaprak alanı artışı en fazla gölgesiz sera şartlarında bulunmuş (39,93), en düşük dış açık şartlarda gerçekleşmiştir (16,44). Yetiştirme şartları arasında 68. ve 197. günlerde gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.14d incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde oransal yaprak alanının gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde dikimden itibaren 68. güne kadar, dış açık şartlardaki bitkilerde ise 102. güne kadar arttığı

görülmektedir. Her üç yetiştirme şartlarında da bu dönemlerden vegetasyon sonuna kadarki zamanda oransal yaprak alanında hızlı bir azalma görülmüştür. Vegetasyon sonunda en yüksek oransal yaprak alanı gölgesiz sera şartlarındaki ortamdaki bitkilerde tespit edilirken (31,03), en düşük dış açık şartlarda bulunmuştur (6,02). Araştırmada 68. ve 197. günlerde gölgesiz sera ve dış açık şartlar, 102. günde gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

Sonuç olarak her iki yılda da en yüksek oransal yaprak alanı gölgeli (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarında yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiştir. Bununla birlikte 2003 yılında gölgeli sera (692,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve 22,00 °C sıcaklık) şartlarında oransal yaprak alanı en yüksek olarak bulunurken, 2004 yılında gölgesiz sera (1367,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve 25,12 °C sıcaklık) şartlarında oransal yaprak alanı en yüksek değerde kaydedilmiştir. Bu durum gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde toplam yaprak alanı ile toplam yaprak kuru ağırlığının yıllara göre farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır.

Kandemir (2005), yaptığı araştırmada düşük sıcaklık şartlarında azalan ışıkla beraber oransal yaprak alanında eğrisel olarak artış belirlemiş, ancak buradaki artışın yüksek sıcaklıkta gerçekleşen artıştan daha az olduğunu tespit etmiştir. Işığın düşük olduğu koşullarda sıcaklığın artmasıyla beraber oransal yaprak alanının da yaklaşık olarak 80 cm^2/g 'dan 255 cm^2/g 'a kadar doğrusal olarak arttığını belirtmiştir. Araştırmacı, oransal yaprak alanının ışığın yüksek olduğu koşullarda artan sıcaklıkla beraber doğrusal olarak arttığını, düşük ışık yüksek sıcaklık koşullarında en yüksek oransal yaprak alanının oluşurken, en düşük oransal yaprak alanının ise yüksek ışık düşük sıcaklık koşullarında oluştuğunu bildirmiştir.

Bu konuda yapılan çalışmalarda sıcaklık artışının oransal yaprak alanını artırdığı (**Hunt ve ark., 1984; Picken ve ark., 1986; Heuvelink, 1989; Uzun, 1996**) ve ışık yoğunluğu artışının oransal yaprak alanını önemli derecede azalttığı (**Picken ve ark., 1986; Bruggink, 1992; Uzun, 1996**) belirtilmektedir.

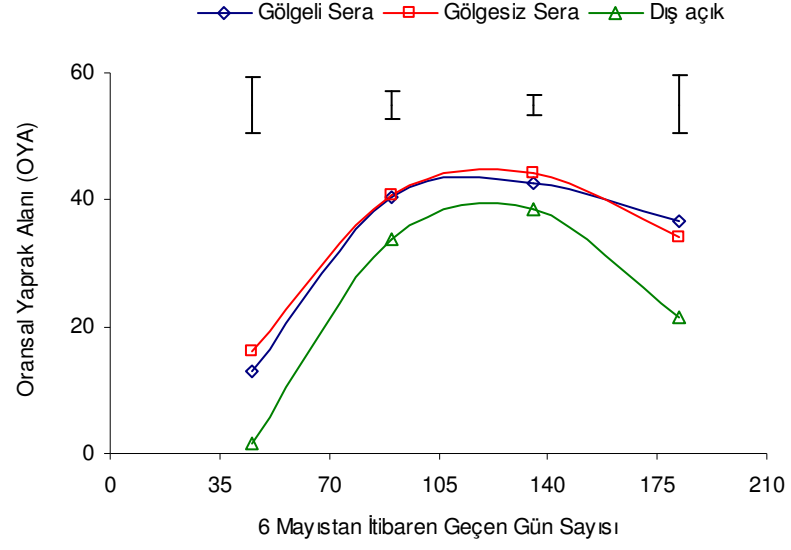
Özkaraman (2004), oransal yaprak alanının vegetasyon başında arttığını, sonlara doğru azaldığını belirtmiştir. Bu durumun vegetasyon sonlarına doğru yaşlı ve sararmış yaprakların koparılmasının yanında, yaprakların son büyüklüğünü alarak ürettiği kuru maddenin kök, gövde ve generatif organlarda birikmesinden kaynaklandığını ifade etmiştir.

Yapılan araştırmalarda OYA'nın sıcaklık, gün uzunluğu ve toprak faktörlerinin etkisi altında olduğu, ışıklanma ve ışığın spektrumlarını oluşturan unsurlar tarafından fazla etkilenmediği belirtilmiştir (**Evans, 1972**). **Uzun (1997)**, oransal yaprak alanındaki değişimlerin aslında özgül yaprak alanındaki değişimden kaynaklandığını ve buna neden olarak OYA'nın sıcaklığa karşı duyarlılık göstermemesinden ileri geldiğini belirtmiştir. Uzun ve ark. (1998), düşük ışığın hakim olduğu zamanlarda bitkide yaprak alanının fazla olmasının kuru madde kaybına neden olacağını belirtmiştir.

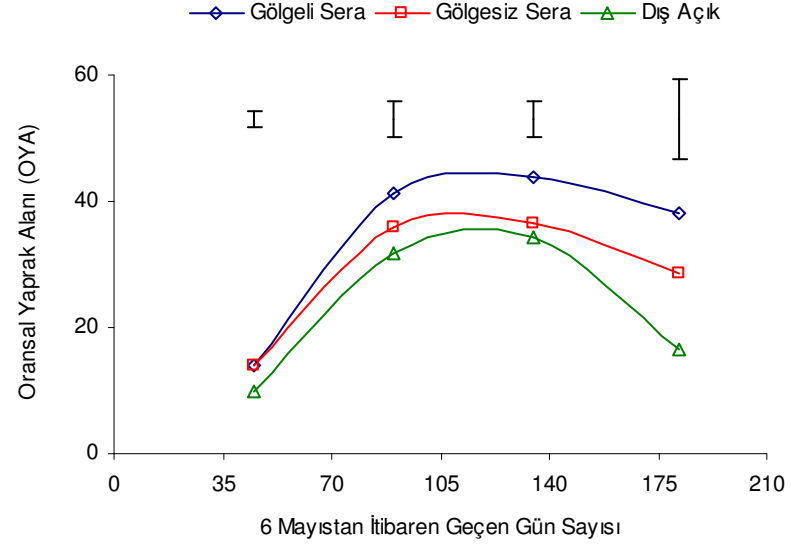
Heuvelink (1989) domateste ve **Uzun (1996)** domates ve patlıcanda, büyümede meydana gelen azalmanın, düşük sıcaklıkların oransal yaprak alanını azaltmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Charles-Edwards (1979) ve **Uzun (1996)** oransal yaprak alanının, bitki yaşının artmasıyla azalma gösterdiğini bildirmişlerdir.

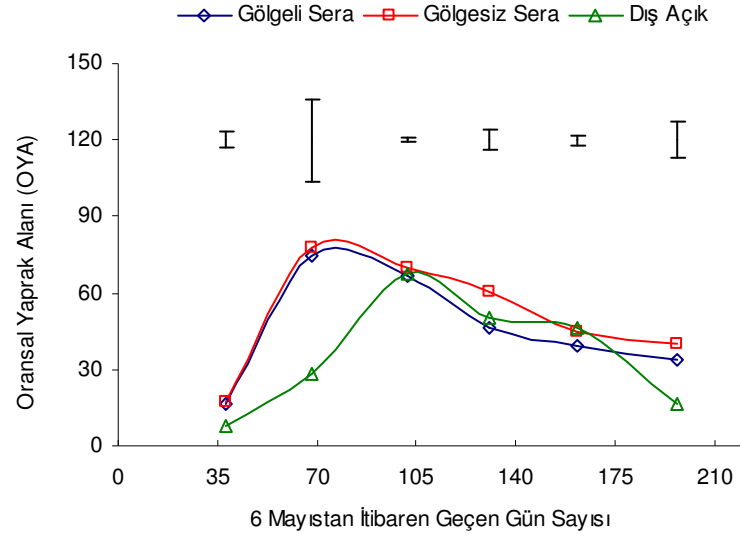
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıları bulguları ile paralellik göstermektedir.



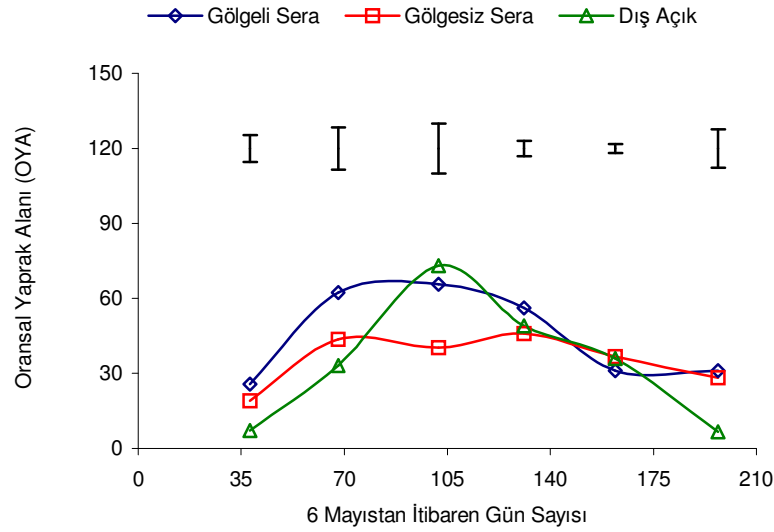
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.14. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal yaprak alanının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.15. Oransal Yaprak Ağırlığı

Oransal Yaprak Ağırlığı bitkinin toplam yaprak kuru ağırlığının bitki kuru ağırlığına oranlanması ile hesaplanmıştır. Farklı ışık ve sıcaklık şartlarında oransal yaprak alanı değişimleri Şekil 4.15'de verilmiştir.

Şekil 4.15a incelendiğinde her üç yetiştirme şartlarında da dikimden itibaren 90. güne kadar oransal yaprak ağırlığı çok hızlı bir şekilde artış göstermiş, 90. güne kadar dış açık şartlardaki artış devam ederken, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki artış hızı azalmıştır. 135. günden vegetasyon sonuna kadar tüm yetiştirme şartlarında oransal yaprak alanı azalma göstermiştir. Vegetasyon sonunda oransal yaprak ağırlığı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde en yüksek bulunurken (0,25), dış açık şartlardaki bitkilerde en düşük olarak saptanmıştır (0,12). Yetiştirme şartları arasında gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.15b incelendiğinde Narince üzüm çeşidinde oransal yaprak ağırlığının tüm ortamlarda dikimden itibaren 90. güne kadar hızla arttığı, 90. ve 135. günler arası artış hızının azaldığı ve bu dönemden vegetasyon sonuna kadar tüm ortamlarda hızlı bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek oransal yaprak ağırlığı artışı gölgeli sera şartlarındaki (0,23) bitkilerde bulunurken, en düşük artış dış açık şartlarda (0,10) yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiştir. Vegetasyon sonunda gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde oransal yaprak ağırlığı gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında dikimden itibaren 68. güne kadar hızla artarken dış açık şartlardaki bitkilerde artış dikimden itibaren 102. güne kadar devam etmiştir (Şekil 4.15c). Bu dönemden itibaren her üç yetiştirme şartlarında da oransal yaprak ağırlığı vegetasyon sonuna kadar sürekli azalma göstermiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek oransal yaprak ağırlığı gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde elde edilirken (0,17), en düşük dış açık şartlardaki bitkilerde (0,10) tespit edilmiştir. 68. ve 197. günlerde gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.15d incelendiğinde dikimden itibaren 68. güne kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında, 102. güne kadar da dış açık şartlarda oransal yaprak

ağırlığı hızlı bir şekilde artış göstermiştir. 68. ve 131. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında önce bir azalma, ardından da artış kaydedilmiştir. Dikimden itibaren 131. günde vegetasyon sonuna kadar tüm yetiştirme şartlarında oransal yaprak ağırlığı özellikle dış açık şartlarda hızlı bir biçimde azalma göstermiştir. Vegetasyon sonunda en çok artış gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde saptanırken (0,16), en düşük artış dış açık şartlardaki bitkilerde kaydedilmiştir (0,03). Araştırmada gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Araştırma sonucuna göre oransal yaprak ağırlığı her iki yılda da farklı ışık ve sıcaklık şartlarında dikimden itibaren belli bir döneme kadar artmış, daha sonra azalmıştır. Her iki yılda da düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında yetişen bitkilerde oransal yaprak ağırlığı en yüksek olarak bulunmakla birlikte, 2003 yılında gölgeli sera ($692,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $22,00^\circ\text{C}$ sıcaklık) şartlarında, 2004 yılında ise gölgesiz sera ($1326,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $24,64^\circ\text{C}$ sıcaklık) şartlarındaki bitkilerde daha yüksek olarak bulunmuştur. Oransal yaprak ağırlığı bitkilerin gelişimlerinin ilk aşamasında yaprakların fotosentetik kapasitelerine bağlı olarak artış göstermekte, daha sonraki dönemde yaprakların yaşlanması ve fotosentetik kapasitelerinin azalmasıyla birlikte tüketici konumuna geçmeleriyle azalmaktadır.

Asma bitkisi büyüme sezonu boyunca değişik miktarlarda ışık alan farklı yaşlarda yapraklardan oluşur. **Boordmann (1977)**, bir bitkinin fotosentetik üretkenliğinin yaprağın kanopi içerisindeki pozisyonuna bağlı olduğunu bildirmiştir. Gölgeleme artışı yapılan bitkilerde ışık kesim yüzeyinin azaldığı belirtilmiştir (**Kappel ve Flore, 1983**). **Vanden Heuvel ve ark. (2004)**, gölgelenen tüm bitkilerde net fotosentez etkinlik oranı azaldığını bildirmiştir. **Vasconcelos ve Castagnoli, (2000)**, asma yapraklarının gerçek yaprak büyüklüklerinin %50 ila %80 ine ulaşınca kadar karbonhidrat tüketen konumda olduğunu, fotosentez hızının yapraklar tam büyüklüğe ulaşınca kadar arttığı, ancak daha sonra sürekli olarak azaldığını belirtmiştir.

Marini ve Sowers (1990), şeftali ağaçlarında değişik oranlarda gölgelemenin oransal yaprak ağırlığını ve net fotosentez miktarını azalttığını, ancak gölgeleme uygulamasının kaldırılmasıyla yaprakların tekrar normal

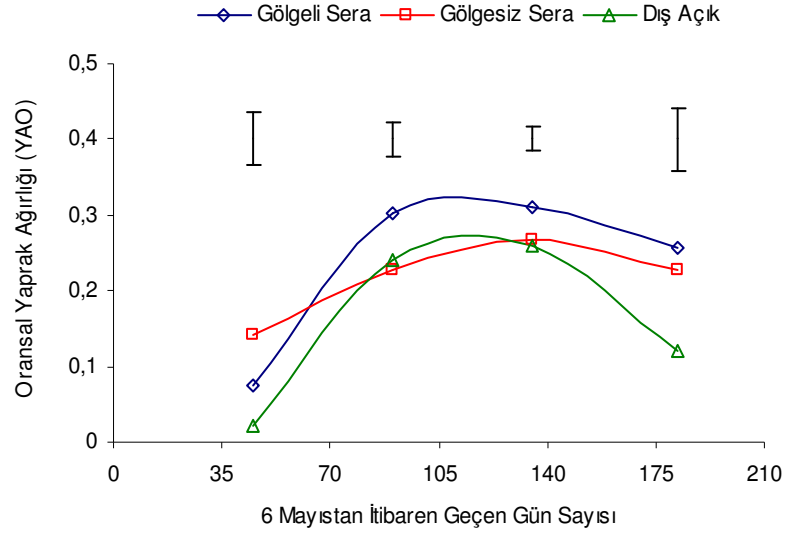
seviyelerine döndüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar oransal yaprak ağırlığının ışık yoğunluğu ile pozitif ve doğrusal bir ilişki içinde olduğunu belirtmişlerdir. **Barden (1977)**, elmada net fotosentezin oransal yaprak ağırlığı ile korelasyon içinde olduğunu belirtmiştir. **Barden (1978)**, özgül yaprak ağırlığı ile yaprakların fotosentetik kabiliyetinin ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Kandemir (2005), yaptığı araştırmada oransal yaprak ağırlığının yüksek ışık şartlarında sıcaklığın artmasıyla arttığını, düşük ışık koşullarında çok fazla etkilenmediğini belirtmiştir. Araştırmacı, oransal yaprak ağırlığının düşük ışık şiddetinde sıcaklık ne olursa olsun (14-30 °C) hemen hemen sabit kaldığını, düşük ışık şartlarında sıcaklığın değişmesinin oransal yaprak ağırlığı üzerine önemli bir etki yapmadığını bildirmiştir.

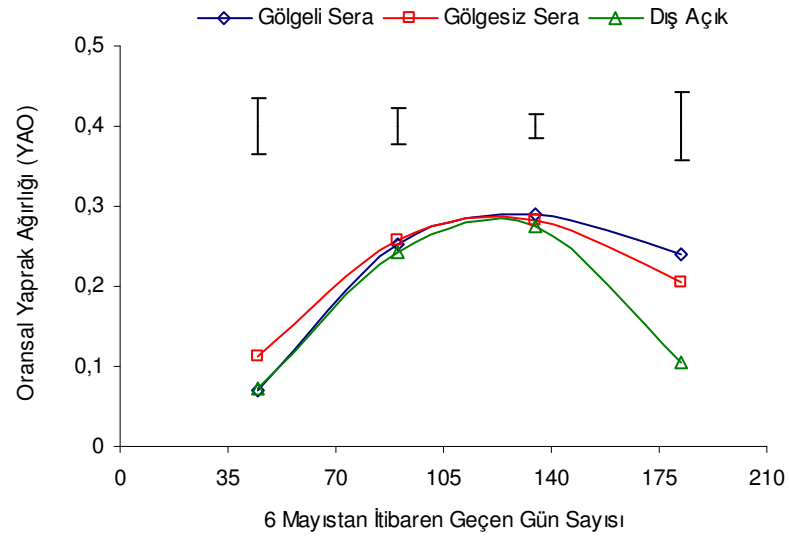
Yapılan çalışmalar, genel olarak oransal yaprak ağırlığının sıcaklık, gün uzunluğu ve toprak faktörlerinin etkisi altında değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur (**Evans, 1972**). Buna karşılık **Fitter ve Hay (1987)** domateste büyüme parametreleri üzerine yaptıkları araştırmalarında oransal yaprak ağırlığının sıcaklığa karşı duyarlılık göstermediğini bildirerek, oransal yaprak ağırlığının ışığı fazla seven ve az seven bitki türlerine göre değişik karşılık verdiğini ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da düşük ışık koşullarında oransal yaprak ağırlığı sıcaklık değişimlerinden etkilenmemiştir.

Uzun (1996) domates ve patlıcan bitkilerinde yaptığı çalışmasında bitki yaşıyla birlikte oransal yaprak ağırlığında azalmanın meydana geldiğini ve bu azalmanın yüksek ışık koşullarında yetişen bitkilerde düşük ışık koşullarında yetişenlerden daha hızlı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı düşük ışık koşullarında domates ve patlıcanın genellikle vejetatif büyüdüğünü, gövdede daha az kuru madde birikiminin söz konusu olduğunu ve oransal yaprak ağırlığının arttığını kaydetmiştir. **Ofluoğlu (2000)**'da patlıcanda yaptığı çalışmasında oransal yaprak ağırlığının dikimden itibaren azaldığını tespit etmiştir.

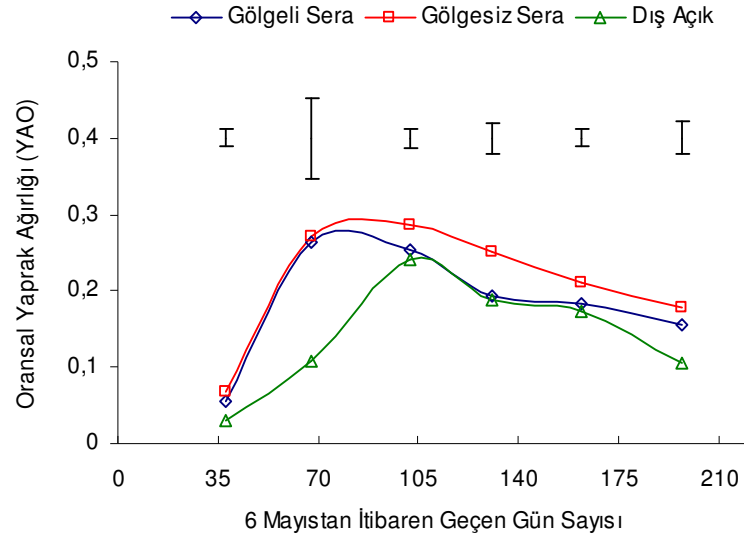
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıları bulguları ile paralellik göstermektedir.



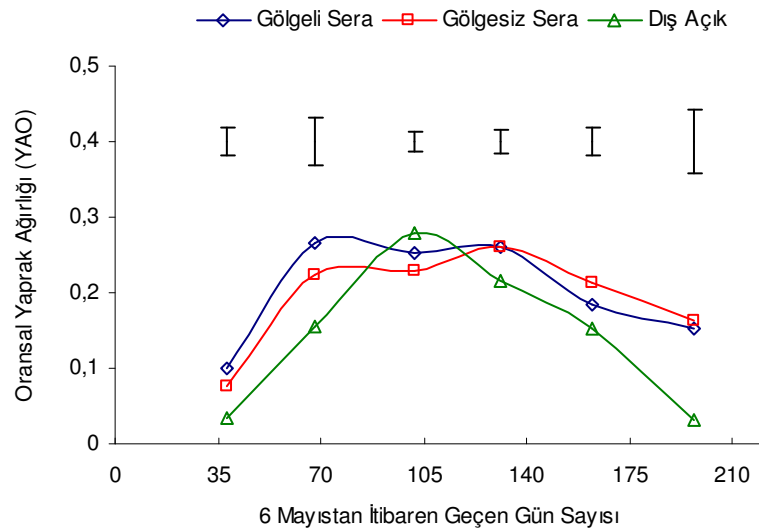
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.15. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal yaprak ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.16. Özgöl Yaprak Alanı

Özgöl Yaprak Alanı, toplam yaprak alanının toplam yaprak kuru ağırlığına oranlanması ile bulunmuştur. Farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında yetiştirilen bitkilerin dikimden vegetasyon sonuna kadarki dönemde özgöl yaprak alanı değişimleri Şekil 4.16'da verilmiştir.

Şekil 4.16a da 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde dikimden vegetasyon sonuna kadarki dönemdeki özgöl yaprak alanı değişimleri verilmiştir. Dikimden itibaren 45. ve 90. günler arasında gölgeli sera şartlarındaki özgöl yaprak alanı azalırken, gölgesiz sera ve dış açık şartlardaki bitkilere ait özgöl yaprak alanları artmıştır. Bu dönemden itibaren gölgeli sera ve dış açık şartlarda özgöl yaprak alanı artarken, gölgesiz sera şartlarında azalma kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek artış dış açık şartlarda (179,95) tespit edilirken, en düşük artış gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde saptanmıştır (142,22). 45. günde gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında, 90. günde gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında ve 182. günde dış açık ile gölgeli sera şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.16b incelendiğinde özgöl yaprak alanı dikimden itibaren gölgeli sera ve dış açık şartlarda 135. güne kadar azalma gösterirken, gölgesiz sera şartlarında 90. güne kadar artmış, daha sonra tekrar azalma göstermiştir. 135. günden vegetasyon sonuna kadar (182. gün) tüm yetiştirme şartlarında özgöl yaprak alanı bir miktar artış göstermiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek özgöl yaprak alanı gölgeli sera şartlarında en yüksek olarak bulunurken (159,12), en düşük değer dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiştir (139,32). Dikimden itibaren gölgeli ve gölgesiz şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde farklı ortamlardaki özgöl yaprak alanı değişimleri Şekil 4.16c'de verilmiştir. Dikimden itibaren 162. güne kadar özgöl yaprak alanı dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde hemen hemen sabit kalırken, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde azalmıştır. 162. günden vegetasyon sonuna kadarki dönemde gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında artış kaydedilirken, dış açık şartlardaki bitkilerde özgöl yaprak alanı azalmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek özgöl yaprak alanı gölgesiz sera

şartlarında (224,92), en düşük özgül yaprak alanı dış açık şartlarda (155,03) tespit edilmiştir. Vegetasyon sonunda gölgesiz sera ile dış açık şartlar dış açık şartlar arasında istatistiksel fark bulunmuştur.

Şekil 4.16d incelendiğinde dikimden itibaren 38. ve 68. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında özgül yaprak alanı azalmış, dış açık şartlarda artmıştır. 68. ve 102. günler arasında gölgeli sera ve dış açık şartlarda artış, gölgesiz sera şartlarında ise azalma kaydedilmiştir. Dikimden itibaren 102. günde vegetasyon sonuna kadar dış açık şartlardaki bitkilerde özgül yaprak alanı sürekli azalış içersinde olurken, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında inişli çıkışlı bir seyir izlemişlerdir. Vegetasyon sonunda en yüksek özgül yaprak alanı dış açık şartlardaki bitkilerde, en düşük özgül yaprak alanı ise gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde saptanmıştır. Yetiştirme şartları arasında 102. ve 162. günlerde istatistiksel fark bulunmuştur.

Araştırma sonucuna göre, gölgeli (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarında yetişen bitkilerde ÖYA'nın, yüksek ışık ve düşük sıcaklık şartlarında yetişen bitkilere göre (1783,8 ve 1871,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 18,68 ve 18,80 °C sıcaklık) daha hızlı bir azalma gösterdiği saptanmıştır. Genel olarak tüm yetiştirme şartlarında ÖYA vegetasyon sonuna doğru azalma eğilimi içine girmiştir. Bununla birlikte sökülme yapılan bitkilerde toplam yaprak alanında ve buna bağlı olarak toplam yaprak kuru ağırlığındaki değişimler elde edilen ÖYA değerlerini etkilemiştir. Özgül yaprak alanı değerinin yüksek olması, yaprak yüzey alanının fazla olduğunu ve bu bitkilerin üst yaprakları alt yaprakları gölgeleyeceğinden fotosentetik etkinliğin düşük olduğunu yani bitkilerin fotosentetik aktif radyasyondan yeterince yararlanamadığını söyleyebiliriz. Özgül yaprak alanı değerinin düşük olması (düşük sıcaklık ve yüksek ışık şartları) durumunda ise bu bitkilerin fotosentetik aktif radyasyondan diğerlerine göre daha fazla faydalandığını ve bunun sonucunda kuru madde birikiminin yüksek olduğunu ifade edebiliriz.

Uzun (1997), birçok bitki türünde özgül yaprak alanının artan sıcaklıkla doğru orantılı ve ışıkla ters orantılı olarak değiştiğini belirtmiştir.

Köse (1999), Dixired şeftali çeşidinde yaptığı çalışmada ağaçların üst, orta ve alt bölgelerinden ışık ölçümlerinin yapıldığı her bir tarihte yaprak örnekleri alınmış ve bunlarda ÖYA gelişimi incelenmiştir. Buna göre 1997 yılında ÖYA kanopinin tüm bölgelerinde (üst, orta ve alt) temmuz ayına kadar azalma göstermiş, ancak daha sonraki dönemde artış göstermiştir. Benzer şekilde 1998 yılında da ÖYA temmuz ayına kadar azalmış, sonraki dönemde alt bölge dışında artış göstermiştir. **Barritt ve ark. (1991)** yaptıkları araştırmada ilkbaharda yaprak ağırlığı gelişimiyle kanopi içerisindeki PAR miktarının hızlı bir şekilde azaldığını tespit etmişlerdir. Buna göre ağaç içerisine giren ışık miktarındaki azalmayla ÖYA azalma göstermiştir. Temmuz ayından sonraki artış, o dönemde meyvelerin hasat edilmiş olmasına ve özümleme maddelerinin yapraklar tarafından kullanılmış olmasına bağlanmıştır.

Kappel ve Flore (1983), yaptıkları araştırmada açıkta yetiştirilen bir yaşlı şeftali ağaçlarına 4 farklı gölge seviyesi (tam güneşin %100, %36,%21 ve %9'u) uygulamışlardır. Tam güneşlenmeyle mukayese edildiğinde %36, %32 ve %9 gölgelemede yaprak alanı %18, %30 ve %20 oranında artış göstermiştir. Gölgeleme yaprakların yatay yönde gelişimine ve düşük özgül yaprak ağırlığına sahip olmasına yol açmıştır. Gölgeleme ile birim alandaki fotosentez hızı ve birim alandaki klorofil miktarı azalmış, buna karşın birim alandaki kuru ağırlığın arttığı görülmüştür.

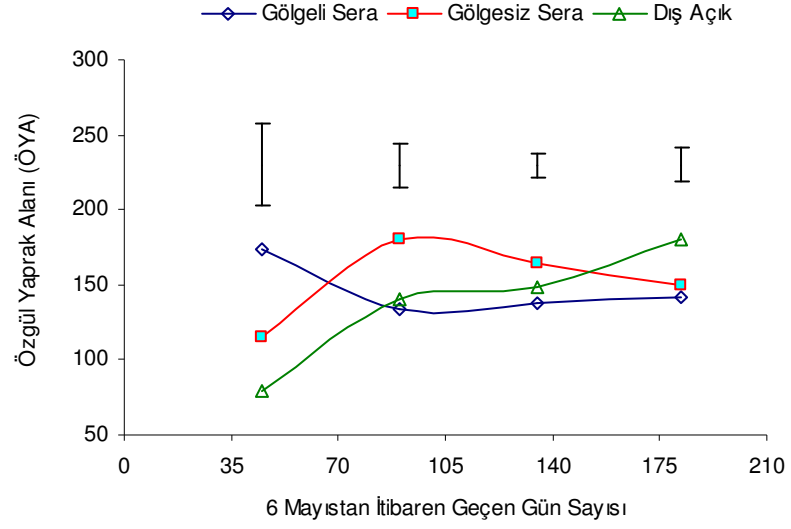
Özkaraman (2004), düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında ÖYA'nının yüksek olmasını, bu ortamda yetiştirilen bitkilerde yaprak yüzey alanının artmasına ve birim alandaki yaprak ağırlığının azalmasına bağlamıştır.

Kandemir (2005), düşük ışık yüksek sıcaklık koşullarında en yüksek özgül yaprak alanı oluştuğunu, en düşük özgül yaprak alanının ise yüksek ışık düşük sıcaklık koşullarında meydana geldiğini tespit etmiştir. Araştırmacı, özgül yaprak alanı ile oransal yaprak alanı birbirleriyle yakın ilişki içerisinde olduğunu, ışık yoğunluğu ve sıcaklıkta olan değişimlerin özgül yaprak alanını aynı şekilde etkilediğini saptamıştır. En yüksek özgül yaprak alanını düşük ışık ve yüksek sıcaklık koşullarında, en düşük özgül yaprak alanını yüksek ışık ve düşük sıcaklık şartlarında kaydetmiştir.

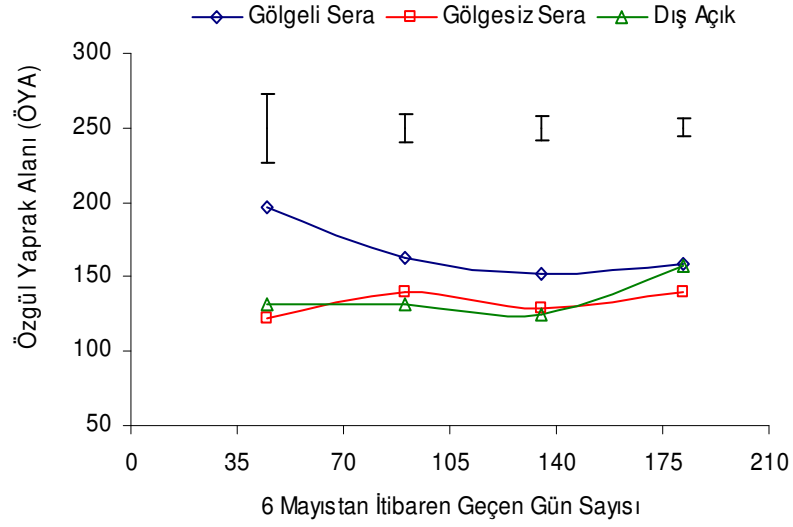
Uzun (1996) domates ve patlıcanda düşük sıcaklıklarda oransal yaprak alanında meydana gelen azalmaya, daha çok özgül yaprak alanının azalmasının neden olduğunu belirterek özgül yaprak alanı ile oransal yaprak alanı arasında önemli bir pozitif korelasyonun bulunduğunu kaydetmiştir. Ayrıca **Fitter ve Hay (1987)**'de domateste büyüme parametreleri üzerine yaptıkları araştırmalarda oransal yaprak alanındaki değişimlerin özellikle özgül yaprak alanındaki değişikliklerden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Birçok araştırmacı farklı bitki türlerinde yaptıkları çalışmalarda özgül yaprak alanının sıcaklıkla doğru ve ışıkla ters orantılı olarak değiştiğini yani özgül yaprak alanının artan sıcaklıklarla arttığını fakat artan ışık yoğunluğu ile azaldığını bildirmişlerdir (**Charles-Edwards, 1979; Charles-Edwards ve ark., 1986; Heuvelink, 1989; Uzun, 1996**). Ayrıca **De Koning (1991)** ve **Uzun (1996)** farklı bitki türlerinde yaptıkları araştırmalarda özgül yaprak alanının yetiştirme dönemi boyunca (dikişinden sonra gün sayısının artmasıyla) azaldığını ifade etmişlerdir.

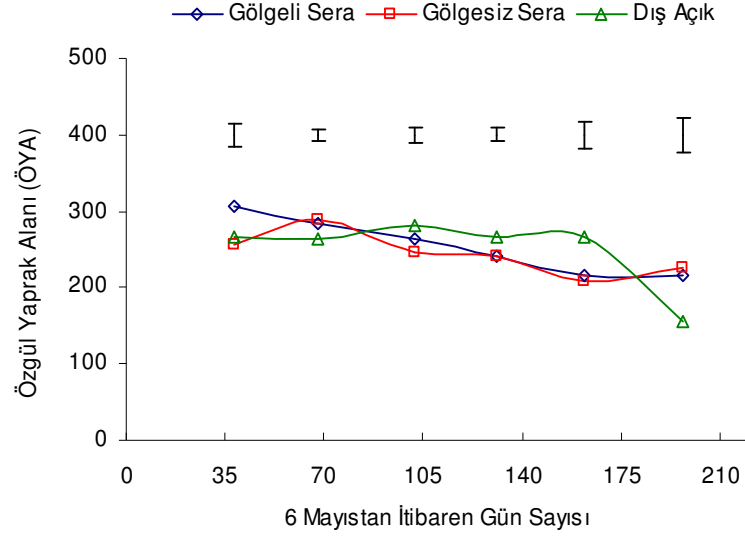
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermemektedir.



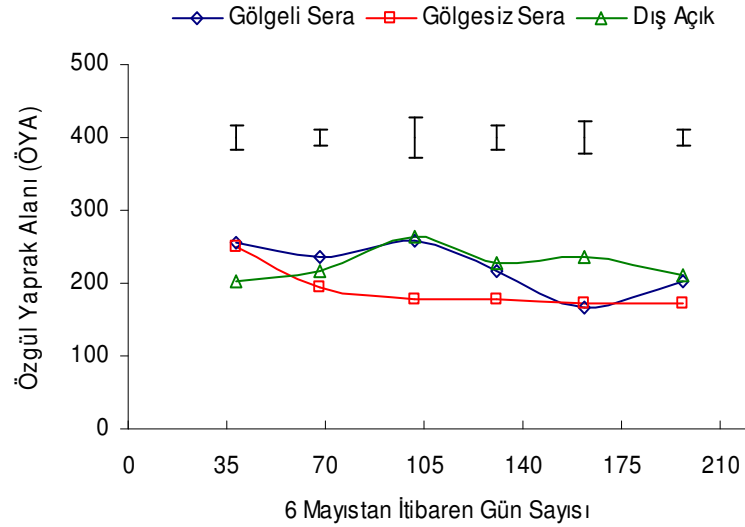
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.16. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde özgül yaprak alanının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.17. Oransal Kök Ağırlığı

Oransal Kök Ağırlığı, kök kuru ağırlığının toplam bitki kuru ağırlığına oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Şekil 4.17'de 2003 ve 2004 yıllarına ait Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal kök ağırlığı değişimleri verilmiştir.

Şekil 4.17a'da Narince üzüm çeşidinde 2003 yılında dikimden itibaren vegetasyon sonuna kadarki dönemde oransal kök ağırlığındaki değişimler verilmiştir. Dikimden itibaren her üç yetiştirme şartında da hızlı bir artış kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek oransal kök ağırlığı artışı gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilirken (0,47), en düşük artış gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde bulunmuştur (0,39). Gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.17b incelendiğinde Narince üzüm çeşidinde dikimden itibaren vegetasyon sonuna kadar dış açık şartlardaki bitkilerde oransal kök ağırlığı doğrusal bir şekilde artarken, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında 135. güne kadar çok hızlı bir artış kaydedilmiş, daha sonraki dönemde ise artış hızı azalarak devam etmiştir. Vegetasyon sonunda gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki artış birbirine çok yakın bulunurken (0,29-0,30), en fazla artış dış açık şartlardaki bitkilerde tespit edilmiştir (0,43). Vegetasyon sonunda dış açık şartlarla gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında istatistiksel fark bulunmuştur.

2004 yılında farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında yetiştirilen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde dikimden vegetasyon sonuna kadar oransal kök ağırlığı değişimi Şekil 4.17c de verilmiştir. Dikimden vegetasyon sonuna kadar gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde oransal kök ağırlığı doğrusal olarak artmıştır. Gölgeli sera ve dış açık şartlardaki bitkilerde oransal kök ağırlığı dikimden itibaren 162. güne kadar artış göstermiş, 162. günden vegetasyon sonuna kadarki dönemde azalmıştır. Vegetasyon sonunda yetiştirme şartları arasında en yüksek oransal kök ağırlığı artışı gölgesiz sera şartlarında (0,53) saptanırken, en düşük oransal kök ağırlığı dış açık şartlarda (0,38) tespit edilmiştir. Yetiştirme şartları arasında gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.17d de Narince üzüm çeşidinde oransal kök ağırlığı değişimi verilmiştir. Dikimden itibaren tüm yetiştirme şartlarında oransal kök ağırlığı hızlı

bir şekilde artış göstermiştir. 162. günden itibaren gölgesiz sera ve dış açık şartlarda oransal kök ağırlığı artışında azalma kaydedilmiş, gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde ise artışın devam ettiği görülmüştür. Vegetasyon sonunda en yüksek oransal kök ağırlığı artışı gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde bulunurken (0,45), en düşük artış dış açık şartlardaki bitkilerde (0,35) saptanmıştır. Vegetasyon sonunda gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, 2003 ve 2004 yıllarında oransal kök ağırlığının gölgeli (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarında yetişen bitkilerde, dış açık şartlarda (1783,8 ve 1871,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 18,68 ve 18,80 °C sıcaklık) yetişen bitkilere göre daha fazla arttığı tespit edilmiştir. Oransal kök ağırlığı bitkilerin dinlenme dönemine girmeye başladıkları son dönemlerde azalma göstermiştir. Buna bitkilerin bu dönemde yapraklarında meydana gelen azalma ve yaşlanma sonucunda fotosentetik etkinliğin düşmesinin sebep olduğu düşünülmektedir. Bu konuda birçok araştırmacı aynı paralelde sonuç elde etmiştir (**Acock ve ark., 1978; Kürklü, 1994; Uzun, 1996 ve Uzun, 2000**). Ancak düşük sıcaklıklarda azalma yüksek sıcaklıklara göre daha fazla gerçekleşmiştir. Bu konuda **Uzun (1997)** yaptığı bir araştırmada, genellikle yüksek sıcaklıklarda bitkinin vejetatif büyümesi sonucu bitki kuru maddesinin öncelikle kök, gövde ve yapraklarda biriktiğini kaydetmiştir.

Vanden Heuvel ve ark. (2002), yapay ışıktaki yetiştirilen tüplü asmaların $^{14}\text{CO}_2$ ile beslenmesiyle ışığa adapte olan asmalarda sürgünden kök ve gövdeye radyoaktif madde taşınımının gölgeye adapte olanlara göre sırasıyla %26,1 ve %12,7 daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Kandemir (2005), oransal kök ağırlığının düşük sıcaklık şartlarında ışığın azalmasıyla beraber doğrusal olarak azaldığını, ancak bu azalmanın yüksek sıcaklık şartlarında gerçekleşen azalmadan daha az olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, yaptığı çalışmada yüksek ışık şartlarında sıcaklığın 30 °C'den 17 °C'ye kadar azalmasıyla beraber oransal kök ağırlığında azalma meydana geldiğini, ancak sıcaklığın 17 °C'den 14 °C'ye kadar azalmasıyla

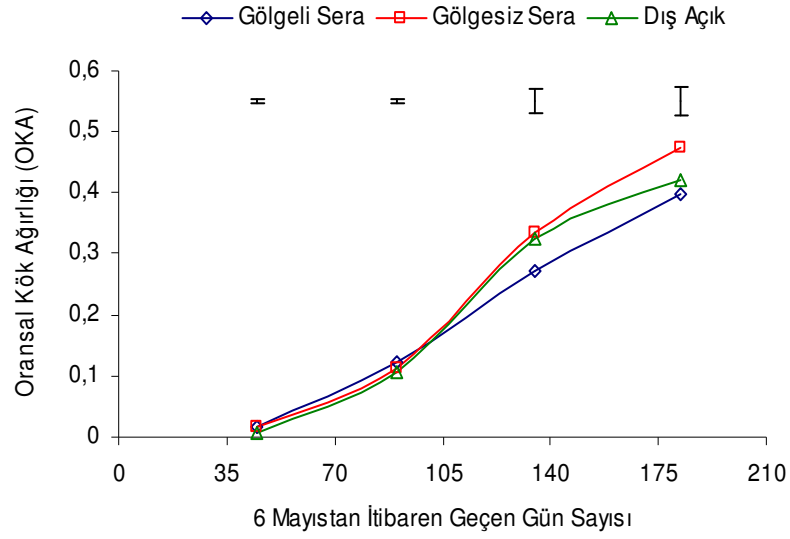
oransal kök ağırlığında çok az da olsa eğrisel olarak bir artışın söz konusu olduğunu belirtmiştir. Düşük ışık şartlarında ise sıcaklığın 30 °C'den 21 °C'ye kadar azalmasıyla oransal kök ağırlığı da azalma olduğunu ve oransal kök ağırlığının sıcaklığın 21 °C'den 14 °C'ye kadar düştüğü durumda ise eğrisel olarak bir artış gösterdiğini tespit etmiştir.

Işık şiddeti ile kök kuru ağırlığı arasında doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır. **Heuvelink (1989)** bitkinin aldığı ışığın azalmasıyla büyümenin de yavaşlayacağını bildirmiştir. Bununla birlikte, **McArtney ve Ferree, (1999)**, %80 gölgelenen asma bitkilerinde kök kuru ağırlığının Seyval çeşidinde %47, DeChaunac çeşidinde %51 oranında azaldığı belirlenmiştir.

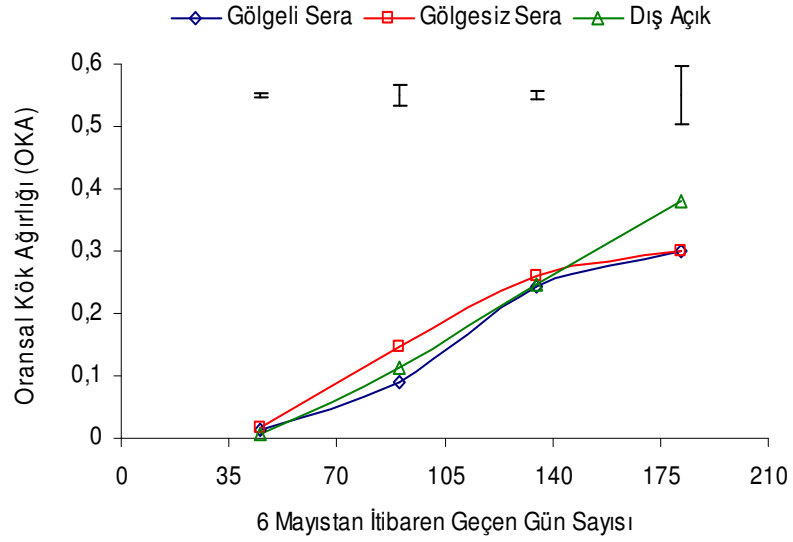
Vanden Heuvel ve ark. (2004), gölgeleme sonucunda serada bitkilerin girdiği ışık stresinden en fazla kökler etkilendiğini, gölgelenen tüm bitkilerde net fotosentez etkinlik oranının ve maksimum net fotosentez etkinlik oranının artan gölgeleme oranı ile azaldığını belirtmiştir. Ancak ortalama gölgelemede (%0 ile %54) fotosentez etkinlik oranının değişmediğini bildirmiştir.

Fierro ve ark. (1994)'da domates ve biber bitkilerinde, **Özkaraman (2004)** ise kavun bitkisinde oransal kök ağırlığının yüksek ışık şartlarında yetiştirildiklerinde arttığını tespit etmişlerdir.

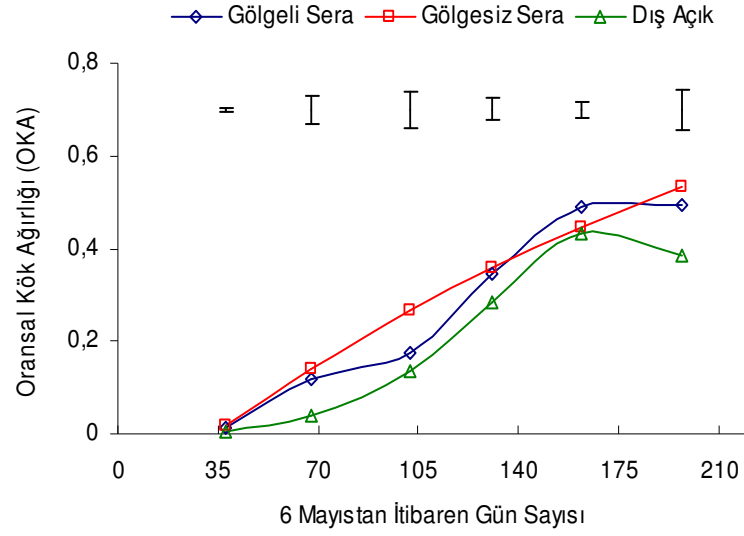
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermemektedir.



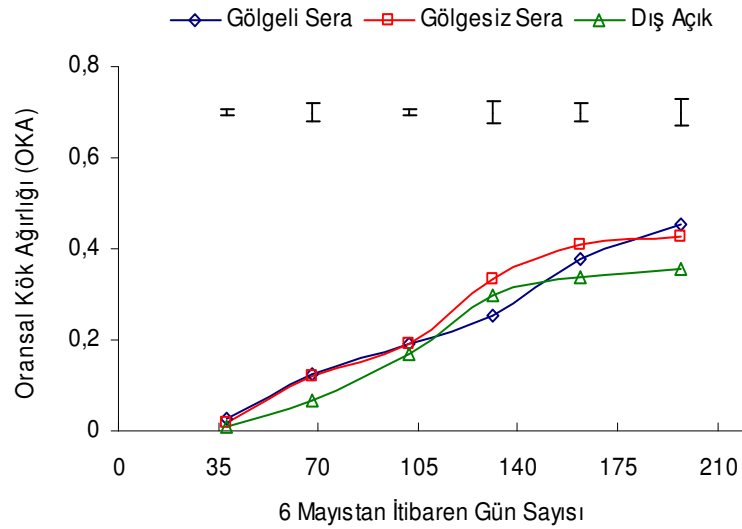
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.17. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde sürgün çapının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.18. Oransal Gövde Ağırlığı

Oransal Gövde Ağırlığı gövde kuru ağırlığının toplam bitki kuru ağırlığına oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında yetiştirilen Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal gövde ağırlığı değişimi Şekil 4.18'de verilmiştir.

Şekil 4.18a incelendiğinde her üç yetiştirme şartlarında da oransal gövde ağırlığının dikimden itibaren 90. güne kadar hızla azaldığı, 90. günden vegetasyon sonuna kadarki dönemde gölgesiz sera şartlarında azalmanın devam ettiği, diğer iki yetiştirme şartlarında hemen hemen sabit kaldığı görülmektedir. Vegetasyon sonunda dış açık şartlardaki bitkilerde oransal gövde ağırlığı en yüksek (0,29) olarak saptanırken, gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde en düşük (0,13) olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında dikimden itibaren 45. ve 90. günlerde istatistik fark bulunmuştur.

Şekil 4.18b de Narince üzüm çeşidinde oransal gövde ağırlığı dikimden itibaren 45. ve 90. günler arasında hızlı bir şekilde azalmış, bu tarihten itibaren azalma hızı yavaşlayarak vegetasyon sonuna kadar sabit bir seyir izlemiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek oransal gövde ağırlığı gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde birbirine çok yakın olarak tespit edilirken (0,30-0,29), en düşük gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde bulunmuştur (0,22). Yetiştirme ortamları arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir.

2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidine ait farklı yetiştirme şartlarındaki bitkilere ait oransal gövde ağırlığı değişimleri Şekil 4.18c'de verilmiştir. Dikimden itibaren 162. güne kadar her üç yetiştirme şartlarında da oransal gövde ağırlığı hızlı biçimde azalma göstermiştir. 162. günden vegetasyon sonuna kadarki dönemde gölgeli sera ve dışa açık şartlarda oransal gövde ağırlığı bir miktar artarken, gölgesiz sera şartlarında azalma devam etmiştir. Vegetasyon sonunda oransal gövde ağırlığı en yüksek dış açık şartlarda bulunurken (0,44), en düşük gölgesiz sera şartlarında kaydedilmiştir (0,16).

Şekil 4.18d incelendiğinde dikimden itibaren 131. güne kadar tüm yetiştirme şartlarında oransal gövde ağırlığının azaldığı tespit edilmiştir. 131. gün ile 162. günler arasında vegetasyon sonuna kadar olan dönemde her üç yetiştirme şartlarında da artış çok az ya da hemen hemen hiç olmamıştır. 162. günden vegetasyon sonuna kadar dış açık şartlarda artış görülürken, gölgesiz sera şartlarında sabit kalmış, gölgeli sera şartlarında ise azalma kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek oransal gövde ağırlığı dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde bulunmuş (0,48), en düşük gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilmiştir (0,19). Vegetasyon sonunda dış açık şartlar ile gölgeli sera şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Sonuç olarak, her iki yılda da dış açık şartlarda (1783,8 ve 1871,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 18,68 ve 18,80 °C sıcaklık) yetişen bitkilerde oransal gövde ağırlığı gölgeli (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarına göre daha yüksek bulunmuştur. Araştırmada oransal gövde ağırlığı ile gövde kuru ağırlığı arasında ters ilişki bulunmuştur. Yüksek ışık ve düşük sıcaklık şartlarında (dış açık) yetişen bitkilerde oransal gövde ağırlığının yüksek olması; bu şartlarda yetişen bitkilerin vegetatif gelişmelerinin, düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında yetişen bitkilerden daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

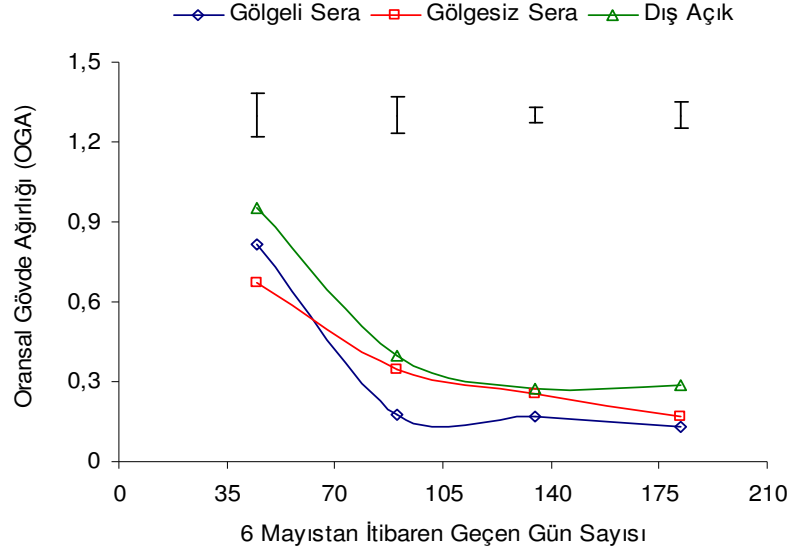
Özkaraman (2004), yaptığı araştırmada, oransal gövde ağırlığı değerinin düşük olmasının üretilen kuru maddenin diğer organlarda daha fazla biriktirdiğini, yüksek olmasının ise gövdede biriktiğini ifade ettiğini belirtmiştir. Araştırmacı, düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında bitkilerin ürettikleri kuru maddenin diğer organlara göre gövdede birikmesiyle OGA'nın arttığı, yüksek ışık ve düşük sıcaklarında üretilen kuru maddenin bitkinin kök veya yapraklarında gövdeye göre daha fazla birikmesiyle OGA'nın azaldığı bildirilmiştir. Bu konuda **Uzun (1997)**, yaptığı araştırmada bitkinin vegetatif büyümesi sonucu (genellikle yüksek sıcaklıklarda) bitki kuru maddesinin öncelikle kök, gövde ve yapraklarda biriktiğinin belirtmiştir.

Kandemir (2005), düşük sıcaklık şartlarında ışığın azalmasıyla beraber oransal gövde ağırlığında doğrusal olarak artış olduğunu, oransal gövde

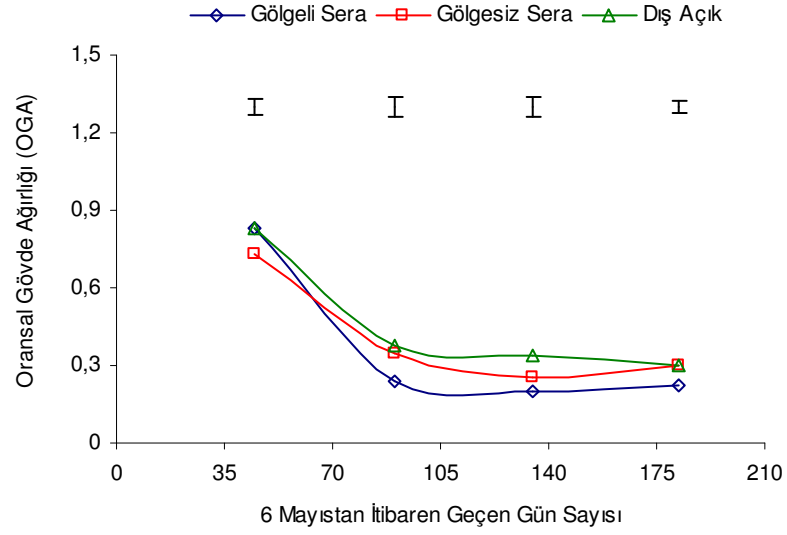
ağırlığının yüksek ışık şartlarında sıcaklığın 14 °C'den 23 °C'ye kadar artmasıyla eğrisel olarak arttığını, daha sonraki sıcaklıklarda eğrisel olarak azalma gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmacı, düşük ışık şartlarında sıcaklığın değişmesinin oransal gövde ağırlığı üzerine önemli bir etki yapmadığını bildirmiştir. Yüksek ışık şartlarında belli bir noktaya kadar sıcaklık artışıyla birlikte oransal gövde ağırlığında artış kaydetmiş ve en yüksek değerine ulaştıktan sonra daha yüksek sıcaklıklarda bu artış azalışa dönüşmüştür. Buradaki azalışın nedenini yüksek sıcaklık ve yüksek ışık koşullarında kuru maddenin köklerde daha fazla birikmesine bağlamıştır.

Leskovar ve Daniel (1994), baharda yetiştirilen domates bitkilerinin oransal gövde ağırlığının kışın yetiştirilenlerden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. **Uzun (1996)** domates ve patlıcan bitkilerinde sıcaklık ve ışığın oransal gövde ağırlığı üzerine önemli etkide bulunduğunu ve yüksek sıcaklık ve yüksek ışık koşullarında yetiştirilen bitkilerin, düşük ışık düşük sıcaklık koşullarında yetiştirilen bitkilerden daha yüksek oransal gövde ağırlığına sahip olduklarını kaydetmiştir.

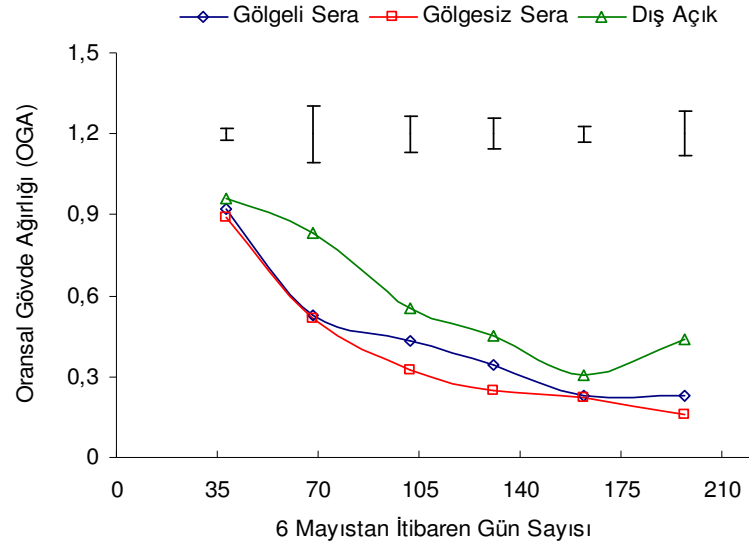
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir.



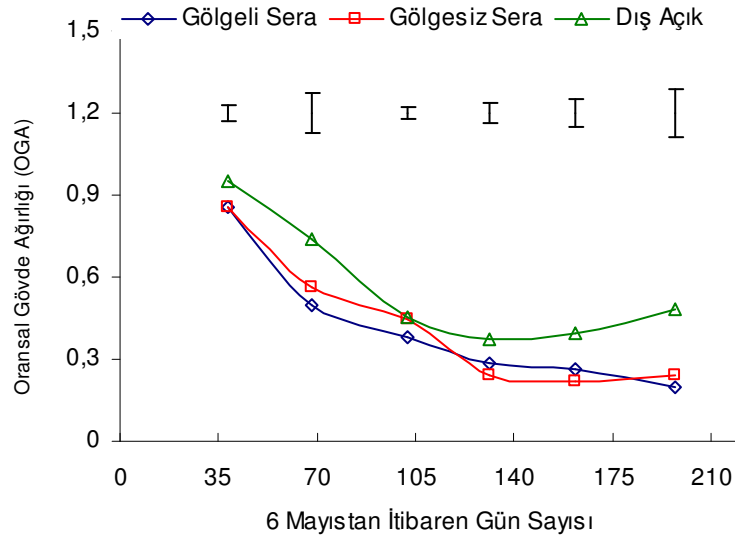
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.18. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal gövde ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.19. Oransal Sürgün Ağırlığı

Oransal Sürgün Ağırlığı toplam sürgün ağırlığının toplam bitki kuru ağırlığına oranlanması ile hesaplanmıştır. Farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında yetiştirilen Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal sürgün ağırlığı değişimi Şekil 4.19'da verilmiştir.

Şekil 4.19a incelendiğinde 45. ve 90. günler arasında oransal sürgün ağırlığı tüm yetiştirme şartlarında hızlı bir şekilde artış göstermiştir. 90. ve 135. günler arası her üç yetiştirme şartında da hızlı bir azalma kaydedilmiş, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında çok az miktarda azalma kaydedilirken, dış açık şartlarda artış meydana gelmiştir. Vegetasyon sonunda yetiştirme şartları arasında en yüksek oransal sürgün ağırlığı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilirken (0,21), en düşük gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde bulunmuştur (0,12). Yapılan istatistiksel analizde dikimden itibaren 45. günde gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında, 90. ve 135. günlerde gölgeli ile dış açık şartlar arasında fark bulunmuştur.

Şekil 4.19b incelendiğinde 45. ve 90. günler arasında oransal sürgün ağırlığı tüm yetiştirme şartlarında hızlı bir şekilde artış göstermiştir. 90. ve 135. günler arası her üç yetiştirme şartlarında da hızlı bir azalma kaydedilmiş, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar hemen hemen sabit kalmıştır. Yetiştirme şartları arasında en yüksek oransal sürgün ağırlığı gölgeli sera şartlarındaki (0,23) bitkilerde bulunurken, en düşük ise dış açık şartlarda tespit edilmiştir (0,15). Yetiştirme şartları arasında gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.19c incelendiğinde oransal sürgün ağırlığı gölgeli sera şartlarında 102. güne, gölgesiz sera şartlarında 131. güne ve dış açık şartlarda 162. güne kadar artış görülmektedir. 162. günden vegetasyon sonuna kadar dış açık şartlarda oransal sürgün ağırlığı azalırken, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında artış meydana gelmiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek artış gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde bulunurken (0,12), en düşük oransal sürgün ağırlığı dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde (0,06) tespit edilmiştir. 102. günde gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında, 131. ve 197.günlerde gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.19d incelendiğinde oransal sürgün ağırlığının tüm yetiştirme şartlarında da dikimden itibaren 131. güne kadar arttığı görülmektedir. 131. günler 162. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında azalma kaydedilirken, dış açık şartlarda sabit bir seyir izlemiştir. 162. günden vegetasyon sonuna kadarki dönemde tüm yetiştirme şartlarında oransal sürgün ağırlığı artış göstermiştir. En yüksek artış gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde saptanırken (0,20), en düşük artış dış açık şartlardaki bitkilerde tespit edilmiştir (0,13). Yapılan istatistiksel analizde gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında fark bulunmuştur.

Sonuç olarak, 2003 yılında oransal sürgün ağırlığı artışı gölgeli sera ($692,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $22,00^\circ\text{C}$ sıcaklık) şartlarında yetişen bitkilerde gerçekleşirken, 2004 yılında gölgesiz sera ($1326,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $24,64^\circ\text{C}$ sıcaklık) şartlarındaki artış yüksek bulunmuştur. Her iki yılda da oransal sürgün ağırlığı artışı belli bir döneme kadar artmış, bu dönemden sonra vegetasyon sonuna kadar azalma göstermiştir. Oransal sürgün ağırlığındaki bu artış bitkilerin fotosentez etkinliklerinin yüksek olması sonucu hızlı bir gelişmenin ve kuru madde artışının meydana gelmesinden kaynaklanmaktadır. Yaprak yaşı ve ömrünü tamamlayan yaprakların dökülmesi ile fotosentez etkinliğinin azalması, ayrıca bitki bünyesindeki karbonhidratların bitkinin kök, gövde gibi depo organlarına taşınmasıyla oransal sürgün ağırlığı azalmıştır.

Vasconcelos ve Castanoli (2000) koltuk sürgünlerinin, sürgünün büyüdüğü aktif dönemde gelişerek meyvelerin olgunlaşmasına kadarki zamanda ek asimilat maddeleri ürettiklerini, hatta koltuk sürgünlerinin yaklaşık iki adet tam büyüklüğe ulaşmış yaprağa eşdeğer miktarda karbonhidrat ürettiklerini bildirmiştir. Ayrıca bu üretilen ürünler ilk önce kendi büyümelerinde kullanılırlar, fazlası ana sürgüne taşınır.

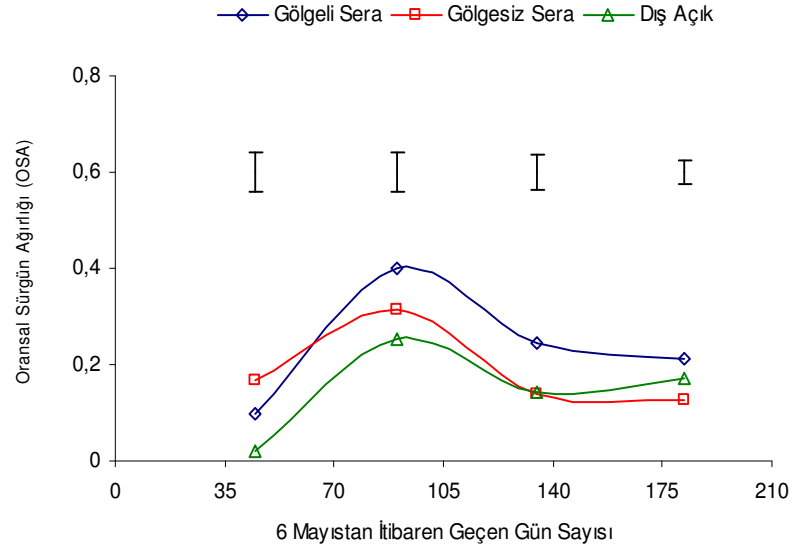
Miller ve ark. (1996) yaptıkları araştırmada, asmada yaprak alanı ile sürgün uzunluğu arasında linear bir ilişki bulmuşlardır.

Hale ve Weaver (1962) ve Koblet (1969)'a göre asmada sürgün büyümeye başladığında yaprakların gerçek boyutunu yaklaşık yarısına ulaştığı birkaç yaprak meydana gelene kadar depo kaynaklarından kullanılır. Ancak

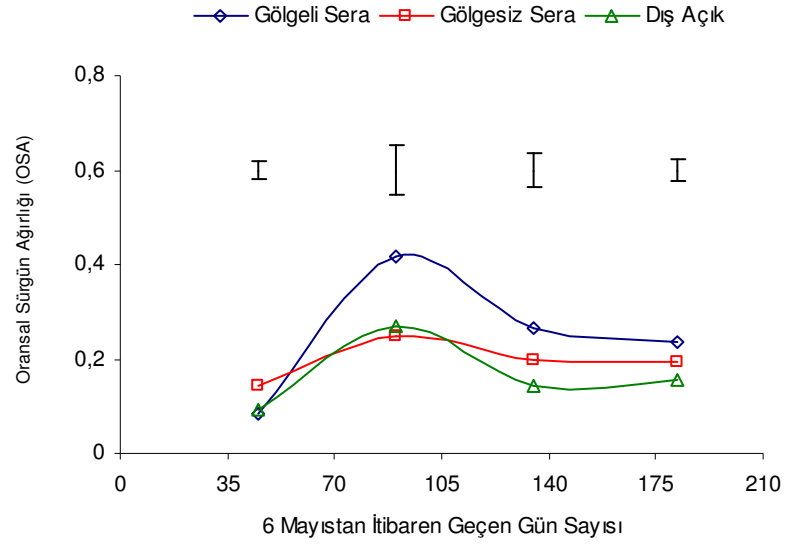
bundan sonra fotosentezle üretilen ürünler depo organlarına taşınmaya başlarlar.

Keller ve Koblet (1995), iki farklı ışık şiddetine (çiçeklenmeden itibaren 20 gün) maruz bırakılan tüplü asmalarda uygulamanın yapıldığı ertesi yıl budama odunu ağırlığı bakımından fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

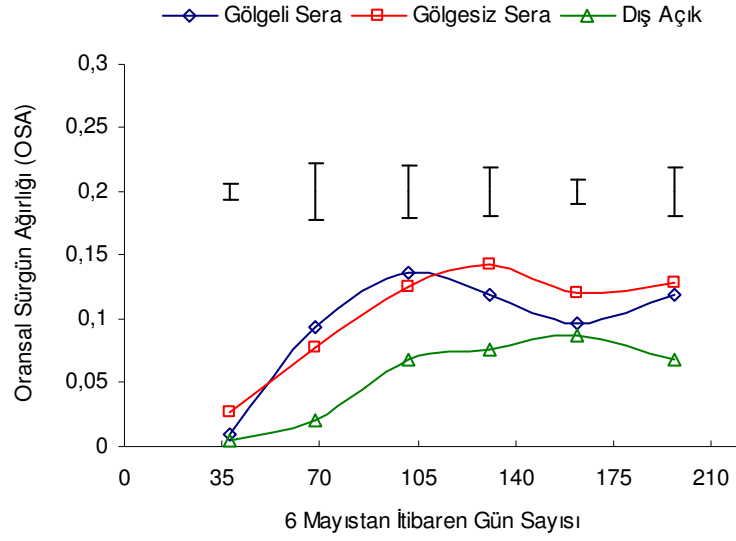
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir.



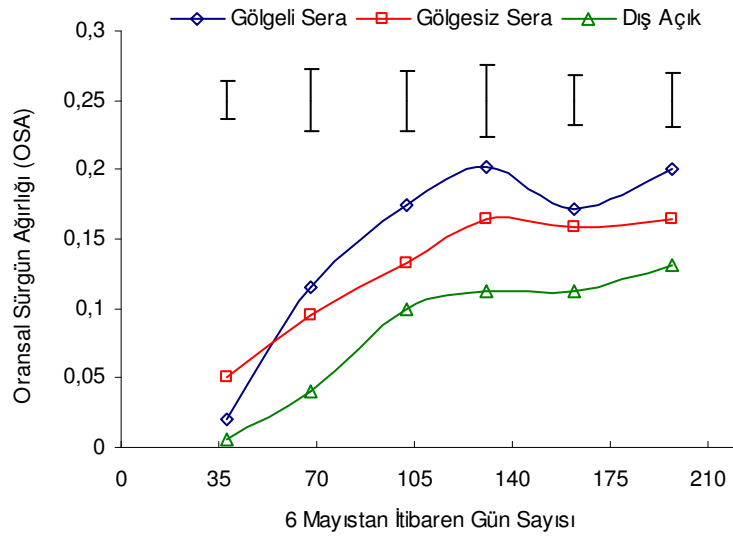
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.19. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde oransal sürgün ağırlığının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.20. Net Asimilasyon Oranı

Bitkilerde net asimilasyon oranı (NAO), her birim yaprak alanı için büyüme oranları olarak tarif edilir ve 1/Yaprak alanının toplam bitki kuru ağırlığının zamana göre türevinin çarpımından elde edilmiştir.

$$NAO = ((W_2 - W_1) / (t_2 - t_1) \times 1/YA(g/cm^2/gün))$$

Burada; W_2 = Son ağırlık, W_1 = İlk ağırlık; t_2 =Son zaman, t_1 = İlk zaman ve YA= Yaprak alanını ifade etmektedir.

2003 ve 2004 yıllarında Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında net asimilasyon oranı değişimleri Şekil 4.20'de verilmiştir.

Şekil 4.20a incelendiğinde dikimden itibaren 90. ve 135. günlerde gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında net asimilasyon oranı azalırken, dış açık şartlarda ise arttığı görülmektedir. 135. gün ile 182. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında bir şekilde artarken, dış açık şartlarda ise çok hızlı biçimde azalmıştır. Vegetasyon sonunda net asimilasyon oranı en fazla gölgeli sera şartlarında artarken (0,00122), en düşük dış açık şartlarda kaydedilmiştir (0,000073). Ortamlar arasında 182. günde gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.20b incelendiğinde 90. ve 135. günlerde gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde net asimilasyon oranı azalırken, gölgesiz sera ve dış açık şartlardaki bitkilerde artış meydana gelmiştir. 135. gün ile 182. günler arasında gölgeli sera ile dış açık şartlarda net asimilasyon oranının çok hızlı azalarak negatif değerlere ulaştığı, gölgesiz sera şartlarında ise pozitif yönde hızlı bir artışın meydana geldiği görülmektedir. Vegetasyon sonunda en yüksek net asimilasyon miktarı gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde bulunurken (0,0015), en düşük net asimilasyon oranı gölgeli sera şartlarında tespit edilmiştir (-0,0013). Vegetasyon sonunda yetiştirme şartları arasında gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.20c incelendiğinde dikimden itibaren 68. ve 102. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında net asimilasyon oranı artarken, dış açık şartlarda azalma kaydedilmiştir. 102. ve 131. günler arasında her üç yetiştirme şartlarında da artış görülmekle beraber en yüksek artış dış açık şartlarda tespit edilmiştir. 131. günle 162. günler arasında gölgesiz sera ve dış açık şartlarda net asimilasyon oranının azaldığı, gölgeli sera şartlarında ise arttığı görülmektedir. Bu dönemde gölgesiz sera şartlarında net asimilasyon oranı negatif yönde ilerleme göstermiştir. 162. ve 197. günlerde gölgeli sera ve dış açık şartlardaki bitkilerde net asimilasyon oranı azalırken, gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde tekrar artmıştır. Vegetasyon sonunda net asimilasyon oranı en yüksek olarak gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilirken (0,0010), gölgeli sera ve dış açık şartlarda aynı negatif değerde olmuştur (-0,00014). Yapılan istatistiksel analizde dikimden itibaren 162. günde gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında fark bulunmuştur.

Şekil 4.20d incelendiğinde dikimden itibaren 68. ve 102. günler arasında gölgesiz sera şartlarında net asimilasyon oranı artarken, gölgeli sera ve dış açık şartlarda azaldığı görülmektedir. 102. ve 131. günlerde net asimilasyon oranı gölgeli sera ve dış açık şartlarda artmış, ancak gölgesiz sera şartlarında azalma kaydedilmiştir. 131. ve 162. günler arasında gölgeli sera ve dış açık şartlarda net asimilasyon oranı tekrar azalmış, buna karşın gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde artış meydana gelmiştir. 162. ve 197. günler arasında gölgesiz sera şartlarında net asimilasyon oranı azalmış, gölgeli sera ve dış açık şartlarda tekrar artmıştır. 131. günde gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında, 162. günde gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Araştırma sonucunda, farklı ışık ve sıcaklık şartlarında yetiştirilen bitkilerde net asimilasyon oranı vegetasyon başında artmış, ilerleyen dönemlerde azalma göstermiştir. Bu durum bitkilerin yaprak fotosentez etkinliklerinin zamanla azalmasından kaynaklanmaktadır. Ancak ardışık olarak tesadüfi yapılan bitki sökümünde bir sonraki söküm bitkilerinin kuru ağırlıklarının bir önceki sökümdekinden daha az olması negatif değerlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bununla birlikte yaprak dökümlerinin

gerçekleştirdiği dönemlerde bitki kuru ağırlığı azaldığından net asimilasyon değerlerinin çok aşağı değerlere ulaşmasına neden olmuştur. Ancak genel olarak incelendiğinde 2003 yılında net asimilasyon oranının gölgesiz sera ($1367,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $25,12^\circ\text{C}$ sıcaklık) şartlarında yetişen bitkilerde en yüksek değerde olduğu görülmektedir. 2004 yılında benzer şekilde gölgeli ($694,7 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $22,07^\circ\text{C}$ sıcaklık) ve gölgesiz ($1326,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $24,64^\circ\text{C}$ sıcaklık) sera şartlarında yetişen bitkilerde net asimilasyon oranının en yüksek değerde olduğu saptanmıştır.

Kandemir (2005), yaptığı araştırmada yüksek ışık koşullarında sıcaklığın 14°C 'den 30°C 'ye doğru artmasıyla net asimilasyon oranında doğrusal artış meydana geldiğini, düşük ışık koşullarında sıcaklığın artmasıyla net asimilasyon oranında doğrusal olarak azalmanın gerçekleştiğini tespit etmiştir. Araştırmacı, yüksek ışık yüksek sıcaklık şartlarında en yüksek net asimilasyon oranının gerçekleştiğini, en düşük net asimilasyon oranının yüksek sıcaklık düşük ışık şartlarında tespit edildiğini belirtmiştir.

Bitkilerde yaprak fotosentezinin net asimilasyon oranını etkileyen en önemli faktörlerden birisi olduğu kabul edilerek, yüksek ışık şiddetinde yetiştirilen bitkilerin düşük ışık şiddetinde yetiştirilenlere göre daha yüksek fotosentez oranına sahip olduğu belirtilmiştir (**Acock ve ark., 1978; Picken ve ark., 1986; Bruggink, 1992; Uzun, 1996**). **Uzun (1996)**, ayrıca yaprak fotosentezinin bitki türüne bağlı olarak değişebileceğini ve domateslerde yaprak fotosentezinin bitki yaşının artmasıyla azaldığını tespit etmiştir. Birçok araştırmacı bunun sebebini yaprak alanının artmasıyla bitkinin kendini gölgelemesi sonucu yaprakların fotosentetik etkilerinin azalmasına, yaşlı yaprakların fotosentetik kapasitelerinin azalmasına, bitki üzerinde fotosentetik etkisi olmayan doku oranlarının artmasına bağlamıştır (**Charles-Edwards ve ark., 1986; Goudriaan ve Monteith, 1990; Hay ve Walker, 1989**).

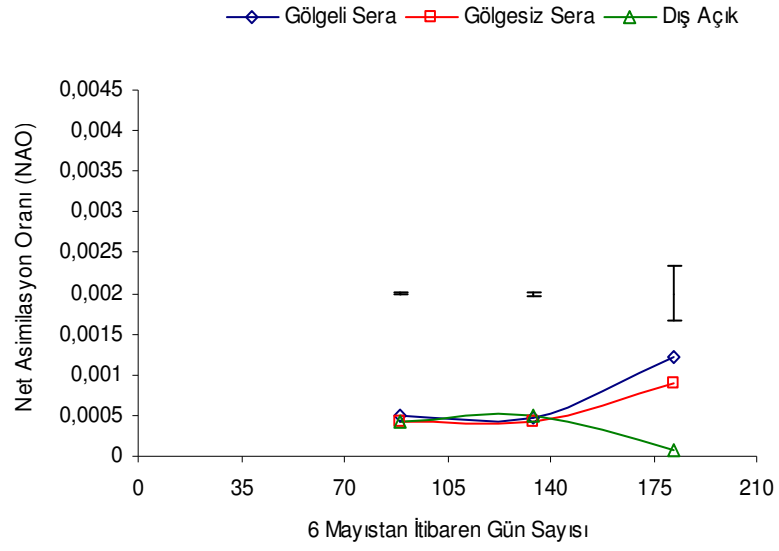
Özkaraman (2004), bitkilerde net asimilasyon oranı artışının, sıcaklık ile negatif yönde ilişkili olurken, ışık şiddeti ile pozitif yönde ilişkili olduğunu sıcaklık ile ışık şiddeti arasında kombine bir etkinin meydana geldiğini belirtmiştir.

Kürklü (1994), patlıcanda net asimilasyon oranının bitki gelişmesinin ilk devrelerinde zamana bağlı olarak arttığını, bu artışın yüksek sıcaklıklara göre

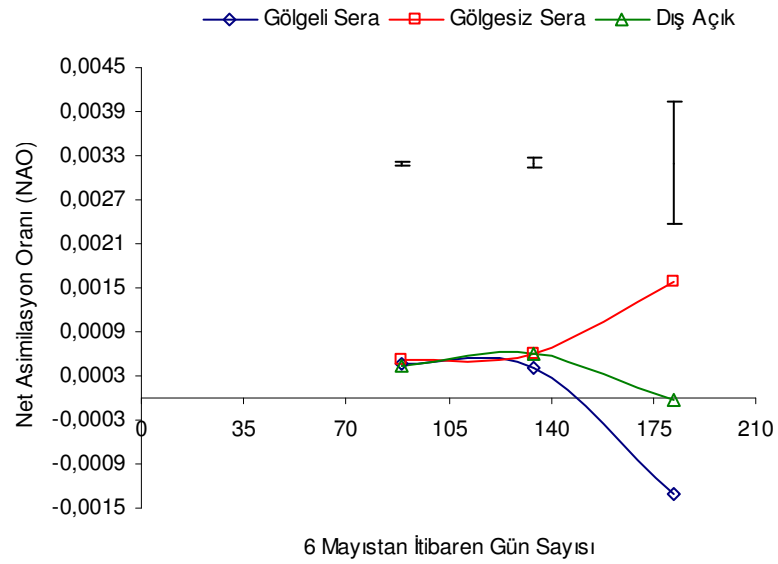
düşük sıcaklık uygulamalarında daha yavaş olduğunu kaydetmiştir. **Uzun (1996)**, patlıcan ve domateste net asimilasyon oranının artan sıcaklık ve ışık şiddetiyle beraber arttığını ve zamanla azaldığını kaydetmiştir. **Bruggink ve Heuvelink (1987)**'de domates ve karanfil bitkilerinde net asimilasyon oranının artan ışıkla eğrisel olarak arttığını bildirmişlerdir.

Heuvelink (1989), sıcaklığın net asimilasyon oranı üzerine çok az etkiye sahip olduğunu, ancak çok yüksek veya çok düşük sıcaklıklarda net asimilasyon oranında önemli değişikliklerin olduğunu belirtmiştir.

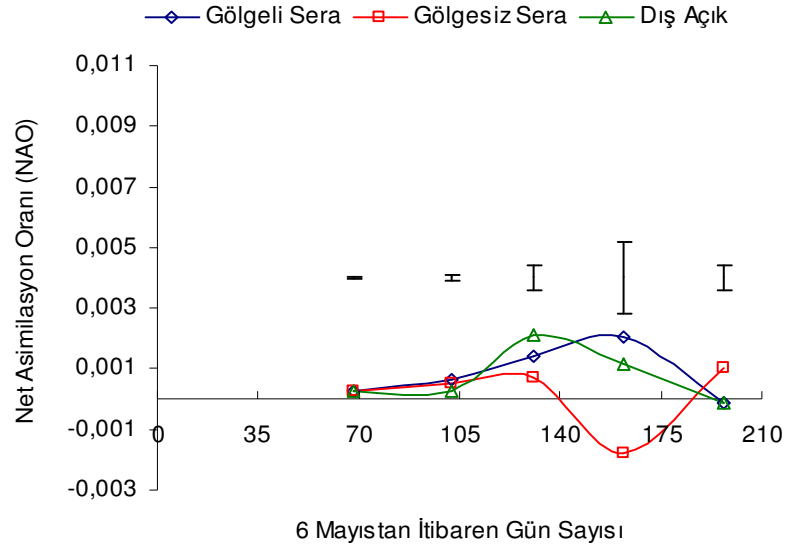
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların elde ettiği bulgularla paralellik ile göstermemektedir.



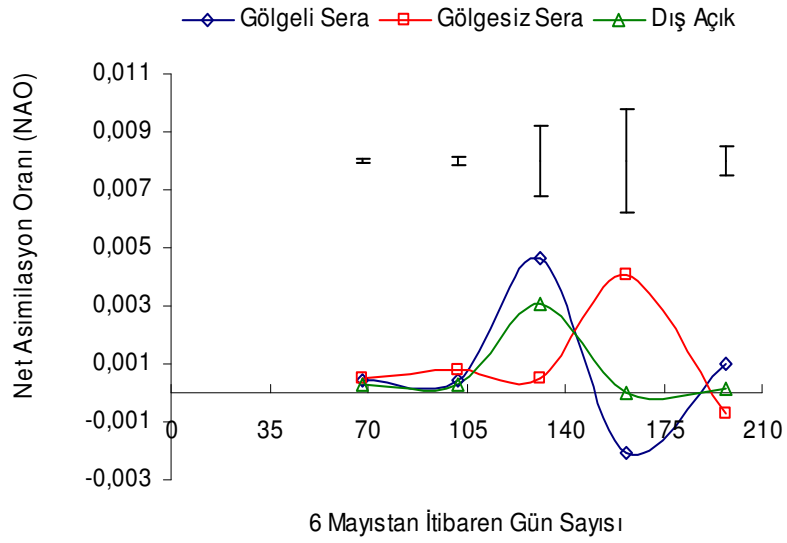
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.20. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde net asimilasyon oranının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.21. Nispi Büyüme Hızı

Nispi Büyüme Hızı (g/g/gün), net asimilasyon oranı ile oransal yaprak alanının çarpımından elde edilmiştir. 2003 ve 2004 yıllarına ait Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerine ait farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarındaki nispi büyüme oranları Şekil 4.21'de verilmiştir.

Şekil 4.21a incelendiğinde dikimden itibaren 90. günle 135. günler arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde nispi büyüme hızı hemen hemen sabit kalırken, dış açık şartlardaki bitkilerde bir miktar artış meydana geldiği görülmektedir. 135. günle 182. gün arasında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında nispi büyüme hızında hızlı bir artış kaydedilirken, dış açık şartlarındaki bitkilerin nispi büyüme hızları hızla azalmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek artış gölgeli sera şartlarında elde edilmiş (0,044), en düşük artış ise dış açık şartlarda bulunmuştur (0,0016). Vegetasyon sonunda yetiştirme ortamları arasında gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.21b incelendiğinde dikimden itibaren 90. ve 135. günler arasında her üç yetiştirme şartlarında da nispi büyüme hızında bir miktar artış görülmektedir. 135. ve 182. günler arasında gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde nispi büyüme hızı artarken, gölgeli sera ve dış açık şartlarda hızla azalarak negatif değerlere ulaşılmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek nispi büyüme hızı artışı gölgesiz sera şartlarında (0,044) elde edilirken, en düşük gölgeli sera şartlarında (-0,05) bulunmuştur. Bu dönemde gölgeli sera ve dış açık şartlarda nispi büyüme hızının negatif değere düşmesinin sebebi vegetasyon sonuna doğru bitkilerin dinlenme dönemine girmesiyle yapraklarında meydana gelen azalmadan kaynaklanmaktadır. Vegetasyon sonunda yetiştirme şartlarından gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.21c incelendiğinde Trakya İlkeren üzüm çeşidinde her üç yetiştirme şartlarında da nispi büyüme hızının dikimden itibaren 68. günle 131. günler arasında arttığı görülmektedir. 131. ve 162. günler arasında gölgesiz sera ve dış açık şartlarda nispi büyüme hızı azalmış, gölgeli sera şartlarında

artış devam etmiştir. Bu dönemler arasında gölgesiz sera şartlarında nispi büyüme hızı negatif değerde bulunmuştur. Bu durum 162. günde söküm yapılan bitkilerde yaprak alanının bir önceki döneme göre daha az olmasından kaynaklanmaktadır. 162. günle 197. günler arasında gölgesiz sera şartlarında nispi büyüme hızı artarken, gölgeli sera ve dış açık şartlarında azalmıştır. Bu dönemde dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde nispi büyüme hızı bitkilerin dinlenme dönemine girmesiyle birlikte yaprak dökümü başlamış ve negatif değerde bulunmuştur. Vegetasyon sonunda nispi büyüme hızı en yüksek gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilirken (0,040), en düşük olarak dış açık şartlarda tespit edilmiştir (-0,0023). Yapılan istatistik analizde dikimden itibaren 162. günde gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında fark bulunmuştur

Şekil 4.21d incelendiğinde Narince üzüm çeşidinde her üç yetiştirme şartlarında da nispi büyüme hızı 68. ve 102. günler arasında artış göstermiştir. 102. ve 131. günler arasında gölgeli sera ve dış açık şartlarda artış görülürken, gölgesiz sera şartlarında azalma kaydedilmiştir. 131. ve 162. günler arasında gölgeli sera ve dış açık şartlarda nispi büyüme hızı azalarak negatif değere ulaşırken, gölgesiz sera şartlarında ise pozitif yönde artış görülmüştür. 162. ve 197. günler arasında gölgeli sera ve dış açık şartlarda pozitif yönde artış bulunurken, gölgesiz sera şartlarında nispi büyüme hızı negatif değerde bulunmuştur. Vegetasyon sonunda en yüksek nispi büyüme hızı gölgeli sera şartlarında (0,031), en düşük gölgesiz sera şartlarında (-0,019) kaydedilmiştir. Vegetasyon boyunca dikimden itibaren 131. ve 162. günlerde gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. 162. günde gölgeli sera ve dış açık şartlarda nispi büyüme hızının negatif değerde bulunması, bu tarihte söküm yapılan bitkilerde bir önceki tarihte söküm yapılan bitkilere göre yaprak alanının daha az olmasından; 197. günde de bitkilerin vegetasyon sonuna doğru dinlenme dönemine girmelerine paralel olarak yaprakların dökülmesinden kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak nispi büyüme hızı vegetasyon başlangıcından belli bir döneme kadar artmış, vegetasyon sonuna doğru bitki fotosentez etkinliğine bağlı olarak azalmıştır. Genel olarak bu artış gölgeli sera (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve dış açık (1783,8 ve

1871,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 18,68 ve 18,80 °C sıcaklık) şartlarda daha yüksek bulunmuştur. Ancak, söküm yapılan bitkilerde kuru ağırlıkların ardışık sökümelerde değişmesi nispi büyüme hızının bu dönemlerde negatif değerlerde bulunmasına yol açmıştır. 2003 yılında farklı ortamlarda yetiştirilen bitkilerdeki nispi büyüme hızı, vegetasyon sonuna doğru gölgeli (694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarında artarken, 2004 yılında dikimden itibaren 131. güne kadar belirgin şekilde artmış, daha sonraki dönemde azalmıştır. Nispi büyüme hızı artışının düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında yetiştirilen bitkilerde daha uzun süreli olduğu söylenebilir.

Kandemir (2005), düşük ışık koşullarında sıcaklığın artmasıyla (yaklaşık olarak 26 °C'ye kadar) birlikte nispi büyüme hızında önce bir artış meydana geldiğinin daha sonra yeniden azalma gerçekleştiğini belirtmiştir. Ayrıca, her türlü sıcaklık şartında ışığın artması NBH'ını artırdığını, en düşük nispi büyüme hızı düşük ışık düşük sıcaklık koşullarında oluştuğunu belirtmiştir.

Charles-Edwards ve ark. (1986) büyümeyi, bir bitkinin birim büyüklüğündeki kuru madde artışı veya bitki kısımlarının sayısal olarak artması şeklinde tarif etmişlerdir. Tabiatta oluşan bitki büyüme artışı sıcaklık ve zamana bağlı olarak katlanan bir şekilde geometrik olarak ortaya çıkar. Bu yüzden büyümenin tanımının oransal olarak yapılmasının önemi ortaya çıkmaktadır (**Hadley ve ark., 1983**).

Bitki büyümesi, bitki hayatının en erken devrelerinde çok hızlı olduğundan nispi büyüme hızının değeri devamlı olarak değişir ve genellikle azalır. Toplam bitki ağırlığı göz önüne alındığında, meristem dokulardaki azalmanın nispi büyüme hızının azalmasında temel sebep olarak kabul edildiği belirtilmiştir (**Fitter ve Hay, 1987**).

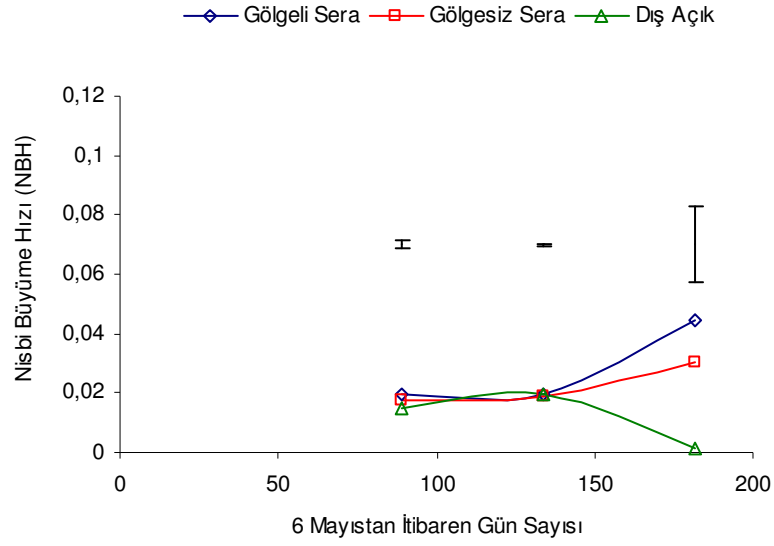
Friend ve ark. (1962)'da, nispi büyüme hızının bitki yaşı ile azaldığını ve nispi büyüme hızındaki azalmanın sıcaklıkla doğru orantılı olduğunu bildirmişlerdir. **Kürklü (1994)**, **Uzun (1996)**, ve **Uzun (1997)** ışığın nispi büyüme hızını artırdığını kaydetmişlerdir. Yine birçok araştırmacı bitkinin erken devresinde yaprak oluşturma hızının artması ile net asimilasyon oranında buna paralel olarak belirli bir noktadan sonra bir artışın olduğunu, daha sonra üretilen

yapraklar önce oluşanları gölgelediğinden toplam bitki net asimilasyonu göz önüne alındığında oransal olarak bir azalmanın ortaya çıktığını bunun da nispi büyüme hızına etki ettiğini ortaya koymuşlardır (**Charles-Edwards ve ark., 1986; Goudriaan ve Monteith, 1990; Uzun, 1996**).

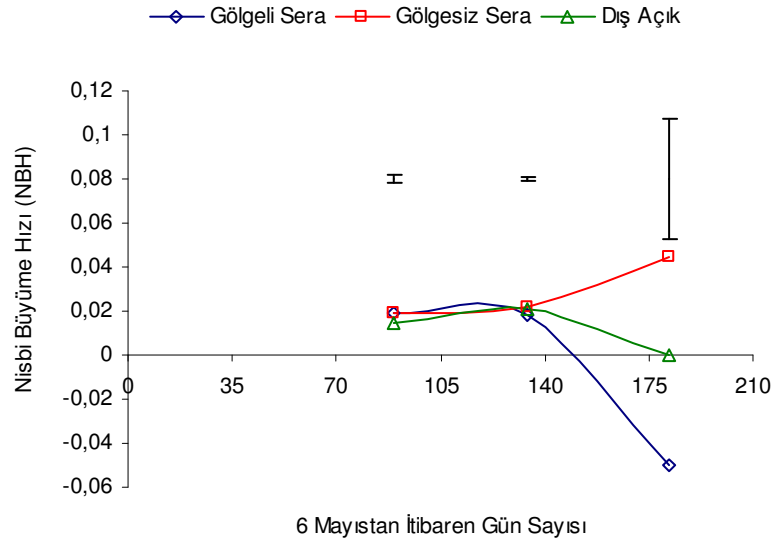
Nilwik (1981) ve **Heuvelink (1989)**, sıcaklık uygulamalarına bağlı olarak nispi büyüme hızındaki değişikliklerin oransal yaprak alanındaki değişikliklerden kaynaklanacağını bildirmişlerdir.

Günlük ortalama ışık şiddetlerine göre nispi büyüme hızındaki değişiklikleri gözden geçiren **Bruggink (1992)**, farklı ışık seviyelerinde oransal yaprak alanı ile net asimilasyon arasında negatif korelasyon olduğunu kaydetmiştir.

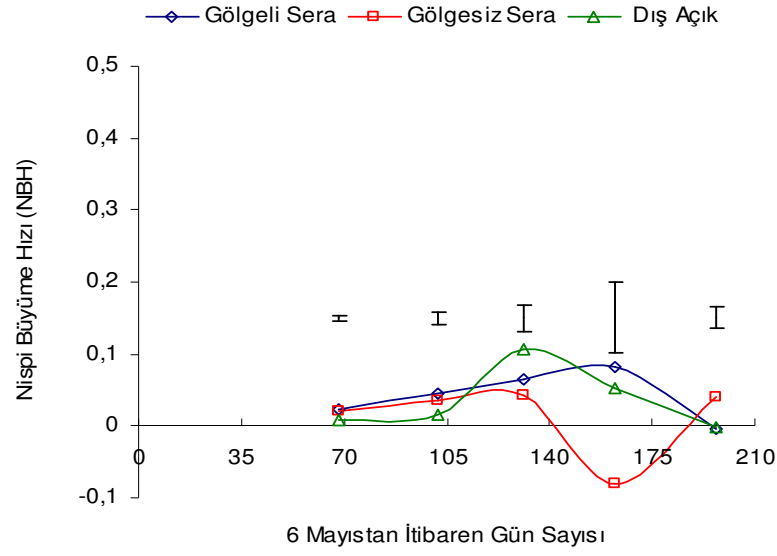
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların elde ettiği bulgularla paralellik ile göstermemektedir.



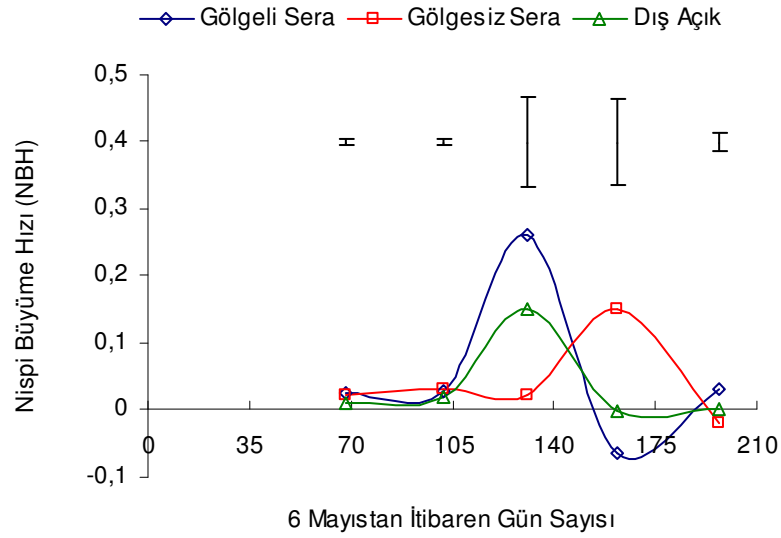
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.21. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde nispi büyüme hızının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.22. Işık Kesimi (%)

Bitkilerin taçları üzerine gelen ışık miktarı (PAR cinsinden $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) 100 olarak kabul edilmiş ve taç içerisinde ölçülen değerlere oranlanarak % olarak ışık kesimi değerleri hesaplanmıştır. 2003 ve 2004 yıllarına ait Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerine ait % ışık kesimi değerleri Şekil 4.22'de verilmiştir.

Şekil 4.22a incelendiğinde Trakya İlkeren üzüm çeşidinde dikimden itibaren 98. güne kadar ışık kesiminin her üç yetiştirme şartlarında da artış gösterdiği görülmektedir. 98. ve 114. günler arasında tüm yetiştirme şartlarında ışık kesimi yaprakların dökülmeye başlaması ile birlikte azalmıştır. 114. ve 147. günler arasında ışık kesimi gölgeli sera ve dış açık şartlarda sabit kalırken, gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde bir miktar azalma kaydedilmiştir. Şekil 4.22a'da görüldüğü gibi 98. günde gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde kanopinin kapanması diğer ortamlara göre daha fazla olmuştur. Dikimden itibaren 147. günde gölgeli sera ve dış açık şartlarda ışık kesiminde herhangi bir artış yada azalma bulunmamış, ancak gölgesiz sera şartlarında ışık kesimi bir miktar azalmıştır. Bu dönemde gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde yaprakların dökümü diğer yetiştirme şartlarından daha fazla olmuştur. Dikimden itibaren 147. günde en yüksek ışık kesimi gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiş (25,70), en düşük ışık kesimi dış şartlarındaki bitkilerde bulunmuştur (17,80). Dikimden itibaren 44., 62., ve 79. günlerde gölgeli sera ile dış açık şartlar; 98., 114. ve 147. günlerde gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.22b incelendiğinde Narince üzüm çeşidinde dikimden itibaren 98. güne kadar gölgesiz sera ve dış açık şartlarda ışık kesiminde artış görülürken, gölgeli sera şartlarındaki artış 114. güne kadar devam etmiştir. 114. ve 147. günler arasında tüm yetiştirme şartlarında ışık kesimi azalmıştır. Dikimden itibaren 147. günde en yüksek ışık kesimi miktarı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde bulunurken (28,6), en düşük dış açık şartlardaki bitkilerde tespit edilmiştir (16,9). Şekil 4.22b'de gölgesiz sera ve dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde ışık kesimi yaprakların dökülmeye başlamasıyla birlikte dikimden

itibaren 98. günden sonra azalmaya başlarken, gölgeli sera şartlarında ise kanopinin kapanması 114. güne kadar devam etmiş, bu dönemden itibaren ışık kesimi azalmıştır. Dikimden itibaren 62., 114. ve 147. günlerde gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.22c incelendiğinde Trakya İlkeren üzüm çeşidinde ışık kesiminin gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında dikimden itibaren 83., dış açık şartlarda ise 102. güne kadar arttığı görülmüştür. Gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında kanopinin kapanması 83. güne kadar devam ederken, bu dönemden itibaren ışık kesimi 102. güne kadar azalmış, 102. ve 133. günler arasında hemen hemen sabit kalmıştır. Dış açık şartlardaki bitkilerde 102. günden 133. güne kadar yaprakların dökülmeye başlamasına paralel olarak ışık kesimi azalmıştır. Dikimden itibaren 133. günde en yüksek ışık kesimi gölgesiz sera şartlarında (23,7), en düşük ise dış açık şartlarda (12,6) tespit edilmiştir. Şekil 4.22c'de görüldüğü üzere dikimden itibaren 83. ve 133. günlerde gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında, 102. günde ise gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.22d incelendiğinde Narince üzüm çeşidinde gölgesiz sera şartlarında dikimden itibaren 83., gölgeli sera şartlarında 133. ve dış açık şartlarda 102. güne kadar ışık kesimi artmıştır. Gölgeli sera şartlarındaki büyüme ve gelişme diğer ortamlara göre daha uzun sürdüğünden gölgesiz sera ve dış açık şartlarda yaprakların dökülmesine paralel olarak ışık kesimi azalırken, gölgeli sera şartlarında artış devam etmiştir. Dikimden itibaren 133. günde en yüksek ışık kesimi gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde (22,7) tespit edilirken, en düşük dış açık şartlarda (14,3) tespit edilmiştir. Araştırmada dikimden itibaren 35., 46., 60., 83. günlerde gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında, 133. günde gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Sonuç olarak her iki yılda da % ışık kesimi bitkilerin kanopilerinin kapanmasıyla orantılı olarak artmıştır. Yaprakların dökülmeye başlamasıyla birlikte, ışığın bitkinin kanopi aralığından girmesi sonucunda ışık kesimi azalma göstermiştir. Araştırmada gölgeli (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve

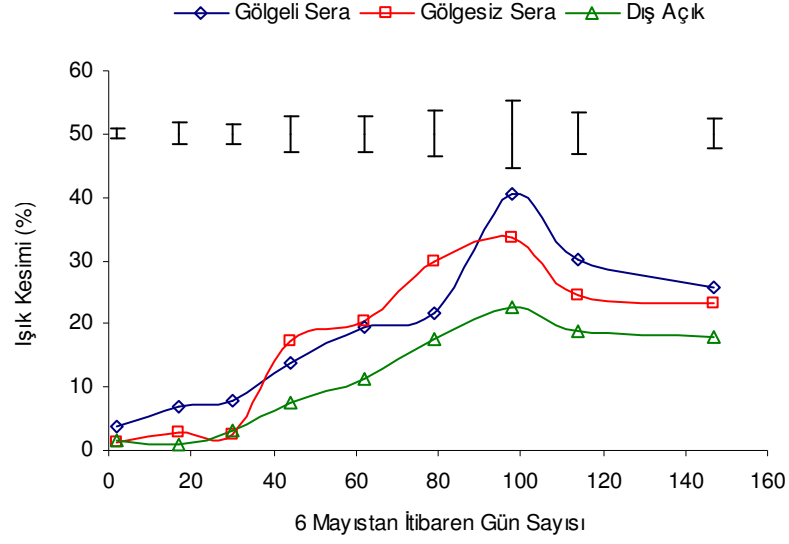
24,64 °C sıcaklık) şartlarında yetiştirilen bitkilerde % ışık kesiminin, daha dış açık şartlarda yetişen bitkilere göre daha fazla % ışık kesimine sahip oldukları görülmektedir. Düşük ışık ve yüksek sıcaklık ortamında yetişen bitkilerin daha fazla yaprak sayısı ve daha büyük yaprak alanına sahip olmaları % ışık kesimini artırmıştır.

Kanopi mimarisi ve sıklığı ürün verimliliği ile yakından ilişkilidir. Yaprak yüzeyinin dağılımı ışık kesiminden ve ardından karbon asimilasyonundan etkilenmektedir. Asmanın kanopi yapısı ışığa maruz kalan yaprak yüzeyinin miktarı ve fotosentez yapabilme potansiyeliyle alakalı olarak asmanın verimini ve kalitesini etkiler (**Smart, 1974; Carbonneau, 1995**).

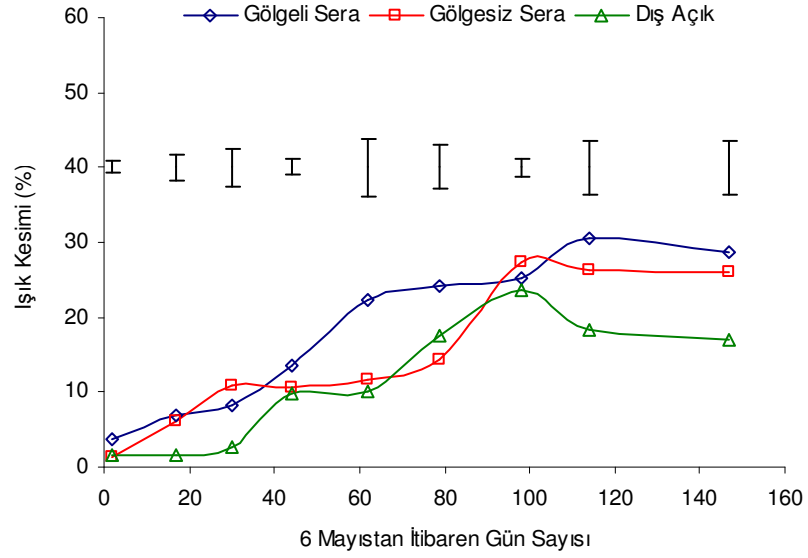
Barrit ve ark. (1991), spur tipi “Delicios” elma çeşidinde yaptıkları araştırmada yaprak alanı artışının ilkbahardan itibaren Haziran başına kadar hızlı bir şekilde arttığını, bitki gelişimine bağlı olarak kanopi içerisine giren PAR miktarında hızlı bir azalmanın kaydedildiğini belirtmişlerdir. Ölçülen Par miktarı, oransal yaprak alanı, yaprak kuru ağırlığı ve spur başına yaprak kuru ağırlığını etkilemiş, yüksek PAR miktarı yaprak ağırlığı parametrelerini artırmıştır.

Ortoidze ve During (2001), güneşe adapte olmuş asma yapraklarının gölgeye adapte olan yapraklara göre daha yüksek oranda ışık kesimine ve CO₂ özümlemesine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, güneşe adapte olan yaprakların ışık yoğunluğu artışıyla quantum verimliliklerinin arttığını, ancak gölgeye adapte olan yapraklarda ışık yoğunluğunun belli bir seviyeden sonra artışının etkilemediğini tespit etmişlerdir.

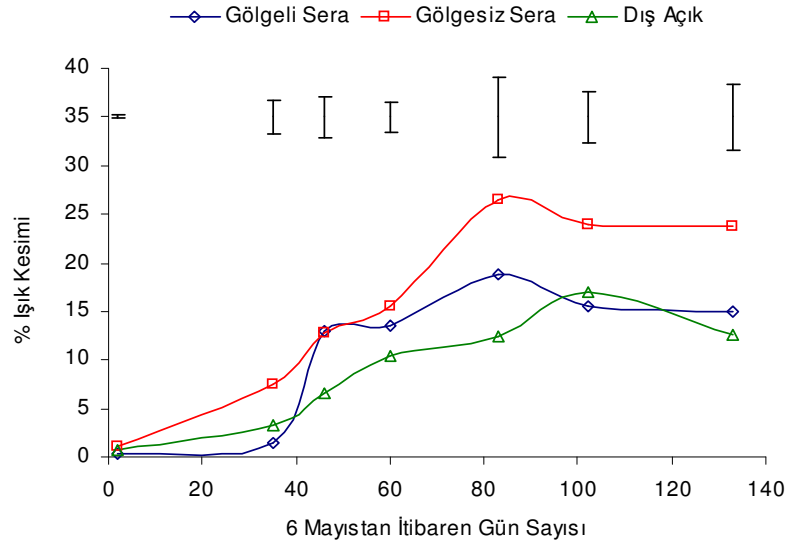
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların elde ettiği bulgularla paralellik ile göstermektedir.



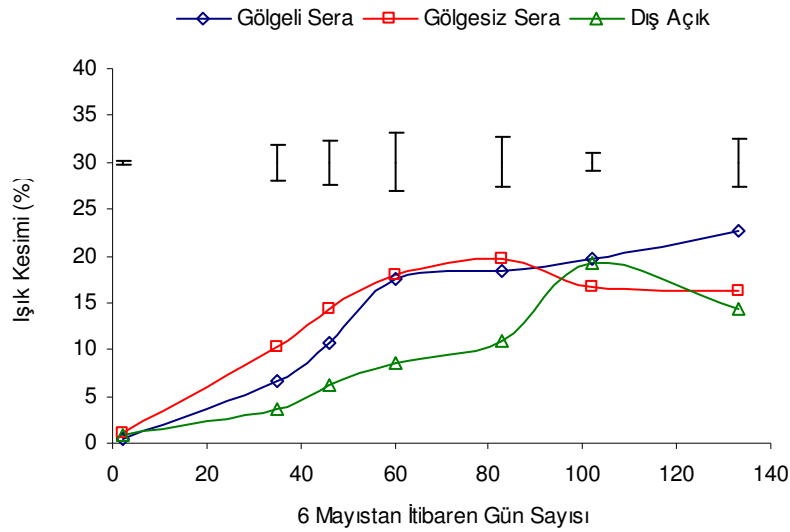
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.22. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde ışık kesiminin farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.23. Toplam Işık Kesimi

Deneme bitkilerinde her iki deneme yılında da, her ışık ölçüm tarihinde ölçüm bölgelerince kesilen (bu bölgelerdeki yapraklar tarafından tutulan) güneş ışığı miktarının kanopinin en üst kısmına gelen tam güneş ışığına oranlanmasıyla elde edilen % değer, yaprakların sürmeye başladığı tarihten itibaren ölçüm tarihine kadar geçen gün sayısı ile çarpılarak bulunan değerlerin toplamı o bölgenin toplam ışık kesimini vermektedir. Şekil 4.23'de 2003 ve 2004 yıllarına ait toplam ışık kesimi değerleri verilmiştir.

Şekil 4.23a incelendiğinde, 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde toplam ışık kesiminin dikimden itibaren 98. güne kadar arttığı görülmektedir. 98. ve 114. günler arasında tüm yetiştirme şartlarında toplam ışık kesimi azalırken, 114. gün ile 147. günler arasında yeniden arttığı tespit edilmiştir. Dikimden itibaren en yüksek toplam ışık kesimi gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilmiş (3778,63), en düşük dış açık şartlarda elde edilmiştir (2620,18). Dikimden itibaren 98., 114. ve 147. günlerde gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.23b incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde toplam ışık kesiminin dikimden itibaren 147. güne kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında arttığı görülürken, dış açık şartlarda 98. ve 114. günler arasında azalmış, 102. ve 147. günler arasında artış meydana gelmiştir. Dikimden itibaren 147. günde toplam ışık kesimi en yüksek gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde tespit edilirken (4204,2), en düşük dış açık şartlardaki bitkilerde bulunmuştur (2484,3). Dikimden itibaren 114. ve 147. günlerde gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.23c incelendiğinde 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde toplam ışık kesiminin dikimden itibaren 133. güne kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında arttığı, dış açık şartlarda 102. güne kadar artarken bu dönemden itibaren azaldığı görülmektedir. Dış açık şartlarda toplam ışık kesiminde 102. günden itibaren meydana gelen azalma, toplam ışık kesimindeki azalmadan kaynaklanmaktadır. Dikimden itibaren 133. günde en yüksek toplam ışık kesimi gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde meydana gelirken (3152,1), en düşük toplam ışık kesimi dış açık şartlardaki bitkilerde saptanmıştır (1675,8).

Yetiştirme ortamları arasında 83. ve 133. günlerde gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.23d incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde toplam ışık kesiminin dikimden itibaren 133. güne kadar gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında arttığı, dış açık şartlarda 102. güne kadar artarken bu dönemden itibaren azaldığı görülmektedir. Dış açık şartlarda toplam ışık kesiminde 102. günden itibaren meydana gelen azalma, toplam ışık kesimindeki azalmadan kaynaklanmaktadır. Dikimden itibaren 133. günde en yüksek toplam ışık kesimi gölgeli sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde meydana gelirken (3019,1), en düşük toplam ışık kesimi dış açık şartlardaki bitkilerde saptanmıştır (1901,9). Yetiştirme ortamları arasında 133. günlerde gölgeli sera ve dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Sonuç olarak her iki yılda da toplam ışık kesimi bitkilerin kanopilerinin kapanmasıyla orantılı olarak artmıştır. Vegetasyon sonuna doğru yaprakların dökülmeye başlamasıyla birlikte, ışığın bitkinin kanopi aralığından girmesi sonucunda toplam ışık kesiminde bir miktar azalma kaydedilmiştir. Araştırmada gölgeli (692,1 ve 694,7 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 22,00 ve 22,07 °C sıcaklık) ve gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarında yetiştirilen bitkilerde toplam ışık kesiminin, dış açık şartlarda yetişen bitkilere göre daha fazla toplam ışık kesimine sahip oldukları görülmektedir. Düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında yetişen bitkilerin daha fazla yaprak sayısı ve daha büyük yaprak alanına sahip olmaları vegetasyon boyunca daha fazla toplam ışık kesimine sahip olmalarını sağlamıştır.

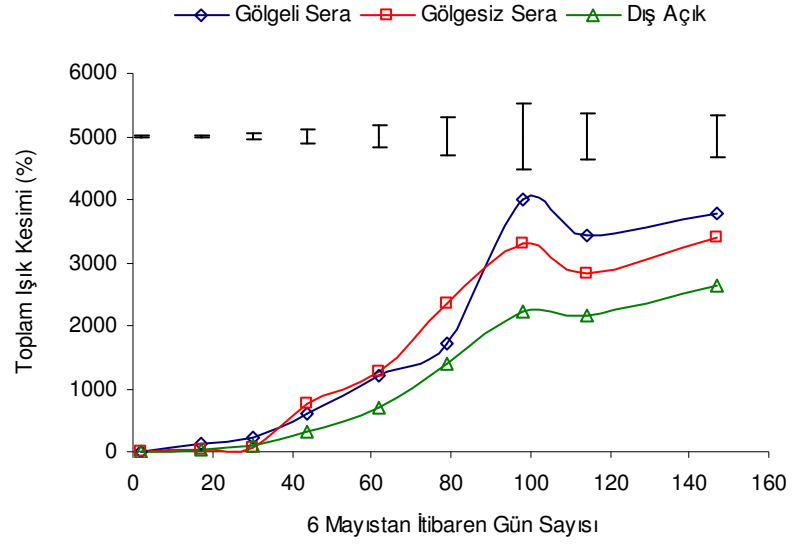
Escalona ve ark. (2003), yaptıkları araştırmada bitkinin 8 ayrı bölgesinde ışık kesimini hesaplamışlar, toplam günlük ışık kesiminin 4 mmol PPFDd⁻¹ ile 45 mmol PPFDd⁻¹ arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ışık kesimindeki değişimin her bir kanopy lokasyonu ve toplam yaprak alanının bitki kanopisi içersindeki dağılımına bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Barrit ve ark. (1991), spur tipi “Delicios” elma çeşidinde yaptıkları araştırmada, yaprak alanı ilkbaharda hızlı bir şekilde gelişime göstermiş ve haziran başında (tam çiçeklenmeden itibaren 35 gün) tamamlanmıştır. Kanopi

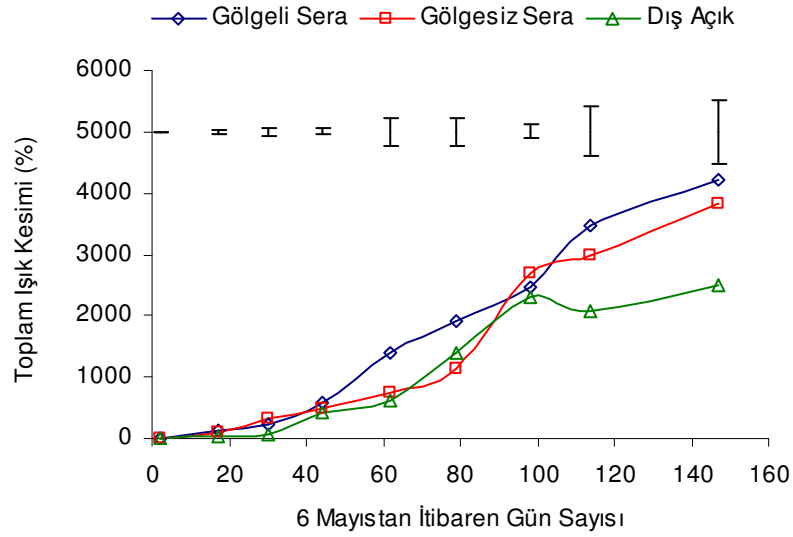
içerisindeki PAR miktarı hızlı biçimde azalmış, Haziran başından sezon sonuna kadar PAR değeri kanopi içerisinde %20'den daha aşağı düşmüştür.

Rom (1990), kanopi içerisindeki ışık kesiminin sürgün ve meyve kalitesiyle ilişkili olduğunu belirtmiş, Delicious elma ağacında gelen ışığın kanopinin en üst üçte birlik kısmında %48, en alt kısmında %9'unun kesildiğini belirtmiştir. Kanopinin üst kısmındaki sürgünlerde kanopinin alt kısmına oranla yaprakların daha geniş, daha kalın ve palizat hücrelerinin daha uzun yapıda olduğunu belirtmiştir. Ayrıca özgül yaprak ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı kanopinin üst kısmında orta ve alt kısımlara göre daha yüksek bulmuştur. Kanopinin üst kısmındaki yapraklardaki karbonhidrat içeriğini en yüksek düzeyde bulmuştur. Kanopinin gölgelenen kısmındaki yapraklar, daha ince palizat tabakası, daha az nişasta ve daha yüksek karbonhidrat içeriğine sahip bulunmuşlardır.

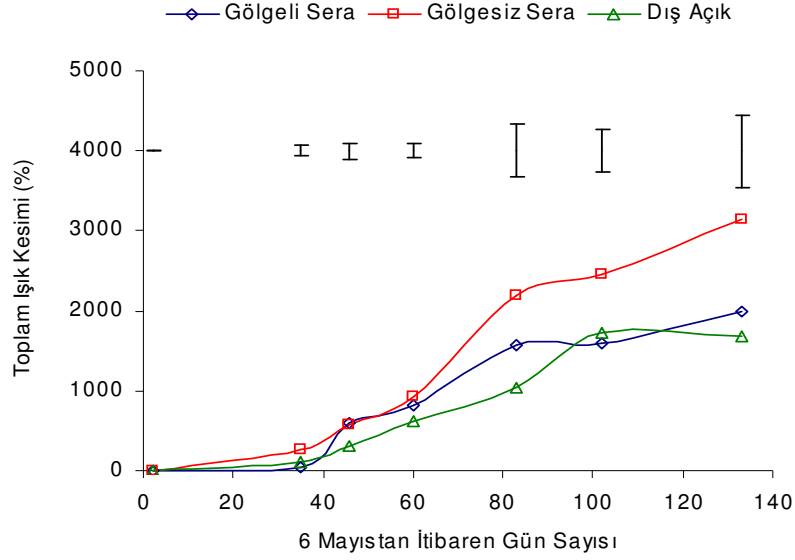
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların elde ettiği bulgularla paralellik ile göstermektedir.



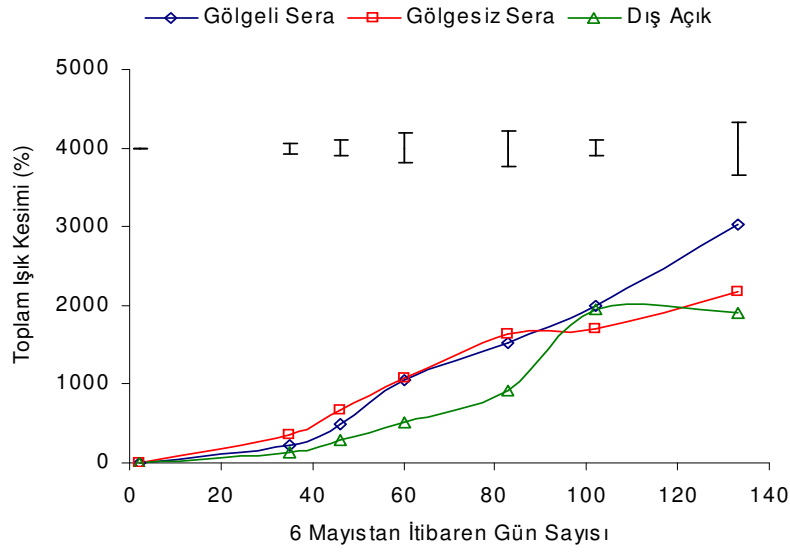
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.23. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam ışık kesiminin farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.24. Toplam Şekerler (%)

2003 ve 2004 yıllarında dikimden vegetasyon sonuna kadar farklı ışık ve sıcaklık şartlarında yetiştirilen tüplü asma fidanlarında tespit edilen toplam şekerler (%) Şekil 4.24'de verilmiştir.

Şekil 4.24a incelendiğinde 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde toplam şekerlerin dikimden itibaren 45. güne kadar gölgeli sera ile dış açık şartlarda hızlı bir şekilde arttığı, gölgesiz sera şartlarında ise azaldığı kaydedilmiştir. Bu dönemden itibaren vegetasyon sonuna kadar her üç yetiştirme şartlarındaki bitkilerde toplam şekerler artmakla birlikte, gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bu artış dış açık şartlara göre daha yüksek bulunmuştur. Vegetasyon sonunda en yüksek toplam şekerler gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilirken (15,0), en düşük toplam şekerler dış açık şartlardaki bitkilerde bulunmuştur (11,2). Yapılan istatistiksel analizde vegetasyon başında (dikimden itibaren 45. gün) gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.24b incelendiğinde Narince üzüm çeşidinde dış açık şartlarda yetiştirilen bitkilerde toplam şekerler vegetasyon boyunca hemen hemen yatay bir seyir izlerken, gölgeli sera şartlarında dikimden itibaren 135. güne kadar artmış, gölgesiz sera şartlarında ise 135. güne kadar bir miktar azalma göstermiştir. Bu dönemden vegetasyon sonuna kadar ki dönem içerisinde gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde toplam şekerlerin oranı hızlı biçimde artarken, gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde ise azalmıştır. Vegetasyon sonunda en yüksek toplam şekerler gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilmiş (13,3), en düşük toplam şekerler dış açık şartlardaki bitkilerde saptanmıştır (11,3). Dikimden itibaren 135. günde gölgeli ve gölgesiz sera şartları arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.24c incelendiğinde 2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde toplam şekerler gölgeli sera ve dış açık şartlarda dikimden itibaren 102., gölgesiz sera şartlarında ise 68. güne kadar arttığı görülmektedir. Bu dönemden itibaren dış açık şartlardaki bitkilerde toplam şekerler bir miktar azalmış ve vegetasyon sonuna kadar yatay şekilde seyretmiştir. Gölgesiz sera 68. ve 102. günler arasında azalma göstermiş, bu dönemden itibaren artarak vegetasyon

sonuna kadar artışını sürdürmüştür. Gölge sera şartlarındaki bitkilerde ise 102. günden vegetasyon sonuna kadar çok az artış kaydedilmiştir. Vegetasyon sonunda gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde toplam şekerler en yüksek düzeyde bulunmuş (15,2), dış açık şartlardaki bitkilerde ise en düşük olarak tespit edilmiştir. (9,2). Yapılan istatistiksel analiz sonucunda gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.24d incelendiğinde, Narince üzüm çeşidinde toplam şekerlerin dış açık şartlardaki bitkiler hariç diğer iki yetiştirme şartlarında vegetasyon boyunca dalgalı bir seyir izlediği görülmektedir. Dış açık şartlardaki bitkilerde toplam şekerler dikimden itibaren 102. güne kadar hızlı biçimde artış göstermiş, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar aynı hızda azalma kaydedilmiştir. Gölge ve gölgesiz sera şartlarında vegetasyon başında hızlı bir artış kaydedilmiş, bu dönemden itibaren vegetasyon sonuna kadar dalgalanmalar meydana gelmiştir. Vegetasyon sonunda en yüksek toplam şeker miktarı gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde tespit edilirken (11,6), en düşük toplam şeker miktarı dış açık şartlarda elde edilmiştir (7,8). Genel olarak vegetasyon boyunca meydana gelen artış ve azalmalar göz ardı edildiğinde gölgesiz sera dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Sonuç olarak 2003 ve 2004 yıllarında farklı ortamlarda yetiştirilen bitkilerin toplam şeker içerikleri gölgesiz sera (1367,1 ve 1326,1 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; 25,12 ve 24,64 °C sıcaklık) şartlarında yetişen bitkilerde yüksek bulunmuştur. Bitkilerin fotosentez etkinlikleri ortamın sıcaklığına ve yaprakların fotosentez yeteneğine göre farklılık göstermiştir. Sıcaklığın çok fazla yükseldiği (Şekil 3.2) dönemlerde bitkilerdeki toplam şeker miktarı azalmıştır. Aynı zamanda ömrünü dolduran yaprakların tüketici konumuna geçmeleri de toplam şeker miktarının azalmasına sebep olmuştur.

Bertamini ve Nedunchezian (2004), düşük ve yüksek ışık yoğunluğunda net fotosentezin orta yoğunluktaki ışık şartlarına göre önemli derecede düşük olduğunu belirtmiştir. Nitekim yaptıkları araştırmada net fotosentezin ortalama ışık şiddetine göre %42 ve %76 oranında düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Terence ve ark. (2002), üç yaşlı ve arazi koşullarında yetiştirilen Concord üzüm çeşidinde büyüme sezonu boyunca değişik organlardaki besin ve karbonhidrat miktarlarını tespit etmek amacıyla 8 farklı dönemde bitki sökümü yaparak yapmış oldukları araştırmada, köklerin büyüme sezonu başında %84 oranında nişasta ve % 75 oranında azot ihtiva ettiğini belirlemişlerdir. Depo edilen nişastanın yaklaşık %78'inin çiçeklenme öncesinde kök ve sürgün gelişiminde kullanıldığı belirlenmiştir.

Cartechini ve Palliotti (1995), asmanın ışık yoğunluğundaki değişikliğe alışabildiğini ve belli miktarda karbonhidrat üretebildiğini belirtmişlerdir. %30 oranında gölgelenen bitkilerin bitki başına daha düşük yaprak alanı, özgül yaprak ağırlığı, daha düşük karbonhidrat ve nişasta içeren yaprağa sahip olduğu ve tam güneşlenen bitkilerle kıyaslandığında salkımdaki tanelerin daha az SÇKM içerdiğini tespit etmişlerdir. Bu farklılıkların güneşe ve gölgeye adapte olmuş bitkiler tarafından üretilen asimilat maddelerinin hem yapısal olarak kullanıldığını hem de depo edildiğini gösterdiğini belirtmişlerdir.

Schultz (1993), ana ve yan sürgünler üzerindeki yaprakların fizyolojik yaşlarının farklı olmasıyla birlikte yaprak fotosenteziyle yakında ilişkili olduklarını belirtmiştir. Hasada kadar genç yapraklar kanopi içerisindeki ışık microklimasına bağlı olarak çok yüksek fotosentez hızına sahiptir (**Schultz, 1995**).

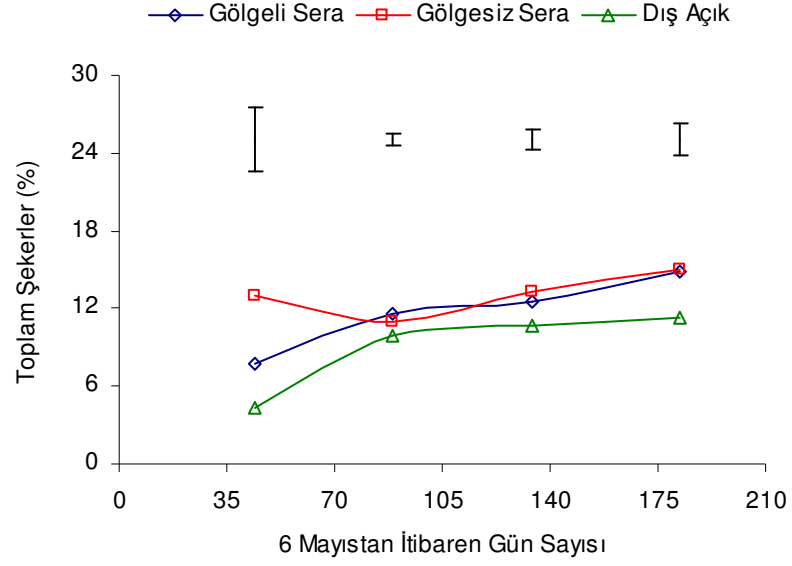
Vanden Heuvel ve ark. (2004), gölgelenen tüm bitkilerde net fotosentez etkinlik oranı azaldığını belirtmiştir. Maksimum net fotosentez etkinlik oranı artan gölgeleme oranı ile azalmış, ancak ortalama gölgelemede (%0 ile %54) fotosentez etkinlik oranı değişmemiştir.

Yüksek ışık yoğunluğunda yetişen bitkilerde yaprak alanı, kuru madde, ve su içeriğinin düşük, ancak güneş tipi kloroplastlarla klorofil a/b oranının yüksek olarak gerçekleştiği bildirilmiştir (**Meier ve Lichtenthaler, 1981; Lichtenthaler ve ark., 1984**). **Gaudillere ve Moing (1992)**, şeftalide yaptıkları araştırmada yüksek ışık şartlarında maksimum fotosentez hızının ve yapraklardaki şeker içeriğinin düşük ışık şartlarına göre daha yüksek bulunduğunu belirtmiştir.

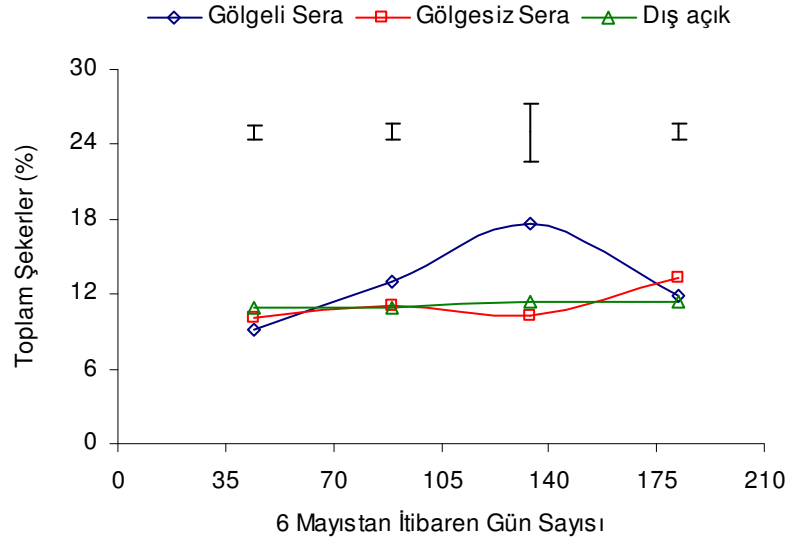
Asma bitkisi büyüme sezonu boyunca değişik miktarlarda ışık alan farklı yaşlarda yapraklardan oluşur. **Boordmann (1977)**, bir bitkinin fotosentetik

retkenliğinin yaprağın kanopi içerisindeki pozisyonuna bağlı olduğunu bildirmiştir.

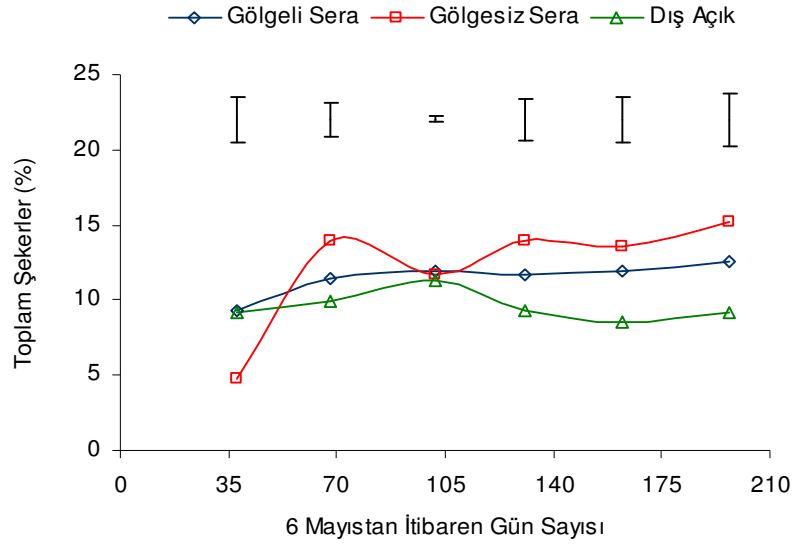
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırıcıların elde ettiği bulgularla paralellik ile göstermemektedir.



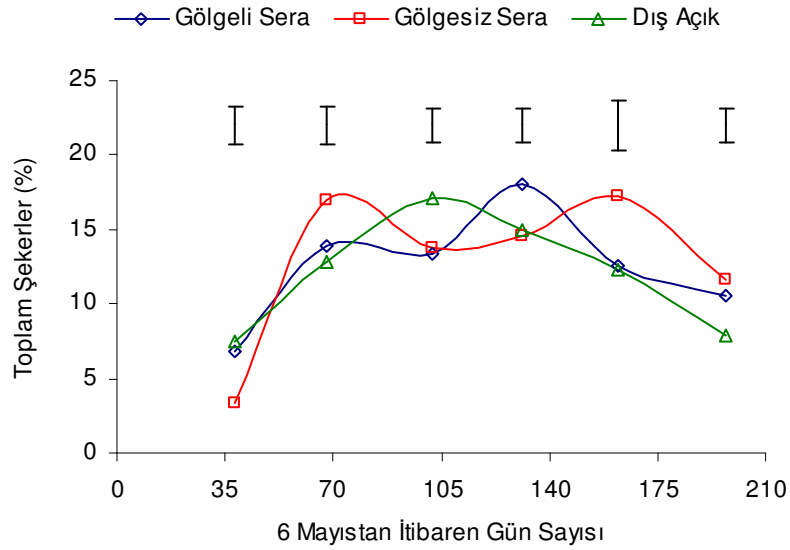
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.24. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam şekerlerin farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.3.25. Toplam Bitki Nişasta Oranı (%)

2003 ve 2004 yıllarında farklı ışık ve sıcaklık şartlarında yetiştirilen tüplü asma fidanlarında vegetasyon boyunca meydana gelen nişasta oranları (%) Şekil 4.25'de verilmiştir.

Şekil 4.25a incelendiğinde 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında yetiştirilen bitkilerde nişasta oranlarının vegetasyon başından sonuna kadar arttığı görülmektedir. Dış açık şartlarda ise nişasta oranı dikimden itibaren 90. güne kadar hızlı biçimde artmış, 90. ve 135. günler arasında azalmış, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar sabit kalmıştır. Vegetasyon sonunda yetiştirme şartları arasında en yüksek nişasta oranı gölgesiz sera şartlarında tespit edilirken (41,5), en düşük nişasta oranı dış açık şartlardaki bitkilerde elde edilmiştir (28,9). Vegetasyon sonunda gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Şekil 4.25b'de Narince üzüm çeşidinde vegetasyon boyunca farklı yetiştirme şartlarındaki bitkilerde tespit edilen nişasta oranları görülmektedir. Gölgeci sera ve dış açık şartlarda dikimden itibaren 90. güne kadar artış kaydedilmiş, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar nişasta oranlarında azalma meydana gelmiştir. Gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde ise dikimden itibaren 135. güne kadar nişasta oranında artış meydana gelirken, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar azalma tespit edilmiştir. Vegetasyon sonunda gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki nişasta oranları birbirine çok yakın bulunurken (30-30,4), dış açık şartlardaki bitkilerde diğer ortamlara göre daha düşük olarak gerçekleşmiştir (25,9). Vegetasyon boyunca farklı şartlarda yetiştirilen bitkilerde tespit edilen nişasta oranları bakımından gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

2004 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde farklı yetiştirme şartlarındaki bitkilerde nişasta oranlarının vegetasyon periyodu boyunca ki seyri Şekil 4.25c'de görülmektedir. Gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerde nişasta oranı dikimden itibaren 68. güne kadar hızlı bir artış göstermiş, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar inişli çıkışlı bir seyir izlemiştir. Gölgeci sera şartlarındaki bitkilerde nişasta oranı dikimden itibaren 135. güne kadar sürekli bir artış kaydetmiş, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar azalma meydana

gelmiştir. Dış açık şartlardaki bitkilerde ise vegetasyon başından sonuna kadar artış devam etmiştir. Vegetasyon sonuna dış açık şartlardaki bitkilerde nişasta oranı en yüksek düzeyde bulunurken (28,3), en düşük nişasta oranı gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde tespit edilmiştir (26,8). Vegetasyon boyunca tespit edilen nişasta oranları bakımından dikimden itibaren 68. günde gölgesiz sera ve dış açık şartlar arasında, 131. ve 162. günlerde de gölgeli sera ile dış açık şartlar arasında istatistiksek olarak önemli fark bulunmuştur.

Şekil 4.25d incelendiğinde Narince üzüm çeşidinde her üç yetiştirme şartında da nişasta oranı dikimden itibaren 68. güne kadar hızlı bir şekilde artış göstermiştir. 68. ve 102. günler arasında tüm yetiştirme şartlarında azalma meydana gelmiş, bu dönemden vegetasyon sonuna kadar nişasta oranı tekrar artmıştır. Bu artış gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde vegetasyon sonuna kadar devam ederken, gölgesiz sera ve dış açık şartlarda vegetasyon sonuna doğru bir miktar azalma meydana gelmiştir. Vegetasyon sonunda gölgeli sera şartlarındaki bitkilerde nişasta oranı en yüksek düzeyde bulunurken (30,3), dış açık şartlardaki bitkilerde en düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (28,0). Yapılan istatistiksel analizde yetiştirme şartları arasında nişasta oranları bakımından 68. günde gölgeli sera ile dış açık şartlar, 131. ve 162. günlerde de gölgesiz sera ile dış açık şartlar arasında fark bulunmuştur.

Sonuç olarak her iki yılda da gölgeli ($692,1$ ve $694,7 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; $22,00$ ve $22,07$ °C sıcaklık) ve gölgesiz sera ($1367,1$ ve $1326,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; $25,12$ ve $24,64$ °C sıcaklık) şartlarında yetiştirilen asmalarda toplam bitki nişasta oranı dış açık şartlarda ($1783,8$ ve $1871,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık; $18,68$ ve $18,80$ °C sıcaklık) yetişen bitkilere göre bir miktar daha yüksek değerde bulunmuştur. Bu durum, düşük sıcaklık ve yüksek ışık ortamında yetişen bitkilerin mevsim sonuna doğru bir yandan yaşlı yapraklarının dökülmesi, diğer yandan dinlenme dönemine girmesiyle fotosentetik etkinliklerinin azalmasına bağlanmıştır. Bunun yanında gölgeli ve gölgesiz sera şartlarındaki bitkilerin sıcaklığın etkisiyle vegetatif gelişmelerini devam ettirmeleri sonucunda bünyelerinde daha fazla miktarda fotosentez ürünlerinin birikmesine neden olmuştur.

Nişasta oranının 2004 yılı dönem ortasında aniden bir miktar azaldıktan sonra tekrar arttığı görülmüştür. Bu konuda **Akman ve ark. (2000)**, düşük

sıcaklıklarda fotosentezin genellikle kloroplasttaki fosfatın kullanılabilirliği ile sınırlandırıldığını, sıcaklık artışının trioz fosfata olan gereksinimi düşürerek nişasta ve şeker sentezini hızla azalttığını bildirmiştir.

Hamman ve ark. (1996), çözünebilir şekerlerin genel olarak yaprağını döken odunsu bitkilerde soğuğa dayanımın başladığı Ağustos ayında arttığı ve nişasta oranının azaldığını belirtmiştir. Nişastanın azalması ve çözünebilir şekerlerin artmasını sürgünün soğuğa dayanımı ve adaptasyonu ile ilgili olduğunu vurgulamıştır. **Wample ve Barry (1992)**, glukoz, fruktoz ve sukroz şekerlerinin asmanın dinlenme döneminde tomurcuklarda en yüksek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

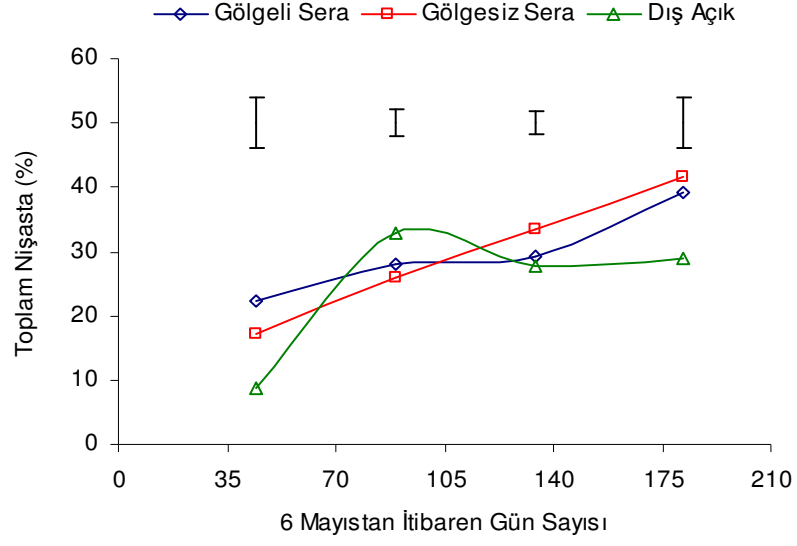
Cartechini ve Palliotti (1995), asmanın ışık yoğunluğundaki değişikliğe alışabildiğini ve belli miktarda karbonhidrat üretebildiğini belirtmişlerdir. %30 oranında gölgelenen bitkilerin bitki başına daha düşük yaprak alanı, özgül yaprak ağırlığı, daha düşük karbonhidrat ve nişasta içeren yaprağa sahip olduğu ve tam güneşlenen bitkilerle kıyaslandığında salkımdaki tanelerin daha az SÇKM içerdiğini tespit etmişlerdir. Bu farklılıkların güneşe ve gölgeye adapte olmuş bitkiler tarafından üretilen asimilat maddelerinin hem yapısal olarak kullanıldığını hem de depo edildiğini gösterdiğini belirtmişlerdir.

Caruso ve ark. (1997), şeftali ağaçlarında yaptıkları araştırmada en yüksek nişasta konsantrasyonunu bir yaşımdan daha büyük odun dallarında (merkezi lider terbiye şekilli ağaçlarda) saptamışlardır. Bu terbiye şekilli ağaçların daha geniş yaprak alanına sahip olmalarından dolayı hasattan sonra daha fazla karbonhidrat birikimine sahip olduklarını belirtmişlerdir. **Rom (1990)**, central lider (merkezi doruk dallı) olarak şekil verilmiş elma ağaçlarında kanopi içerisindeki gölgenin etkisini araştırmış, tomurcukların patlamasından sonraki 30 gün içerisinde ağacın orta ve alt kısmında ışıklandırmanın azaldığını saptamıştır. Gölgelenen kısımlardaki yaprakların palisat tabakası zayıf, nişasta içeriği düşük ve çözünebilir karbonhidrat içeriğinin yüksek olduğunu tespit etmiştir.

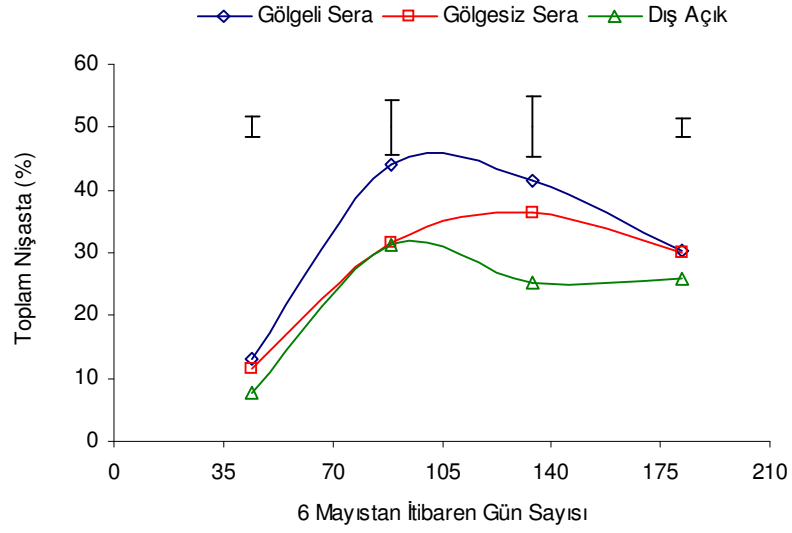
Gaudillere ve Moing (1992), şeftalide yaptıkları araştırmada yüksek ışık şartlarında maksimum fotosentez hızının ve yapraklardaki nişasta içeriğinin düşük ışık şartlarına göre daha yüksek bulunduğunu belirtmiştir. Nitekim

Terence ve ark. (2002), üç yaşı ve arazi koşullarında yetiştirilen Concord üzüm çeşidinde büyüme sezonu boyunca değişik organlardaki besin ve karbonhidrat miktarlarını tespit etmek amacıyla 8 farklı dönemde bitki sökümü yaparak yapmış oldukları araştırmada, depo edilen nişastanın yaklaşık %78'inin çiçeklenme öncesinde kök ve sürgün gelişiminde kullanıldığı belirlenmiştir. Araştırmacılar çiçeklenme sonrası ile hasat sonuna kadarki dönemde nişasta oranının arttığını tespit etmişlerdir.

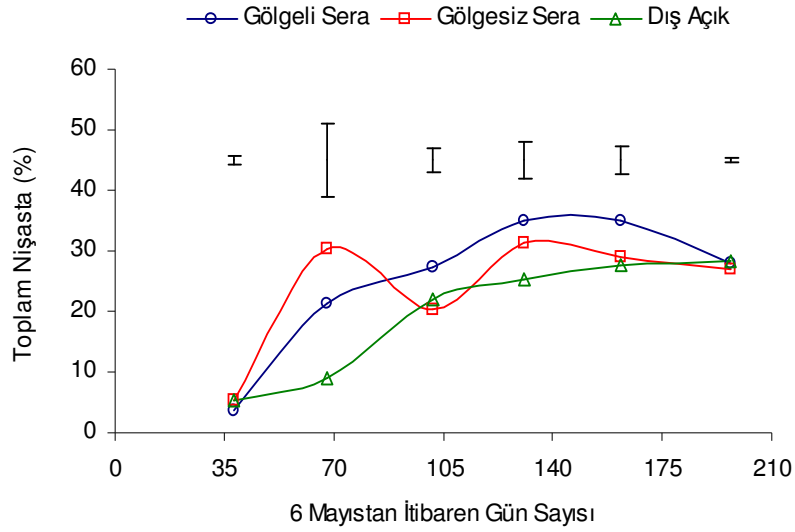
Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların elde ettiği bulgularla paralellik ile göstermemektedir.



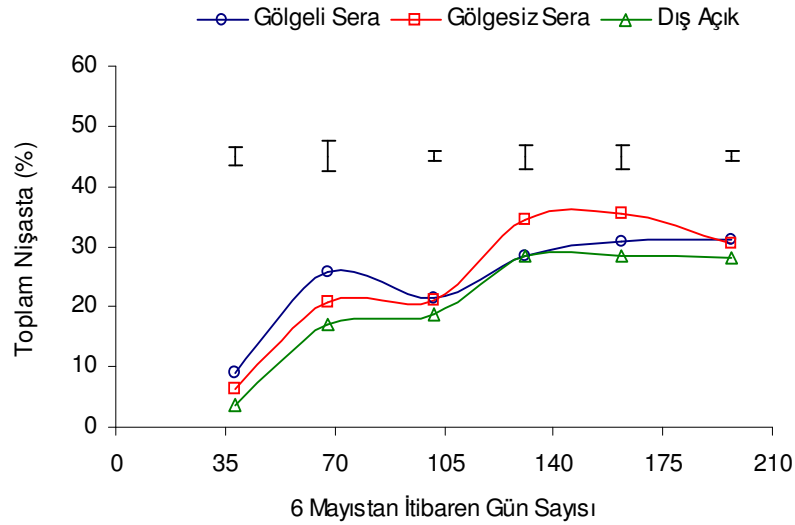
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4.25. Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerinde toplam nişasta oranlarının farklı yetiştirme şartlarında bitki yetiştirme periyodu boyunca değişimi (a: 2003 yılı Trakya İlkeren; b: 2003 yılı Narince; c: 2004 yılı Trakya İlkeren; d: 2004 yılı Narince). (Hata barları % 5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

4.4. Büyüme Parametreleri Arasındaki İlişkiler

Bitki büyüme parametreleri bir bütün olarak birbirleriyle ilişki içindedir. Bu parametreler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla verilerde korelasyon analizi yapılmıştır.

Çizelge 4.3a genel olarak incelendiğinde 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde gölgeli sera şartlarında yetişen ($692,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $22,00^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetiştirilen bitkilerde büyüme parametrelerinin birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir. OGA ile NAO ve NBH arasında negatif; NBH ile NAO arasında pozitif yönde önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. YK ile BAU ve YAO arasında pozitif, ÖYA ile negatif yönde ve çok önemli düzeyde ilişkili olduğu bulunmuştur. OGA ile KKA, GKA, TBKA ve OKA dışındaki diğer bütün parametrelerde aralarında negatif ÖYA ile pozitif yönde önemli veya çok önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. SÇ ile GÇ; SU ile YKA; YA ile YKA arasında pozitif yönde çok önemli düzeyde ilişkili bulunmuştur.

Çizelge 4.3b genel olarak incelendiğinde 2003 yılında Trakya İlkeren üzüm çeşidinde gölgesiz sera şartlarında ($1367,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $25,12^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetiştirilen bitkilerde büyüme parametrelerinin birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir. Büyüme parametreleri arasında en önemlilerinden olan NAO'nın sürgün çapıyla; NBH (nispi büyüme hızı)'nın, NAO (net asimilasyon oranı) ve GKA (gövde kuru ağırlığı) ile pozitif yönde ve önemli düzeyde ilişkide olduğu görülmektedir. OKA (oransal kök ağırlığı) ile SU (sürgün uzunluğu) arasında; SU ile YA (yaprak alanı); YKA (yaprak kuru ağırlığı) ile YA ve TBKA (toplam bitki kuru ağırlığı) arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde korelatif ilişki elde edilmiştir. YK (yaprak kalınlığı) ile ÖYA (özümlü yaprak alanı) arasında; OSA (oransal sürgün ağırlığı) ile KKA (kök kuru ağırlığı) arasında; OSA ile OKA arasında negatif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki bulunmuştur.

Çizelge 4.3c'de dış açık şartlarda ($1783,8 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $18,68^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetiştirilen Trakya İlkeren üzüm çeşidine ait veriler incelendiğinde; NAO ve NBH'nin OYA ve YAO ile pozitif yönde ve önemli düzeyde ilişkili olduğu görülmektedir. YK OGA ile pozitif, BAU ve SKA arasında negatif yönde ve önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. OGA'nın BAU, SÇ ve ÖYA ile negatif yönde

ve çok önemli düzeyde ilişkili olduğu tespit edilmiştir. SÇ ile TBKA arasında pozitif yönde ve çok önemli ilişki elde edilmiştir. Ayrıca TBKA ile KKA ve GKA arasında, YA ile YKA arasında pozitif yönde önemli ilişki bulunmuştur.

Çizelge 4.4a'da 2003 yılında Narince üzüm çeşidine ait bitkilerde korelatif ilişkiler verilmiştir. Gölge sera şartlarında ($692,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $22,00^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetişen Narince üzüm çeşidindeki korelasyon değerleri görülmektedir. NAO ile GKA ile negatif, GÇ ile pozitif ve önemli düzeyde ilişki bulunurken; NBH ve OKA ile pozitif yönde önemli ilişki bulunmuştur. OKA ile KKA arasında; YAO ile OYA arasında; SÇ ile YKA, TYA ve TBKA arasında; TYA ile YKA arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. YK ile YKA arasında pozitif, ÖYA ile negatif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4b'de gölgesiz sera şartlarında ($1367,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $25,12^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetişen bitkilere ait korelatif ilişkiler verilmiştir. NAO ile GKA; NBH ile GKA ve NAO arasında pozitif yönde ve önemli ilişki bulunmuştur. OKA ile YA, YKA, BAU; SU ile KKA, TBKA arasında ve GKA ile KKA ağırlığı arasında pozitif yönde ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir. Araştırmamızda YK ile ÖYA arasında negatif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki bulunmuştur.

Çizelge 4.4c'de dış açık şartlarda ($1783,8 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $18,68^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetişen bitkilere ait parametreler verilmiştir. NAO, OYA ve YAO arasında pozitif, ÖYA arasında negatif yönde önemli düzeyde; NBH, YAO ile pozitif, NAO ile negatif yönde önemli düzeyde ilişki elde edilmiştir. YK ile ÖYA arasında negatif; NAO ve NBH arasında pozitif yönde çok önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. OKA ile SKA arasında negatif yönde çok önemli, BAU ile SU arasında önemli ilişki bulunmuştur. OKA ile KKA; YAO ile OYA; SÇ ile SKA ve SU; YA ile YKA arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5a'da 2004 yılında gölge sera şartlarında ($694,7 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $22,07^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetiştirilen Trakya İlkeren çeşidine ait korelatif ilişkiler görülmektedir. NAO ve NBH'lerinin diğer parametrelerle ilişkisi bulunmamıştır. YK ile OKA, SKA, TBKA, YKA ve KKA arasında pozitif yönde; ÖYA ile negatif yönde ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir. OKA'nın, ÖYA dışında diğer tüm parametrelerle negatif yönde, önemli veya çok önemli ilişki içinde olduğu

saptanmıştır. YAO ile OYA arasında pozitif yönde ve önemli düzeyde ilişki belirlenmiştir. OKA ile OYA negatif, diğer parametrelerle pozitif yönde, önemli veya çok önemli düzeyde tespit edilmiştir. Genel olarak OYA ile OGA diğer parametrelerle hemen hemen negatif ilişkili olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5b'de 2004 yılında gölgesiz sera şartlarındaki ($1326,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $24,64^\circ\text{C}$ sıcaklık) bitkilere ait korelasyon değerleri verilmiştir. Buna göre; büyüme parametrelerinden NAO ve NBH'nin birbirleri ile pozitif ve çok önemli düzeyde ilişkili olduğu belirlenmiş, diğer parametrelerle ilişkisi bulunamamıştır. Bunun dışında YK ÖYA ile negatif yönde ve çok önemli düzeyde, OSA; YA, SÇ ile pozitif, OGA ile negatif yönde ve çok önemli düzeyde ilişkili olduğu belirlenmiştir. SÇ'nin YA ile BAU arasında; GÇ'nin SKA arasında, SKA, TBKA, YA, YKA'nın birbirleriyle aralarında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5c'de dış açık şartlarda ($1871,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $18,80^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetişen bitkilere ait korelatif ilişkilerde, NAO ile diğer parametreler arasında herhangi bir ilişki bulunmamış, NBH ile NAO arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki tespit edilmiştir. ÖYA ile OGA diğer parametrelerle negatif yönde ve önemli veya çok önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. YK ile ÖYA arasında negatif yönde; OSA ile OGA, SÇ, SU, BAU, TBKA ve TYA arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ilişkili olarak tespit edilmiştir. Genel olarak OGA ve ÖYA diğer parametrelerle negatif ilişkili olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6a'da gölgeli sera şartlarında ($694,7 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $22,07^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetiştirilen Narince üzüm çeşidine ait korelasyon değerleri verilmiştir. NAO ile NBH arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki tespit edilirken, diğer parametrelerle aralarında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. YK ile ÖYA negatif yönde ve çok önemli düzeyde ilişkili olarak tespit edilmiştir. ÖYA ile OGA diğer parametrelerle negatif yönde, önemli veya çok önemli düzeyde ilişkili olarak bulunmuştur. GÇ dışında diğer parametreler birbirleriyle pozitif yönde, önemli veya çok önemli düzeylerde ilişkili olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.6b'de 2004 yılında gölgesiz sera şartlarında ($1326,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $24,64^\circ\text{C}$ sıcaklık) yetiştirilen Narince üzüm çeşidine ait korelasyon değerleri verilmiştir. NAO ile diğer parametreler arasında herhangi bir ilişki bulunmamış, NBH ile NAO arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki tespit edilmiştir. ÖYA ile OGA diğer parametrelerle negatif yönde, önemli veya çok önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. YK genel olarak diğer parametrelerle pozitif, ÖYA ile negatif ilişkili, önemli veya çok önemli düzeyde ilişkili bulunmuştur. Diğer parametrelerden GÇ dışındaki parametrelerle birbirleriyle pozitif yönde, önemli veya çok önemli düzeyde ilişkili bulunmuştur.

Çizelge 4.6c incelendiğinde, dış açık şartlardaki ($1871,1 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık ve $18,80^\circ\text{C}$ sıcaklık) bitkilerde NAO ile NBH arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki elde edilmiştir. YK ile ÖYA arasında negatif yönde ve çok önemli düzeyde ilişkili bulunmuştur. YK ve OGA genel olarak tüm parametrelerle negatif ilişkide olmuştur. OSA ile OGA negatif yönde ve çok önemli düzeyde ilişkili olarak tespit edilirken, diğer parametreler arasında pozitif yönde, önemli veya çok önemli ilişki bulunmuştur.

Sonuç olarak bitki büyüme parametrelerinin korelatif ilişkileri ışık, sıcaklık ve çevre şartlarına göre değişmektedir. Araştırmamızda NAO ile NBH arasında pozitif yönde ve önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. **Uzun (1997)**, NBH'nın $\text{NAO} \times \text{YAO}$, YAO'nun $\text{ÖYA} \times \text{OGA}$ ile çarpımından elde edildiğini; bunlardan NAO'nın yaprak alanı ile negatif yönde ilişkide olduğunu belirtmiştir. Nispi büyüme hızı en faydalı bitki büyüme düzenleyicilerinden birisidir. Bu parametre bitkilerdeki büyüme safhalarını göz önüne alarak, hızlı büyümeyi tarif etmeye yarar. Fakat bitki büyümesi bitkinin ilk dönemlerinde çok hızlı olduğundan, nispi büyüme hızının değeri sürekli değişir ve genellikle azalır. NBH üzerine yapılan çalışmalar farklı bitkiler için optimum sıcaklık değerlerinin değiştiğini, ışığın NBH artırdığını göstermiştir (**Friend ve ark. 1962; Heuvelink, 1989; Uzun, 1996; Kurklu, 1994; Cocksshull ve ark. 1992**).

Net asimilasyon oranı, büyüme parametrelerinden en önemlilerinden biri olup, bitkide asimile edici unsurun net üretim etkinliğinin belirler. Genellikle sıcaklığın NAO üzerine çok az etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (**Heuvelink, 1989**). **Kurklu (1994)**, patlıcanda net asimilasyon oranının sıcaklık ve zamanla

arttığını; **Uzun (1996)**, domates ve patlıcanda NAO için optimum sıcaklıkların sırasıyla 22 ve 23 °C olduğunu bildirmiştir.

ÖYA, bitkinin yetiştiği çevre şartlarına bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. Birçok türde, ÖYA ışıqla doğru ve sıcaklıkla ters orantılı olarak değiştiği bildirilmiştir. Bitkilerin NBH'ları yalnızca NAO'nın bir fonksiyonu olmayıp, OYA'nın da bir fonksiyonudur. OYA büyük olan bitkilerin NBH'larının da yüksek olduğu bildirilmiştir. (**Uzun, 1997**). Araştırmamızda YK ile ÖYA ve OYA arasında negatif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki tespit edilmiştir. YAO, ÖYA ile OYA'nın bir ürünüdür. Bu iki parametre arasında ÖYA çevre şartlarındaki değişime daha duyarlıdır. Bitki yaşının artmasıyla YAO'da yüksek miktarda değişiklik meydana geldiği bildirilmiştir. Araştırmamızda OYA ile ÖYA ve YAO arasında pozitif yönde ve önemli ilişki tespit edilmiştir. **Miller ve ark. (1996b)**, asmada toplam bitki kuru ağırlığı ile yaprak alanı arasında yapmış oldukları regresyonda bir sürgün sayısına sahip asmaların yaprakları kuru madde asimilasyonu bakımından diğerlerine göre daha etkin bulunmuştur.

Bütün yetiştirme ortamlarında kök, gövde, yaprak, sürgün, toplam bitki kuru ağırlığı ve yaprak alanları arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ilişki bulunurken, bu parametreler ile NAO ve NBH arasında önemli düzeyde ilişki tespit edilememiştir.

Çizelge 4.3a 2003 yılında gölgeli sera şartlarında yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Gölgeli Sera 2003	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,882	0,844	0,869	0,927	0,629	0,631	0,833	0,751	0,738	0,521	0,475	-0,461	0,984*	-0,673	0,018	0,894	0,907	0,418
GKA	-	0,963*	0,969*	0,953*	0,768	0,823	0,950*	0,870	0,824	0,784	0,748	-0,701	0,949*	-0,832	0,241	0,477	0,504	0,667
YKA	-	-	0,998**	0,980*	0,909	0,937	0,998**	0,970*	0,944*	0,894	0,868	-0,847	0,922	-0,947*	0,471	0,648	0,671	0,820
TYA	-	-	-	0,9879*	0,89	0,921	0,996**	0,962*	0,937	0,872	0,843	-0,823	0,940*	-0,934*	0,435	0,693	0,715	0,794
TBKA	-	-	-	-	0,864	0,874	0,978*	0,9409*	0,925	0,801	0,7691	-0,757	0,972*	-0,898	0,363	0,860	0,875	0,725
SKA	-	-	-	-	-	0,988*	0,928	0,982*	0,988*	0,957*	0,953*	-0,971*	0,724	-0,993**	0,782	0,672	0,464	0,038
BAU	-	-	-	-	-	-	0,950*	0,984*	0,973*	0,985*	0,978*	-0,978*	0,742	-0,997**	0,747	0,306	0,276	0,967*
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,980*	0,9591*	0,906	0,882	-0,866	0,912	-0,960*	0,507	0,7042	0,725	0,841
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,994**	0,942*	0,927	-0,931	0,837	-0,993**	0,655	0,966	0,973	0,912
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,767	0,730	-0,707	0,986*	-0,859	0,276	0,771	0,791	0,671
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,998**	-0,987*	0,654	-0,971*	0,780	-0,936	-0,924	0,982*
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,992**	0,611	-0,962*	0,812	-0,993*	-0,989	0,989*
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,589	0,966*	-0,860	0,886	0,900	-0,998**
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,773	0,139	0,826	0,843	0,549
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,727	-0,994*	0,996*	-0,953*
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,614	-0,639	0,858
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,999*	0,877
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,892

** : %1, *** : %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.3b 2003 yılında gölgesiz sera şartlarında yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Gölgesiz Sera 2003	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,888	0,960*	0,923	0,978*	0,628	0,598	0,912	0,603	0,690	0,266	0,431	0,102	0,937	-0,763	-0,966**	0,976	0,976	-0,216
GKA	-	0,970*	0,984*	0,963*	0,889	0,867	0,953*	0,900	0,944	0,640	0,721	0,545	0,914	-0,958*	-0,935	0,992	0,999*	-0,635
YKA	-	-	0,993**	0,991**	0,756	0,798	0,985*	0,775	0,856	0,525	0,661	0,365	0,978*	-0,913	-0,992**	0,926	0,956	-0,472
TYA	-	-	-	0,975*	0,796	0,859	0,991**	0,829	0,904	0,614	0,734	0,462	0,971*	-0,952*	-0,979*	0,916	0,948	-0,564
TBKA	-	-	-	-	0,765	0,731	0,953*	0,753	0,822	0,436	0,567	0,301	0,950*	-0,869	-0,977*	0,972	0,989	-0,407
SKA	-	-	-	-	-	0,811	0,719	0,974*	0,932	0,687	0,650	0,745	0,630	-0,858	-0,671	0,664	0,664	-0,788
BAU	-	-	-	-	-	-	0,859	0,918	0,964*	0,931	0,966*	0,822	0,788	-0,972*	-0,764	0,228	0,314	-0,885
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,776	0,872	0,621	0,761	0,430	0,990**	-0,942*	-0,985*	0,809	0,858	-0,537
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,982*	0,828	0,804	0,837	0,684	-0,928	-0,701	0,673	0,604	-0,884
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,845	0,865	0,790	0,797	-0,981*	-0,802	0,996*	0,985	-0,854
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,967*	0,940*	0,524	-0,823	-0,481	-0,951	-0,919	-0,965*
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,829	0,692	-0,889	-0,642	-0,487	-0,407	-0,881
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,305	-0,705	-0,286	-0,854	-0,897	-0,992**
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,887	-0,994**	0,783	0,835	-0,420
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,881	-0,852	-0,896
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,866	-0,907
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,995*	0,880
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,919

: %1, *: %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.3c 2003 yılında dış açık şartlarda yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Dış Açık 2003	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,973*	0,625	0,719	0,944*	0,745	0,811	0,952*	0,797	0,933	0,458	0,324	0,841	0,993**	-0,777	0,415	-0,517	-0,424	-0,774
GKA	-	0,780	0,854	0,994**	0,837	0,890	0,964*	0,872	0,990*	0,647	0,530	0,875	0,973*	-0,880	0,492	-0,322	-0,220	-0,853
YKA	-	-	0,991**	0,831	0,734	0,752	0,661	0,665	0,838	0,912	0,884	0,606	0,619	-0,822	0,369	0,709	0,779	-0,709
TYA	-	-	-	0,895	0,784	0,809	0,748	0,934	0,900	0,892	0,845	0,865	0,714	-0,865	0,410	0,561	0,645	-0,766
TBKA	-	-	-	-	0,875	0,920	0,959*	0,880	0,999***	0,724	0,617	0,887	0,950*	-0,919	0,539	-0,226	-0,122	-0,885
SKA	-	-	-	-	-	0,953*	0,949*	0,504	0,892	0,609	0,489	0,965*	0,880	-0,984*	0,857	-0,914	-0,873	-0,998**
BAU	-	-	-	-	-	-	0,943*	0,666	0,933	0,811	0,715	0,976*	0,137	-0,991**	0,824	-0,719	-0,642	-0,996**
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,718	0,979*	0,615	0,487	0,965	0,979*	-0,910	0,669	-0,687	-0,606	-0,926
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,872	0,675	0,611	0,568	0,756	-0,710	0,139	0,291	0,588	-0,603
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,856	0,767	0,928	0,871	-0,990**	0,712	-0,119	-0,115	-0,900
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,988*	0,670	0,4972	-0,876	0,646	0,994*	0,999***	-0,801
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,554	0,361	-0,794	0,417	0,999*	0,989*	-0,707
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,896	-0,987*	0,840	-0,937	-0,842	-0,979*
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,765	0,840	-0,605	-0,518	-0,833
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,795	0,231	0,128	0,984*
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,549	-0,634	-0,868
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,994*	0,921
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,865

: %1, *: %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.4a 2003 yılında gölgeli sera şartlarında yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Gölge Sera 2003	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,914	0,837	0,832	0,882	0,522	0,610	0,872	0,365	0,815	0,644	0,672	-0,770	0,996**	-0,725	0,174	-0,782	-0,764	0,776
GKA	-	0,871	0,887	0,946*	0,746	0,786	0,894	0,529	0,896	0,762	0,760	-0,824	0,913	-0,851	0,475	-0,994*	0,990	0,807
YKA	-	-	0,998**	0,982*	0,867	0,925	0,997**	0,814	0,992**	0,955*	0,967*	-0,993**	0,874	-0,972*	0,635	-0,261	-0,234	0,992**
TYA	-	-	-	0,988*	0,886	0,900	0,996**	0,819	0,997**	0,960*	0,968*	-0,992**	0,867	-0,981*	0,662	-0,982	-0,355	0,988*
TBKA	-	-	-	-	0,860	0,91	0,988*	0,744	0,990**	0,919	0,924	-0,962*	0,906	-0,963*	0,614	-0,796	-0,778	0,955*
SKA	-	-	-	-	-	0,990	0,842	0,937*	0,910	0,959*	0,936	-0,900	0,566	-0,959*	0,930	0,550	0,526	0,877
BAU	-	-	-	-	-	-	0,904	0,938*	0,954*	0,987*	0,973*	-0,951*	0,656	-0,987*	0,879	0,835	0,820	0,934*
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,773	0,989*	0,934	0,948*	-0,983*	0,904	-0,960*	0,593	-0,423	-0,397	0,983*
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,830	0,946*	0,934	-0,874	0,430	-0,893	0,916	0,994*	0,990	0,863
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,965*	0,968*	-0,988*	0,850	-0,989*	0,697	-0,530	-0,506	0,980*
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,997**	-0,980*	0,695	-0,987*	0,825	0,888	0,901	0,931
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,989*	0,723	-0,983*	0,785	0,706	0,726	0,985*
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,814	0,982*	-0,702	-0,142	-0,170	-0,998**
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,765	0,224	0,729	-0,709	0,821
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,793	-0,080	-0,108	-0,970*
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,644	0,622	0,671
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,999*	0,159
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,171

: %1, *: %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.4b 2003 yılında gölgesiz sera şartlarında yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Gölgesiz Sera 2003	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,960**	0,911	0,923	0,983*	0,938	0,907	0,994**	0,908	0,715	0,417	0,387	0,544	0,937	-0,729	0,209	0,919	0,934	0,559
GKA	-	0,862	0,894	0,972*	0,959*	0,836	0,955*	0,975*	0,768	0,428	0,359	0,728	0,880	-0,714	0,352	0,999*	0,999*	0,737
YKA	-	-	0,996**	0,953*	0,958*	0,996**	0,950*	0,889	0,898	0,745	0,732	0,624	0,996**	-0,941*	0,499	0,711	0,738	-0,646
TYA	-	-	-	0,968*	0,977*	0,988*	0,959*	0,922	0,911	0,733	0,709	0,673	0,994**	-0,935	0,519	0,823	0,844	-0,694
TBKA	-	-	-	-	0,985*	0,940*	0,994**	0,959*	0,827	0,555	0,514	0,668	0,965*	-0,824	0,382	0,949	0,961	-0,683
SKA	-	-	-	-	-	0,935	0,962*	0,982*	0,906	0,660	0,607	0,774	0,958*	-0,882	0,533	0,988	0,993	-0,788
BAU	-	-	-	-	-	-	0,945*	0,854	0,867	0,728	0,727	0,559	0,996**	-0,929	0,448	0,616	0,646	-0,583
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,924	0,780	0,512	0,485	0,585	0,968*	-0,798	0,297	0,900	0,917	-0,601
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,880	0,589	0,512	0,845	0,890	-0,8123	0,548	0,986	0,979	-0,854
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90	0,848	0,855	0,866	-0,969*	0,824	0,811	0,787	-0,872
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,988*	0,655	0,692	-0,925	0,876	-0,993	-0,987	-0,677
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,538	0,681	-0,908	0,804	-0,920	-0,903	-0,563
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,591	-0,703	0,836	0,388	0,352	-0,999***
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,912	0,435	0,738	0,764	-0,613
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,735	-0,097	-0,136	0,725
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,597	-0,629	-0,842
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,999*	-0,393
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,356

** : %1, *** : %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.4c 2003 yılında dış açık şartlarda yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Dış Açık 2003	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,818	0,365	0,468	0,904	0,693	0,758	0,755	0,601	0,760	0,044	-0,033	0,708	0,992**	-0,712	0,333	-0,735	-0,694	-0,670
GKA	-	0,744	0,792	0,932	0,597	0,820	0,890	0,801	0,671	0,335	0,313	0,194	0,787	-0,645	0,648	-0,060	-0,0004	-0,143
YKA	-	-	0,992**	0,727	0,662	0,830	0,876	0,986	0,680	0,858	0,861	-0,373	0,385	-0,700	0,280	0,774	0,814	0,418
TYA	-	-	-	0,801	0,736	0,890	0,927	0,999***	0,758	0,837	0,826	-0,259	0,491	-0,772	0,267	0,697	0,739	0,306
TBKA	-	-	-	-	0,835	0,948*	0,961*	0,821	0,886	0,441	0,382	0,357	0,912	-0,864	0,339	-0,306	-0,248	-0,310
SKA	-	-	-	-	-	0,940*	0,874	0,762	0,994**	0,670	0,585	0,300	0,766	-0,997**	0,223	-0,972	-0,874	-0,268
BAU	-	-	-	-	-	-	0,987*	0,909	0,962*	0,684	0,624	0,184	0,799	-0,960*	0,105	-0,034	-0,094	-0,140
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,845	0,993**	0,586	0,515	0,320	0,872	-0,964*	0,097	-0,351	-0,293	-0,277
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,783	0,831	0,816	-0,221	0,524	-0,797	0,253	0,672	0,716	0,268
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,489	0,550	0,332	0,921	-0,936	0,128	-0,485	-0,431	-0,297
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,993**	-0,503	0,116	-0,679	-0,224	0,993*	0,810	0,528
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,596	0,030	-0,598	-0,170	0,998*	0,992	0,621
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,709	-0,280	-0,054	-0,999*	-0,994*	-0,998**
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,779	0,226	-0,790	0,752	-0,672
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,163	0,709	0,665	0,246
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,051	0,111	0,087
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,998*	0,999**
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,998*

** : %1, *** : %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.5a 2004 yılında gölgeli sera şartlarında yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Gölgeli Sera 2004	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,803*	0,881*	0,787	0,979***	0,926**	0,382	0,780	0,796*	0,610	-0,298	-0,055	-0,957**	0,980***	-0,816*	0,418	0,263	0,073	0,979***
GKA	-	0,924**	0,918**	0,900*	0,927**	0,636	0,878*	0,571	0,841*	0,027	0,256	-0,896*	0,884*	-0,880*	0,694	0,401	0,291	0,866*
YKA	-	-	0,984***	0,949**	0,942**	0,700	0,942**	0,544	0,890*	0,124	0,371	-0,972**	0,954**	-0,975***	0,74	0,534	0,375	0,951**
TYA	-	-	-	0,885*	0,901*	0,795*	0,951**	0,404	0,949**	0,284	0,517	-0,922**	0,890**	-0,984***	0,827*	0,619	0,481	0,886*
TBKA	-	-	-	-	0,973**	0,520	0,871*	0,734	0,742	-0,160	0,090	-0,990***	0,998***	-0,897*	0,564	0,314	0,136	0,994***
SKA	-	-	-	-	-	0,638	0,933**	0,660	0,822*	-0,066	0,179	-0,978***	0,970**	-0,924**	0,692	0,149	-0,002	0,967**
BAU	-	-	-	-	-	-	0,813*	0,141	0,933**	0,709	0,843	-0,611	0,534	-0,828*	0,969**	-0,437	-0,323	0,534
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,446	0,949**	0,228	0,462	-0,924**	0,878*	-0,968**	0,882*	0,226	0,135	0,887*
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,180	-0,750	-0,557	-0,6801	0,718	-0,392	0,008	0,420	0,273	0,723
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4942	0,692	-0,807*	0,749	-0,949**	0,961**	0,291	0,258	0,750
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,966**	0,062	-0,137	-0,283	0,621	-0,252	-0,083	-0,136
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,192	0,114	-0,515	0,777	-0,164	0,009	0,116
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,993***	0,938**	-0,651	-0,333	-0,166	-0,995***
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,907*	0,5754	0,313	0,133	0,998***
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,845*	-0,328	-0,162	-0,908*
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,269	-0,160	0,583
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,977	0,313
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,138

: %1, *: %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.5b 2004 yılında gölgesiz sera şartlarında yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Gölgesiz Sera 2004	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,902*	0,899*	0,865*	0,987***	0,969**	0,7359	0,881*	0,829*	0,644	-0,204	-0,017	-0,750	0,933**	-0,757	0,628	-0,004	-0,136	0,762
GKA	-	0,979***	0,955**	0,954**	0,954**	0,900*	0,938**	0,877*	0,838*	0,036	0,255	-0,768	0,969**	-0,893*	0,807*	-0,280	-0,380	0,795*
YKA	-	-	0,991***	0,956**	0,970**	0,948**	0,982***	0,916*	0,898*	0,111	0,335	-0,750	0,990***	-0,944**	0,888*	-0,088	-0,187	0,761
TYA	-	-	-	0,93**	0,952**	0,962**	0,972**	0,896*	0,925**	0,208	0,416	-0,669	0,973**	-0,962**	0,922**	0,050	-0,045	0,676
TBKA	-	-	-	-	0,993***	0,826*	0,934**	0,881*	0,746	-0,103	0,100	-0,771	0,974**	-0,838*	0,731	-0,040	-0,163	0,783
SKA	-	-	-	-	-	0,852*	0,947**	0,921**	0,777	-0,075	0,134	-0,767	0,976***	-0,857*	0,777	0,031	-0,083	-0,770
BAU	-	-	-	-	-	-	0,957**	0,825*	0,990***	0,3834	0,600	-0,632	0,927**	-0,993***	0,978***	-0,132	-0,194	0,644
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,900*	0,912*	0,139	0,373	-0,769	0,988***	-0,957**	0,906*	-0,071	-0,166	0,774
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,755	-0,142	0,100	-0,844*	0,890*	-0,790*	0,799*	0,021	-0,047	0,817*
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,503	0,704	-0,537	0,870*	-0,985***	0,987***	-0,094	-0,130	0,550
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,960**	0,414	0,071	-0,411	0,471	0,255	0,371	-0,386
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,147	0,295	-0,614	0,674	0,128	0,262	-0,122
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,770	0,589	-0,539	0,413	0,482	-0,993***
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,934**	0,852*	-0,109	-0,220	0,784
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,965**	0,056	0,142	-0,606
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,139	0,117	0,535
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,989**	-0,491
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,563

: %1, *: %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.5c 2004 yılında dış açık şartlarda yetişen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Dış Açık 2004	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,757	0,758	0,552	0,980***	0,960**	0,831*	0,825*	0,933**	0,867*	-0,358	-0,211	-0,598	0,979***	-0,862*	0,774	-0,090	-0,113	0,595
GKA	-	0,482	0,193	0,832*	0,693	0,695	0,727	0,696	0,744	-0,125	0,084	-0,887	0,709	-0,601	0,534	-0,204	-0,134	0,89
YKA	-	-	0,949**	0,814*	0,908*	0,946**	0,939**	0,8436*	0,924**	0,672	0,775	-0,091	0,869**	-0,980***	0,996***	0,501	0,548	0,111
TYA	-	-	-	0,602	0,755	0,811*	0,796*	0,67921	0,774	0,820*	0,860*	-0,224	0,702	-0,877*	0,927**	0,650	0,676	-0,205
TBKA	-	-	-	-	0,973**	0,902*	0,905*	0,943**	0,932**	0,144	0,324	-0,617	0,980***	-0,905*	0,837*	-0,425	0,145	0,622
SKA	-	-	-	-	-	0,929**	0,924*	0,957**	0,946**	0,307	0,457	-0,422	0,995***	-0,965**	0,916*	0,271	0,307	0,428
BAU	-	-	-	-	-	-	0,996***	0,853*	0,982***	0,536	0,692	-0,366	0,903*	-0,976***	0,968**	0,193	0,259	0,386
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,864*	0,980***	0,523	0,682	-0,392	0,896*	-0,967**	0,962**	0,181	0,256	0,415
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,852*	0,223	0,368	-0,459	0,946**	-0,895*	0,849*	0,159	0,210	0,472
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,441	0,603	-0,416	0,932**	-0,967**	0,944**	0,334	0,392	0,428
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,976***	0,510	0,228	-0,538	0,656	0,403	0,427	-0,475
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,510	0,228	-0,538	0,656	0,403	0,427	-0,613
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,467	0,259	-0,152	0,496	0,454	-0,998***
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,941**	0,878*	0,248	0,276	0,469
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,987***	-0,372	-0,415	-0,274
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,973	0,415	0,549
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,993***	-0,515
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,468

: %1, *: %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.6a 2004 yılında gölgeli sera şartlarında yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Gölgeli Sera 2004	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,696	0,731	0,541	0,960**	0,950**	0,6114	0,788*	0,615	0,692	-0,439	-0,201	-0,817*	-0,977***	-0,784*	0,670	-0,286	-0,313	0,792
GKA	-	0,916*	0,814*	0,849*	0,782	0,876*	0,869*	0,205	0,832*	0,142	0,402	-0,716	0,779	-0,860*	0,798*	-0,687	-0,590	0,737
YKA	-	-	0,936**	0,890*	0,884*	0,956**	0,976***	0,401	0,901*	0,18	0,458	-0,695	0,848*	-0,966**	0,952**	-0,004	0,081	0,674
TYA	-	-	-	0,738	0,762	0,977***	0,940**	0,176	0,872*	0,464	0,641	-0,402	0,702	-0,929**	0,978***	0,389	0,423	0,373
TBKA	-	-	-	-	0,986***	0,795*	0,918**	0,54	0,829*	-0,211	0,052	-0,821*	0,990***	-0,910*	0,826*	-0,278	-0,275	0,801*
SKA	-	-	-	-	-	0,794*	0,933**	0,597	0,839*	-0,195	0,047	-0,759	0,990***	-0,918**	0,858*	-0,078	-0,091	0,725
BAU	-	-	-	-	-	-	0,942**	0,152	0,961**	0,420	0,637	-0,519	0,761*	-0,965**	0,972**	0,182	0,229	0,487
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,414	0,942**	0,140	0,366	-0,624	0,894*	-0,977***	0,972**	0,050	0,069	0,598
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,116	-0,640	-0,429	-0,655	0,563	-0,34	0,302	0,220	0,279	0,634
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,004	0,246	-0,451	0,878*	-0,959**	0,957**	0,034	0,117	0,417
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,933**	0,427	-0,248	-0,193	0,325	0,392	0,392	-0,447
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,082	0,001	-0,435	0,527	0,417	0,470	-0,111
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,795*	0,649	-0,504	0,349	0,271	-0,990***
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,897*	0,811*	-0,192	-0,216	0,761
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,975*	-0,089	-0,083	-0,605
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,425	0,422	0,458
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,982**	-0,447
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,358

: %1, *: %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.6b 2004 yılında gölgesiz sera şartlarında yetişen Narince üzüm çeşidinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Gölgesiz Sera 2004	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,612	0,857*	0,842*	0,976***	0,983***	0,670	0,806*	0,651	0,711	0,022	0,220	-0,699	0,968**	-0,858*	0,851*	0,168	0,174	0,744
GKA	-	0,647	0,6385	0,7361	0,688	0,734	0,832*	0,177	0,699	0,234	0,398	-0,793*	0,634	-0,657	0,707	-0,193	-0,194	0,809*
YKA	-	-	0,999***	0,926**	0,924**	0,840*	0,943**	0,406	0,940**	0,471	0,646	-0,900*	0,952**	-0,985***	0,986***	0,366	0,373	0,925**
TYA	-	-	-	0,914*	0,913*	0,849*	0,943**	0,398	0,948**	0,501	0,672	-0,907*	0,945**	-0,987***	0,986***	0,370	0,376	0,930**
TBKA	-	-	-	-	0,996***	0,775	0,910*	0,499	0,823*	0,174	0,376	-0,821*	0,984***	-0,924**	0,930**	0,162	0,168	0,860*
SKA	-	-	-	-	-	0,741	0,890*	0,555	0,802*	0,152	0,354	-0,792	0,989***	-0,921**	0,927**	0,138	0,144	0,833*
BAU	-	-	-	-	-	-	0,923**	0,150	0,960**	0,685	0,801*	-0,978***	0,792*	-0,898*	0,870*	0,478	0,482	0,964**
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,210	0,959**	0,516	0,686	-0,974***	0,901*	-0,960**	0,974***	0,034	0,039	0,988***
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,199	-0,189	-0,110	-0,118	0,5873	-0,429	0,374	0,125	0,133	0,151
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,695	0,831*	-0,984***	0,852*	-0,961**	0,948**	0,4948	0,500	0,984***
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,975***	-0,667	0,2611	-0,522	0,493	0,098	0,095	0,616
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,805*	0,449	-0,685	0,665	0,188	0,187	0,767
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,828*	0,934**	-0,931**	-0,205	-0,210	-0,996***
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,957**	0,948**	0,217	0,224	0,861*
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,990***	-0,261	-0,268	0,950**
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,129	0,136	0,952**
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,999***	0,209
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,213

: %1, *: %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Cizelqe 4.6c 2004 yılında dış acık şartlarda yetişen Narince üzüm çeşinde büyüme parametreleri arasındaki ilişkiler

Dış Açıık 2004	GKA	YKA	TYA	TBKA	SKA	BAU	SU	GÇ	SÇ	OYA	YAO	ÖYA	OKA	OGA	OSA	NAO	NBH	YK
KKA	0,991***	0,489	0,448	0,975***	0,981***	0,829*	0,863*	0,906*	0,816*	0,036	0,47	0,202	0,980***	-0,841*	0,883*	0,253	0,243	-0,259
GKA	-	0,403	0,366	0,950**	0,977***	0,839*	0,868*	0,902*	0,799*	-0,024	-0,0196	0,163	0,991***	-0,824*	0,903*	0,179	0,163	-0,217
YKA	-	-	0,994***	0,665	0,572	0,580	0,656	0,373	0,760*	0,828*	0,846*	0,758*	0,459	-0,774*	0,556	0,613	0,667	-0,792
TYA	-	-	-	0,632	0,543	0,564	0,652	0,365	0,746*	0,867*	0,875*	0,818*	0,431	-0,766*	0,549	0,535	0,596	-0,846*
TBKA	-	-	-	-	0,987***	0,868*	0,918**	0,865*	0,899*	0,248	0,260	0,377	0,960**	-0,924**	0,912*	0,386	0,392	-0,433
SKA	-	-	-	-	-	0,884*	0,935**	0,881*	0,886*	0,174	0,176	0,335	0,987***	-0,914*	0,948**	0,303	0,3037	-0,38
BAU	-	-	-	-	-	-	0,964**	0,677	0,969**	0,380	0,392	0,490	0,895*	-0,947**	0,950**	0,171	0,169	-0,545
SU	-	-	-	-	-	-	-	0,770*	0,969**	0,429	0,418	0,580	0,923**	-0,984***	0,989***	0,210	0,226	-0,623
GÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	0,658	-0,0045	-0,036	0,293	0,891*	-0,7291	0,793*	-0,095	-0,086	-0,327
SÇ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5412	0,555	0,608	0,860*	-0,989***	0,932**	0,486	0,514	-0,661
OYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,992***	0,913*	0,079	-0,538	0,310	0,243	0,312	-0,916*
YAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,868*	0,079	-0,538	0,296	0,327	0,392	-0,878*
ÖYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,269	-0,645	0,485	-0,089	-0,012	-0,996***
OKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,881*	0,949**	0,155	0,146	-0,321
OGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,951**	-0,371	-0,404	0,692
OSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,147	0,156	-0,526
NAO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,997***	0,0589
NBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,018

: %1, *: %0.1 olasılık düzeyinde önemlidir.

4.5. Aşı Yerinin İncelenmesi

Anaçlar değişik koşullara adaptasyon ve uyuşma yönünden kendi aralarında farklılık gösterdikleri gibi, anaç-kalem kombinasyonlarında büyüme, gelişmesi beslenme, verim, kalite, uyuşma ve adaptasyon bakımından ekolojik ve edafik şartlara göre yeni problemler ortaya çıkmaktadır. Herhangi bir kombinasyona karar vermeden önce kullanılan anacın çeşitle uyuşması, afinitesi, bölge, iklim ve toprak şartlarına adaptasyonu, verim kaliteye etkisi, üzerine aşıl原因an çeşidin büyüme, gelişme ve beslenmesine etkisi tam olarak ortaya konulmalıdır (**Çelik ve Odabaş, 1994; 1995b; Çelik, 1998**).

Çoğu araştırmacı "Afinite'yi"; akraba olan iki bitkinin aşıl原因arak bir bitki haline getirilmesi ve aşının tutması, iki bitkinin tek bir bitkiymiş gibi yaşaması ve verim kabiliyetleri olarak tanımlamıştır. Afinite özellikle aşının tamamen kaynaşması için zorunludur (**Oraman, 1963, Oraman, 1972; Çelik, 1998**). Bağcılıkta anaç-kalem arasında olan uyuşmazlıklar genellikle iki şekilde ortaya çıkmaktadır. Fidanlık koşullarında görülebilene erken uyuşmazlık, fidanlar bağa aktarıldıktan sonra ortaya çıkan ise afinite denilmektedir. Diğer taraftan, aşı elemanları arasındaki anatomik, fizyolojik ve biyokimyasal yapı farklılıkları; anaç ile kalemin içerdiği bazı fenolik bileşikler; karbonhidratların harcanma veya birikme zamanındaki farklılıklar; anaç kalem arasındaki kalınlık farkları gibi pek çok sebep uyuşmazlığın sebebi olabilmektedir (**Çelik ve Odabaş, 1994**).

Araştırmamıza kullanılan Trakya İlkeren ve Narince üzüm çeşitlerine ait dinlenme döneminde alınan kesitler Şekil 4.26, 4.27, 4.28, 4.29, 4.30, 4.31'de verilmiştir.

Aşıl原因madan itibaren 10. ayda her farklı şartlarda yetiştirilen üzüm çeşitlerinden alınan aşı kesitlerinde, çok iyi bir aşı birleşmesinin olduğu ve anaç ile kalemin tek bir bitkiymiş gibi faaliyet içerisinde olduğu görülmektedir (Şekil 4.26, 4.27, 4.28, 4.29, 4.30, 4.31). Bununla birlikte gölgeli ve gölgesiz sera şartlarında (tam güneşlenmeye göre düşük ışık ve yüksek sıcaklık) yetiştirilen bitkilerde kambiyal birleşmenin Trakya İlkeren üzüm çeşidinde Narince'ye göre çift taraflı olduğu görülmektedir (Şekil 4.27 ve 4.29). Narince üzüm çeşidinde ise tek yöndeki kambiyal birleşmenin diğer tarafa göre daha düzgün geliştiği belirlenmiştir (Şekil 4.26 ve 4.28). Yüksek ışık ve düşük sıcaklık şartlarında

yetiştirilen bitkilerde de iyi bir aşı birleşmesinin olduğu gözlenmekle beraber, sıcaklığın yüksek olduğu sera şartlarındaki aşı gelişiminin daha kuvvetli olduğu görülmüştür (Şekil 4.30 ve 4.31). Bu konuda asmada kallus oluşum ve gelişiminin 15-16 °C'de başladığı, ancak bu sıcaklık derecelerinde çok yavaş seyrettiği ve optimum sıcaklığı 22-28 °C'ler arasında değiştiği bildirilmiştir (**Foksha, 1971; Kaşka ve Yılmaz, 1974; Schenk, 1975; Tinkhivinskii ve Kaisyn, 1977; Çelik, 1985**).

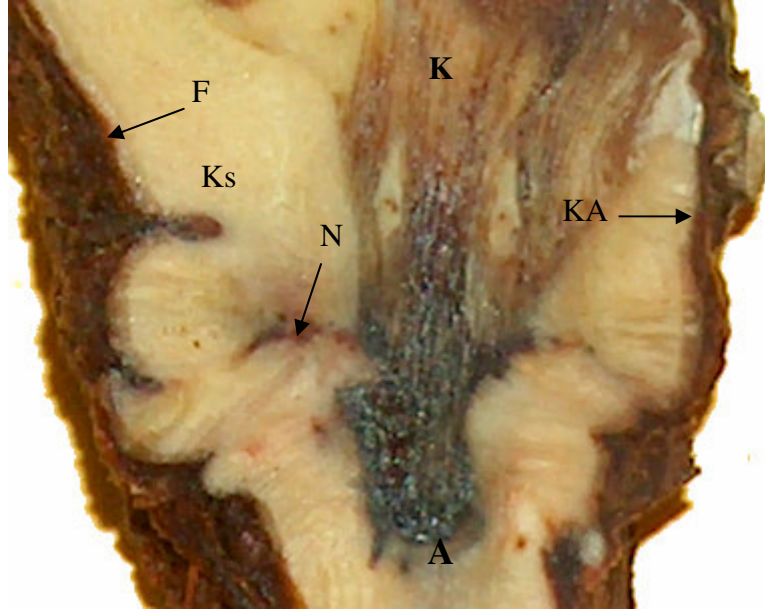
Aşılamadan itibaren 10. ayda anaç ile kalemden üretilen kallus hücrelerinin, kesitler üzerinde daha geniş yer kapladığı, birleşmenin iç ve dış yüzeylere doğru eşit biçimde genişlediği görülmektedir. **Balta ve ark. (1996)**, asmada kallus oluşumunun aşılamadan sonraki 15 gün içinde meydana geldiğini belirtmiştir. Aşı ekipmanları arasında özellikle öz bölgesine yakın yerde hafif şekilde nekrotik tabakaların mevcut olduğu belirlenmiştir. **Balta ve ark. (1993)**, kallus oluşumunun başladığı yerlerde nekrotik tabakaların kırıldığını, **Tekintaş (1991)**, kallus oluşumunun nekrotik tabakaları parçaladığını belirtmiştir. Bununla birlikte bitkilerin arazi koşullarındaki büyüme ve gelişme performansları göz önüne alındığında sağlıklı bir anaç-kalem uyuşmasının olduğu görülmektedir. Nitekim birçok araştırmacı, uyuşma problemi olan bitkilerde dikimden itibaren belirli bir dönemde sonra bitki ölümlerinin meydana geldiğini ifade etmişlerdir (**Cangi, 1996; Çelik, 1995; Demirsoy, 1999; Serdar, 1999, Yılmaz, 2004**).

Winkler ve ark. (1974), aşıda kaynaşmayı sağlayan kallusun anaç ve kalemin iletim kambiyumu ve dokuya bitişik olan floem demetlerinden oluştuğunu bildirmektedir. **Yılmaz (2004)**, aşıda tutma oranının yüksek olmasına karşın sürme oranının düşük olmasının aşı yerinde meydana gelen kaynaşmanın yetersiz olduğunu gösterdiğini belirtmiştir.

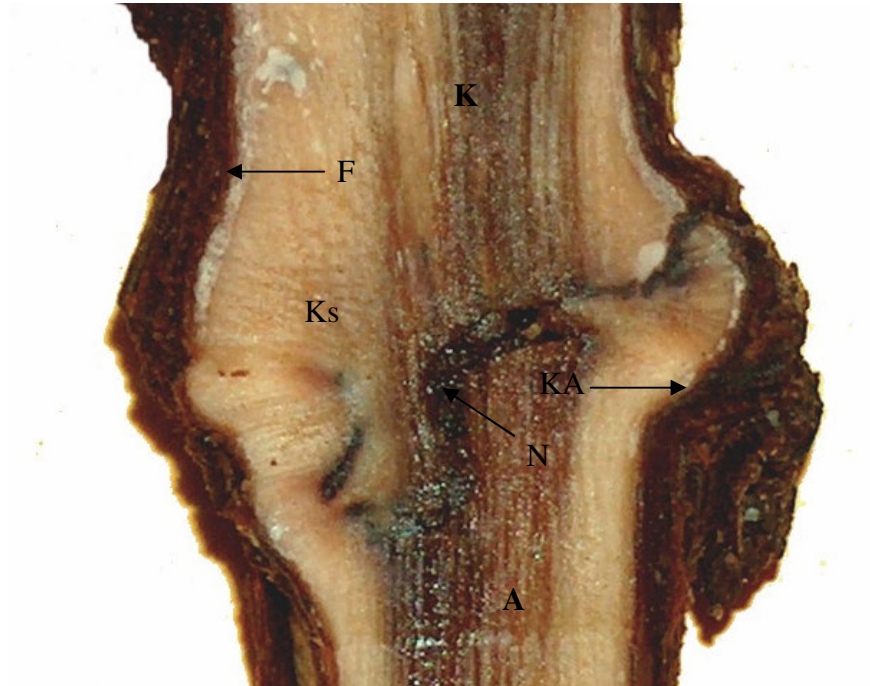
Asmada kallus oluşum ve gelişiminin 15-16 °C'de başladığı, ancak bu sıcaklık derecelerinde çok yavaş seyrettiği ve optimum sıcaklığı 22-28 °C'ler arasında değiştiği bildirilmektedir (**Foksha, 1971; Kaşka ve Yılmaz, 1974; Schenk, 1975; Tinkhivinskii ve Kaisyn, 1977; Çelik, 1985**).

Araştırmamızda aşılamadan itibaren 10. ayda alınan aşı kesitlerinin incelenmesi sonucunda her üç yetiştirme şartlarında da sağlıklı bir aşı

gelişiminin olduğu görülmüştür. Bununla birlikte sıcaklık ve nem şartlarının dış açık şartlara göre daha elverişli olması sera içerisindeki bitkilerde aşı birleşimini ve dokuların gelişimini hızlandırmıştır.

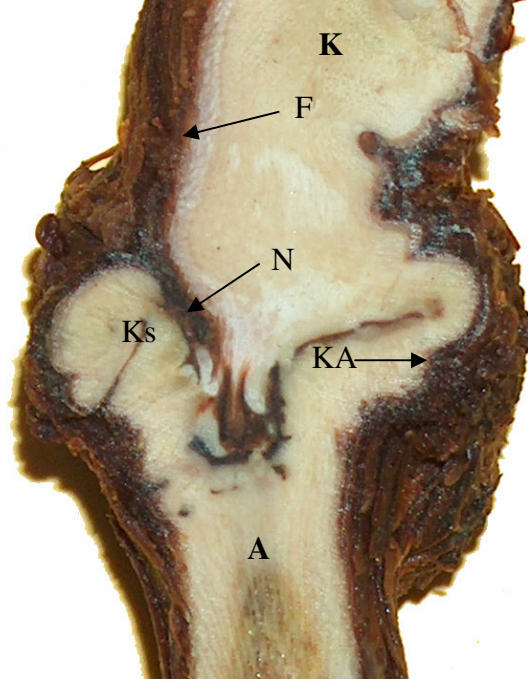


Şekil 4.26 Dış Açık Şartlarda Yetiştirilen Narince/5C Aşı Kombinasyonuna Ait Aşı Kesiti

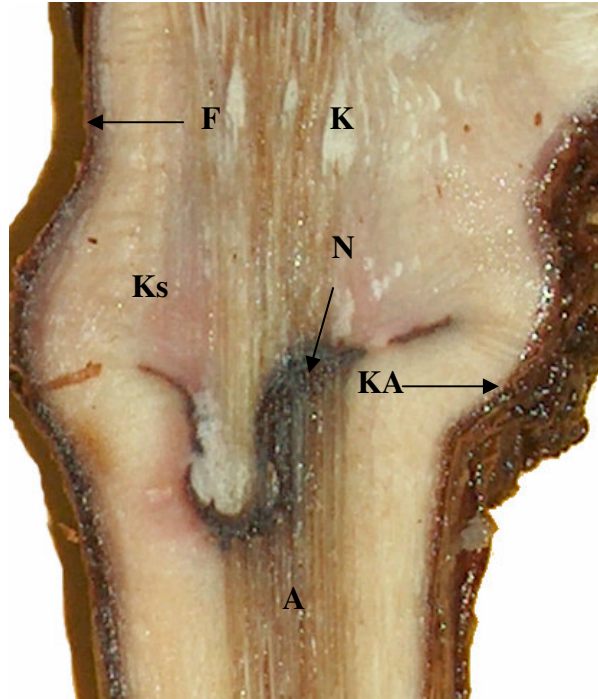


Şekil 4.27 Dış Açık Şartlarda Yetiştirilen Trakya İlkeren/5C Aşı Kombinasyonuna Ait Aşı Kesiti

K: Kalem, A: Anaç, KA: Kallus, N: Nekrotik Tabaka, Ks: Ksilem, F: Floem

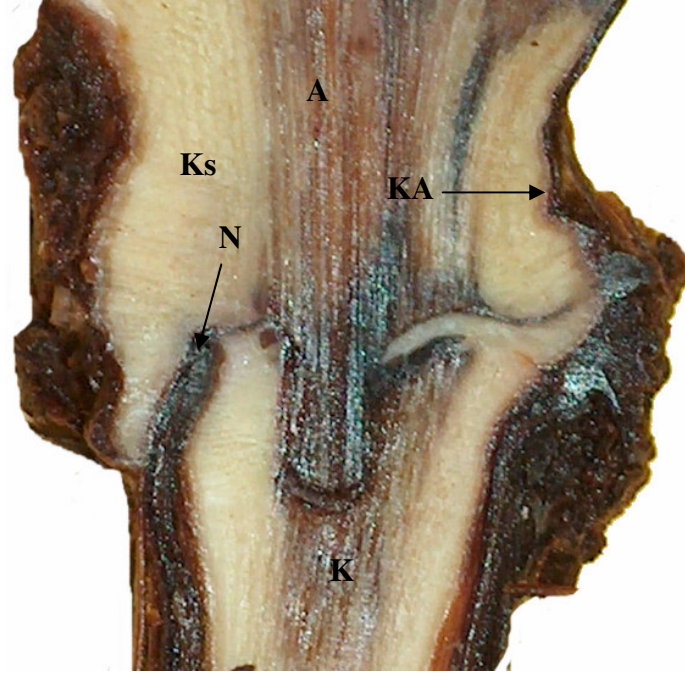


Şekil 4.28 Gölgesiz Sera Şartlarında Yetiştirilen Narince/5C Aşı Kombinasyonuna Ait Aşı Kesiti

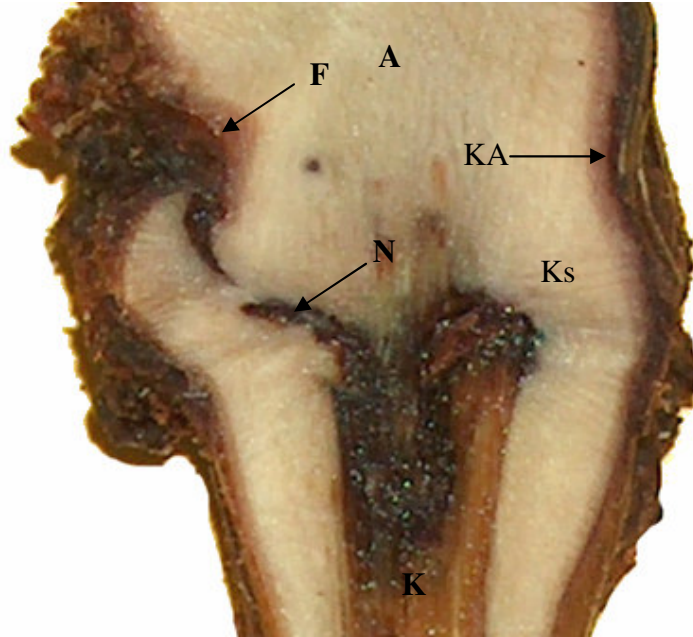


Şekil 4.29 Gölgesiz Sera Şartlarında Yetiştirilen Trakya İlkeren/5C Aşı Kombinasyonuna Ait Aşı Kesiti

K: Kalem, A: Anaç, KA: Kallus, N: Nekrotik Tabaka, Ks: Ksilem, F: Floem



Şekil 4.30 Gölgele Sera Şartlarında Yetiştirilen Narince/5C Aşı Kombinasyonuna Ait Aşı Kesiti



Şekil 4.31 Gölgele Sera Şartlarında Yetiştirilen Trakya İlkeren/5C Aşı Kombinasyonuna Ait Aşı Kesiti

K: Kalem, A: Anaç, KA: Kallus, N: Nekrotik Tabaka, Ks: Ksilem, F: Floem

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada farklı ışık, sıcaklık ve nem şartlarında yetiştirilen tüplü asma fidanlarında büyüme ve gelişme özellikleri ile aşı kombinasyonlarında (Trakya İlkeren/5C ve Narince/5C) aşı yeri incelenmiştir.

İncelenen sıcaklık (18,68-25,12 °C), ışık şiddeti (692,1-1871,1 $\mu\text{mol m}^2\text{s}^{-1}$) ve nispi nem (%41,26-75,95) çerçevesinde ele alınan büyüme ve gelişme parametrelerindeki önemli değişimler aşağıda verilmiştir.

En düşük bitki boyu yüksek ışık şiddeti ve düşük sıcaklık şartlarında /dış açık), en yüksek bitki boyu ise düşük ışık şiddeti ve yüksek sıcaklık şartlarında (gölgeli ve gölgesiz sera) elde edilmiştir. Bitki boyu genel olarak dikimden itibaren 2003 yılında 135. güne kadar, 2004 yılında 90. güne kadar hızlı bir şekilde artmıştır. Bitkilerde vejetatif büyüme döneminde hızlı büyümeye paralel olarak bitki boyu da artmaktadır. Bu dönemlerden itibaren üretilen kuru maddenin kök ve gövde gibi organlara taşınmasıyla boy artışı yavaşlamıştır.

Boğum arası uzunluklar bitki boyu artışına paralel olarak düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında yetişen bitkilerde daha yüksek olarak gerçekleşmiştir.

Kök kuru ağırlığı ile sıcaklık ve ışık şiddeti arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak bitki kök kuru ağırlığı düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında en yüksek değerini almıştır.

Yüksek sıcaklık ve tam güneşlenmeye göre daha düşük ışık şartlarında (gölgesiz sera) en yüksek bitki gövde kuru ağırlığı oluşurken, en düşük gövde ağırlığı genel olarak ise yüksek ışık ve düşük sıcaklık (dış açık) şartlarında oluşmuştur.

Toplam yaprak kuru ağırlığı artan sıcaklık ve azalan ışıkla beraber artmıştır. Düşük ışık ve yüksek sıcaklık (gölgeli ve gölgesiz sera) şartlarında yaprak sayısının ve bitki yaprak alanının artışı toplam yaprak kuru ağırlığını da artırmıştır.

Bitkilerin toplam bitki vejetatif kuru ağırlıkları kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıklarına paralel sonuçlar göstermiştir. Yüksek sıcaklık ve düşük ışık şiddeti toplam bitki vejetatif kuru ağırlığını artırmıştır.

En yüksek toplam bitki yaprak alanı düşük ışık şiddeti ve yüksek sıcaklık şartlarında belirlenmiştir.

Bitki yaprak kalınlığı ortamlar arasında değişkenlik göstermiş olmakla birlikte genel olarak tam güneşlenmeye göre daha düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında (gölgesiz sera) daha yüksek bulunmuştur.

Yetiştirme ortamları arasında en yüksek toplam sürgün kuru ağırlığı vegetatif gelişmeye paralel olarak düşük ışık ve yüksek sıcaklık (gölgeli ve gölgesiz sera) şartlarında gerçekleşmiştir.

En yüksek oransal kök ağırlığı düşük ışık ve yüksek sıcaklık (gölgeli ve gölgesiz sera) şartlarında elde edilmiştir.

Oransal yaprak alanı vegetasyon ortasına kadar artmış ve en yüksek değerine ulaştıktan sonra daha yüksek sıcaklıklarda bu artış azalışa dönüşmüştür. Buradaki azalışın nedeni yüksek sıcaklık ve ışık koşullarında kuru maddenin köklerde daha fazla birikmesinden kaynaklanmaktadır. En yüksek OYA daha düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında elde edilmiştir. Genellikle zamanla yani bitki yaşının ilerlemesiyle OYA azalmıştır.

Oransal yaprak ağırlığı (YAO), oransal yaprak alanına benzer şekilde vegetasyon ortasına kadar artmış ve en yüksek değerine ulaştıktan sonra daha yüksek sıcaklıklarda bu artış azalışa dönüşmüştür. En yüksek YAO daha düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında elde edilmiştir.

Özgül yaprak alanı düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında daha yüksek olarak bulunmuş ve vegetasyon boyunca zamanla azalmıştır.

Yüksek ışık şartlarında sıcaklığın artması oransal yaprak ağırlığını artırırken, düşük ışık koşullarında OYA sıcaklık değişimlerinden etkilenmemiştir. Genel olarak bitki yaşıyla birlikte OYA'da azalmıştır. Generatif devreye geçiş ve yaşlı ve sararan yaprakların dökülmesi bu azalma da etkili olmuştur.

Oransal kök ağırlığı vegetasyon başından itibaren hızlı bir artış göstermiş, vegetasyon sonuna doğru artış hızı yavaşlamıştır. Genel olarak yetiştirme şartları arasında daha düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında OKA artışı daha yüksek bulunmuştur.

Oransal gövde ağırlığı zamanla azalma göstermiştir. Düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında OGA'da düşük bulunmuştur.

Oransal sürgün ağırlığı vegetasyonun başından itibaren belli bir döneme kadar çok hızlı artış göstermiş, bu dönemden sonra vegetasyon sonuna kadar sürekli azalmıştır.

Net asimilasyon oranı (NAO) büyüme parametreleri içerisinde en önemlilerinden biridir. Genel olarak NAO vegetasyonun başlangıcında artmış, daha sonraki dönemde azalmıştır. NAO'nun yüksek olması fotosentezinde yüksek olduğunu gösterir. NAO'nun ve dolayısıyla fotosentez ürünlerinin azalması, yaşlı ve ömrünü doldurmuş yaprakların üretici konumdan tüketici konuma geçmeleriyle, bitkinin fotosentetik etkinliğinde azalma meydana gelmektedir.

Nispi büyüme hızı (NBH), NAO ve YAO parametrelerinin çarpımı sonucu oluşan önemli bir büyüme parametresidir. Bu değerin yüksek olması bitki için iyi bir büyüme göstergesidir. Düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında yetişen bitkilerde nispi büyüme hızı yüksek bulunmuştur.

Farklı ortamlardaki bitkilerin % ışık kesimi değerleri düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında yetiştirilenlerde daha yüksek bulunmuştur. Özellikle bu ortamlarda bitkilerdeki vegetatif gelişmeyle birlikte yaprak sayısı ve yaprak alanının daha fazla olması, bitkilerce kesilen ışığı artırmıştır.

Büyüme sezonu boyunca bitki bünyesindeki toplam şekerler ve nişasta içeriklerindeki değişimler yapılan analizlerle ortaya konulmuştur. Genel olarak düşük ışık ve yüksek ışık şartlarında (gölgeli ve gölgesiz sera) yetiştirilen bitkilerde toplam şekerler ve nişasta düzeyleri daha yüksek bulunmuştur.

Bitki büyüme parametreleri arasındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. NBH ile NAO arasında pozitif yönde ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra kök, gövde, sürgün, yaprak kuru ağırlıkları, yaprak alanı gibi parametreler arasında pozitif yönde önemli veya çok önemli düzeyde ilişki bulunduğu belirlenmiştir.

Vegetasyon sonunda (aşılamadan itibaren 10. ayda) aşı kombinasyonlarında alınan kesitlerin incelenmesiyle aşı bölgesindeki birleşme düzeyi ortaya konulmuştur. Aşılamadan 10 ay sonra tüm ortamlarda sağlıklı bir birleşmenin ve kambiyal devamlılığın sağlandığı görülmüştür.

Sonuç olarak bir tarım ülkesi olan ülkemizde I. sınıf asma fidanı üretimine etki eden faktörlerin belirlenmeye çalışıldığı bu araştırmada, ışık ve sıcaklığın

tüplü asma fidanı bitkisinde kantitatif etkileri belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında daha kaliteli I. sınıf asma fidanı yetiştiriciliği hedeflenmektedir. Asma fidanı üretiminde büyüme ve gelişme parametrelerinin ortaya konulduğu bu araştırma sonucunda, tam güneşlenmeye göre düşük ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında, yüksek ışık ve düşük sıcaklık şartlarına göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Bunda kontrollü şartların etkisinin yanında, özellikle aşılı çeliklerin dikiminin yapıldığı dönemdeki sıcaklık şartlarının ön plana çıktığı görülmüştür. Ülkemizin ihtiyacı olan kaliteli asma fidanı üretimine yönelik olan çalışmamızın, bu yönde bir başlangıcı oluşturması yönünden önemli olduğunu ve bu paralelde daha detaylı çalışmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

6. KAYNAKLAR

- Acock, B., Charles Edwards, D.A., Fitter, D.J., Hand, D.W., Ludwig, L.J., Wilson Warren, J. and Withers, A.C., 1978.** The contribution of leaves from different levels within a tomato crop to canopy net photoesyntesis: An experimental examinatiom of two canopy models. J. Exp. Bot., 29: 815-827.
- Ağaoğlu, S.Y., Ayfer, M., Fidan, F., Köksal, İ., Çelik, M., Abak, K., Çelik, H., Kaynak, L. and Gülşen, Y., 1995.** Bahçe Bitkileri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1009, Ankara.
- Ağaoğlu, Y., S., 1999.** Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Cilt I Asma Biyolojisi, Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:1
- Akman, İ. ve Ilgın, C., 1991.** Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Başarıyı Etkileyen Faktörler. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Türkiye I. Fidancılık Simpozyumu, Ankara.
- Akman, Y., Küçüköçük, M., Evren, H., Öncel, I., Düzenli, S., 2000.** Fotosentez (Fotorespirasyon, 4 C'lu Karbon Döngüsü ve Crassulacean Asit Metabolizması). Kairyer Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara.
- Altındişli, A., Kara, S., Kısmalı, İ., 1998.** Tüpte ve Kasada Farklı Ortamların Fidan Randıman ve Kalitesine Etkileri. 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim, 217-221 s, Yalova
- Anonim, 1999.** Fidan Üretim ve Dağıtım Talimatı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2001.** Fidan Üretim ve Dağıtım Talimatı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2003b.** Tarımsal Yapı ve Üretim. DİE
- Anonim, 2005a.** www.fao.org
- Anonim, 2005b.** Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Resmi Web sitesi, Ankara.
- Apaydın, A., Kar, H. ve Karaağaç, O., 2003.** Karadeniz Bölgesinde bazı örtü sistemlerinin biberin verim ve erkenciliğine etkisinin ekonomik yönden

değerlendirilmesi. Türkiye IV. Bahçe Bitkileri Kongresi, 8-12 Eylül 2003. 370-371, Antalya.

Arıca, R., Uzun, H. I., Pekmezci, M., 1992. Farklı dikim zamanı, malç ve parafin uygulamalarının Antalya koşullarında aşılı-köklü asma fidanı üretimine etkisi üzerinde araştırmalar. Türkiye 1. Ulusal Bahçe bitkileri Kongresi, Cilt 2:473-478. 13-16 Ekim, Bornova, İzmir.

Atherton, J.G. and Harris, G.P., 1986. Flowering. In: J.G. Atherton and J. Rudich (Eds), The Tomato Crop. Chapman And Hall, London: 167-200.

Balta, F., Karadeniz, T., Tekintaş, F. E., Şen, S. M., 1993. Investigations anatomical and histological development of the graft formation in chestnut (*Castanea sativa*) Proocceeding of the International Congress on Chestnut, Spoleto, October 20-23,231-234.

Balta, F., Cangı, R., Doğan A., Karadeniz, T., 1996. Rupestris du lot anacına aşılı İskenderiye misketi üzüm çeşidinde aşı kaynaşmasının gelişimi üzerinde anatomik ve histolojik incelemeler. YYÜZF Dergisi, 6(1):201-208.

Barden, J. A., 1977. Net photosynthesis, dark respiration, specific leaf weight, and growth of young apple trees as influenced by light regime. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99: 547-551.

Barden, J. A., 1978. Apple leaves, their morphology and photosynthetic potential. HortScience. 13:644-646.

Barrit, B.H., Rom C.R. Konishi B.J., Dilley M.A., 1991. Light level influences spur quality and canopy development and light interception influence fruit production in apple. HortScience, 26(8):993-996.

Bertamini, M., and Nedunchezian, N., 2004. Photosynthetic responses for *Vitis vinifera* plants grown at different photon flux densities under field conditions. Biologia Plantarum 48:149-152.

Bindi, M., Miglietta, F., Gozzini, B., Orlandini, S., Seghi, L., 1997. A simple model for simulation of growth and development in grapevine (*Vitis vinifera* L.) I. Model description. Vitis 36 (2), 67-71.

Boordmann, N. K. ,1977. Comparing photosynthesis of sun and shade plants. Annu. Rev. Plant Physiol. 28:355-377.

- Bruggink, G.T. and Heuvelink, E., 1987.** Influence of light on the growth of young tomato, cucumber and sweet pepper plants in the greenhouse: Effects on relative growth rate, net assimilation rate and leaf area ratio. *Scientia Horticulture*, 31: 161-174.
- Bruggink, G.T., 1992.** A comparative analysis of the influence of light on growth of young tomato and carnation plants. *Scientia Horticulture*, 51 :71-81.
- Candolfi-Vasconcelos, M. C. and Koblet, W., 1990.** Yield, fruit quality, bud fertility and starch reserves of the wood as a function of leaf removal in *Vitis vinifera* - Evidence of compensation and stress recovering. *Vitis* 29, 199-221.
- Candolfi-Vasconcelos, M. C and Castanoli, S., 2000.** Leaf Canopy structure and vine performance. *Am. J. Enol. Vitic.*, Vol. 51, No. 4.
- Cangi, R. 1996.** Aşılı Asma Fidanı Üretimi ve Aşı Kaynaşmasının Anatomik, Histolojik ve Biyokimyasal Olarak İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, p.111, Van.
- Cangi, R., 1998.** Asma Fidanı Gelişimine Anaçların Etkileri Üzerine Bir Araştırma. 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim, 377-382 s, Yalova.
- Cangi, R., M., Kelen ve A. Doğan, 1999.** Serin İklim Koşullarında Asma Fidanı Üretim Olanakları. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara, 430-435. S.
- Carbonneau, A., 1995.** La surface foliaire exposée potentielle. Guide pour sa mesure. *Prog. Agric. Vitic.* 112, 204-212.
- Cartechini, A. and Palliotti, A., 1996.** Effect of shading on vine morphology and productivity and leaf gas exchange characteristics in grapevines in the field. *Amer. J. Enol. Viticultu.* 46:227-235.
- Caruso, T., Vaio, C.D., İnglère, P., Pace, L.S., Monet, R., 1997.** Crop load and fruit quality distribution within canopy of 'Spring Lady' peach trees trained to 'Central Leader' and 'Y Shape'. *Cab Abstracts* 1998-1999.
- Cemek, B. 2002.** Farklı Sera Örtü Malzemelerinin Bitki Büyüme, Gelişme, Verim ve Sera İçi Çevre Koşullarına Etkisi, Doktora Tezi, OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Challa, H. and Schapendonk, A.H.C.M., 1984.** Quantification of effects of light reduction in greenhouses on yield. *Acta Horticulturae*, 148: 501–510.
- Charles-Edwards, A.D., 1979.** Photosynthesis and Crop Grown. *Photosynthesis and Plant Development* (R. Marcelle, H. Clijters and M. Van. Pouke, Eds), Junk, The Hague.
- Charles-Edwards, A.D., Doley D. and Rimmingon G.M., 1986.** Modelling Plant Growth and Development. Academic Press.
- Cockshull, K.E., Hand, D.W. and Langton, G.A., 1981.** The effects of day and night temperature on flower initiation and development in chrysanthemum. *Acta Horticulturae.*, 125: 101-110.
- Cockshull, K.E., Graves C.J. and Carol R.J., 1992.** The influence of shading on yield of glasshouse tomatoes. *J. Hort. Sci.*, 67(1):11-24
- Correira, M. J., Chaves, M. M. C., Pereira, J. S., 1990.** Afternoon depression in photosynthesis in grapevine leaves- evidence for high light stress effect. *J. Exp. Bot.* 41, 417-426.
- Çelik, H., ve Ağaoğlu, Y. S., 1981.** Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretiminde Farklı Anaç/Çeşit Kombinasyonlarının Aşıda Başarı İle Fidan Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ya. 766, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler*: 452,195.
- Çelik, H., 1982.** Kalecik Karası/41B Kombinsayonu İçin Sera Koşullarında Yapılan Aşılı Köklü Fidan Üretiminde Değişik Köklendirme Ortamları ve NAA Uygulamalarının Etkileri. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. (Doçentlik Tezi)*, 73 s.
- Çelik, H., 1984.** Sera Koşullarında Tüplü Asma Fidanı Üretimi. *Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık Simpozyumu, Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa.*
- Çelik, H., 1985.** Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretiminde Başarıyı Etkileyen Etmenler. *Türkiye I. Bağcılık Simpozyumu. Cilt I. Tar. Or. Ve Köy İş. Bak. Teş. Ve Des. Gen. Müd. Yayın No: 3, 139151.*
- Çelik, H., ve Ağaoğlu, Y. S., 1981.** Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretiminde Farklı Anaç/Çeşit Kombinasyonlarının Aşıda Başarı İle Fidan Verimi ve

Kalitesi Üzerine Etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ya. 766, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 452,195.

Çelik, H., Fidan, Y., Çelik, M., 1984. Nematodlara Dayanıklı ve Çelikleri Zor Köklenen Amerikan Asma Anaçları Kullanılarak Serada Tüplü Asma Fidanı Üretimi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı 33 (1,2,3,4): 140-148.

Çelik, S., Delice, A., Arın, L., 1992. Fidanlık Koşullarında Aşılı Asma Fidanı Üretimi. Doğa, Tr. J. Agric. Forestry., 16: 507-518.

Çelik, H., ve Uyar, Z., 1992. Serada Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Tüp Büyüklüğünün Fidan Randımanı ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri cilt 2: 467-471, 13-16 Ekim 1992, İzmir.

Çelik, S., Önen, L., 1992. Sera Koşullarında Tüplü Asma Fidanı Üretimi. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2):11-16.

Çelik, H., 1995. Samsun ili fidanlık şartlarında aşılama yoluyla aşılı asma üretiminde aşı tipi ve aşılama zamanlarının etkileri. OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Basılmamış), 257 s.

Çelik, H., Odabaş, F., 1994. Bağcılıkta Uyuşma ve Afinite. Hasad Dergisi, Ocak, 37-41 s.

Çelik, H. ve Odabaş, F., 1995a. Bağcılıkta Aşıların Kontrollü Şartlarda ve Tüplü Asma Fidanı Üretimi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 10 (3):169-175, 1995.

1995b. Farklı anaçlar üzerine aşılanan bazı üzüm çeşitlerinde aşı tipi ve aşılama zamanlarının fidanların büyümeleri ve gelişmeleri üzerine etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, 464-468 s, Adana.

Çelik, H., ve Odabaş, F., 1996. Farklı Örtü Materyallerinin Aşılı Çeliklerden Asma Fidanı Elde Etmede Başarı Üzerine Etkileri. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(3), 73-85.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S, Fidan, Y, Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık. SunFidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1, Ankara.

- Çelik,H., Çelik, S., Marasalı, B.K., , Söylemezoğlu,G., Boz, Y., Özer, C., Atak., A., 2005.** Bağcılıkta Üretim Hedefleri. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Çelik, S., 1998.** Bağcılık (Ampeloloji) Cilt-1, Anadolu Matbaa Ambalaj San. Ve Tic. Ltd. Şti., İstanbul.
- De Koning, A.N.M., 1988.** The Effect of different day/night temperature regimes on growth, development and yield of glasshouse tomatoes. J. Hort. Sci., 63 (3): 465-471
- De Koning, A.N.M., 1991.** Tomatoes. Higher temperatures gives fewer trusses. Groenten En Fruit. Glasgroenten, 1 (5): 15.
- De Koning, A.N.M., and Ruiter, H.W., 1992.** Leaf area index (LAI) and dry matter content of the fruits of the commercially grown crops. Annual report for 1990, Glasshouse Crop Research Station, Naaldwijk: 29.
- De Koning, A.N.M., 1994.** Development and Dry Matter Distrubution in Glasshouse Tomato Quantitive Aproach. Thesis, Wageningen.
- DelPozo, A. and Dennett M.D., 1991.** Modelling the effect of leaf nitrogen content on crop photosynthesis and radiation use efficiency. Aspects of Aplied Biology, 26: 285-289.
- Demirsoy, H., 1999.** Çarşamba Ovasında Can Erik (*Prunus cerasifera* Ehrh.) Tiplerinin Seleksiyon yoluyla Islahı ve Selekte Edilen Bazı Tiplerin Şeftali ve Erikler İçin Anaç Olarak Kullanılabilirliklerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 178 sayfa, Samsun.
- During, H., 1994.** Photosynthesis of ungrafted and grafted grapevines: Effects of rootstock genotype and plant age. Am. J. Enol. Vitic. , Vol. 45, No. 3
- Ellis, R.H., Hadley, P., Roberts, E.H. and Summerfield, R.J., 1990.** Quantitative Relations Between Temperature and Crop Development and Growth. Climatic Change And Plant Genetic Resources. Belhaven Pres, London and New York.

- Elsner, E.A., and Gerald, L. Jubb, JR., 1988.** Leaf Area Estimation of Concord Grape Leaves from Simple Linear Measurements. Am. J. Enol. Vitic., Vol 39, No:1
- Erdem, B. ve Ergenoğlu, F., 1995.** Köklü Amerikan Asma Anaçlarından Fidan Eldesinde En Uygun Aşı Yöntemi ve Zamanının Saptanması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt II, 447-451, Adana.
- Eriş, A. ve Çelik, H., 1983.** İnflunece of some chemicals and subtratea on bud burst and rooting of different rootstocks cuttings. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Baskıda), 10 s.
- Eriş, A., Soylu, A., Türkben, C., 1989.** Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretiminde Bazı Uygulamaların Aşı Yerinde Kallus Oluşumu ve Köklenme Üzerine Etkileri. Yalova Atatürk Bahçe Kül. Mer. Ar. Ens. Dergisi BAHÇE 18(1-2), 29-34
- Eriş, A., 1990.** Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ders Notları, No: 11, Bursa.
- Ertekin, Ü. 2002.** Seracılık ve Örtüaltı "Biber Domates Hıyar Patlıcan" Yetiştiriciliği, Antalya.
- Escalona, J., M., Flexas, J. , Bota, J., Medrano, H., 2003.** Distribution of leaf photosynthesis and transpiration within grapevine canopies under different drought conditions. Vitis 42(2), 57-64.
- Eser, D. 1986.** Tarımsal Ekoloji. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı, No: 287, Ankara.
- Evans, G.C., 1972.** The Quantitative Analyses of Plant Growth. William Clowes and Sons Ltd. Oxford.
- Fidan, Y. ve Eriş, A., 1973.** Bazı Önemli Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Bir Senelik Dalların Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı 23(3-4):464-483.
- Fierro, A., Tremblay, N. and Gosselin, A., 1994.** Supplemental carbon dioxide and light improved tomato and pepper seedling growth and yield. Hort. Sci., 29 (3): 152-154.

- Fitter, A.H. and Hay, R.K.M., 1987.** Environmental PhYsiology of Plants. 2nd Edition. Academic Press. Harcaurt. Brace and Company Publishers. London.
- Flore, J.A., and Layne, D., R., 1999.** Photoassimilate production and distribution in cherry. HortScience, Vol. 34 (6):1015-1019.
- Friend, D.J.C., Helson, V.A. and Fisher, J.E., 1962.** Rate of dry matter accumulation in Marquis wheat as affected by temperature and light intensity. Can. J. Bot., 40: 939-945.
- Foksha, M. G., 1971.** The effect of temperature in stratified vinegrafts on take and production on transplants in the nursery. Kishinv. Selskokhoz-Ins. 82:48-52p.
- Gaudillere, j. P., and Moing, A., 1992.** Photosynthesis of peach leaves : Adaptation, limitin factors and sugar content. Acta horticulturae 135, 103-108.
- Geczi, L., 1974.** Perlite is a suitable rooting medium for grapevine. Kerteszeti Szöleszet 23 (9): 4 (Hort. Abstr. 44 (10): 7461)
- Gomez, K.A. and Gomez, A.A., 1984.** Statistical Procedures for Agricultural Research, 2nd Edition, John Wiley and Sons Ltd., Singapore.
- Gosselin, A. and Trudel, M.J., 1984.** Interactions between root-zone temperature and light levels on growth, development and photosynthesis of *Lycopersicon esculentum* Mill. Cultivar 'Vendor'. Scientia Horticulturae., 23: 313-321.
- Goudriaan, J. and Monteith, J.L., 1990.** A mathematical function for crop growth based on light interception and leaf area expansion. Annals of Botany 66: 695-701.
- Grant, J., A., and Ryugo, K., 1984.** Influence of within-canopy shading on net photosynthetic rate, stomatal conductanse, and chloropphyll content of kiwifruit leaves. HortScience 19: 834-836.
- Grimstadt, S.O. and Frimanslund, E., 1993.** The effect of different day and night regimes on greenhouse cucumber young plant production, flower bud formation and early yield. Scientia Horticulturae., 53: 191-204

- Grimstadt, S.O., 1995.** Low temperature pulse affects growth and development of young cucumber and tomato plants. *J. Hort. Sci.*, 70: 75-80.
- Gu, S., Lombard, P., B., and Price, S., F., 1996.** Effect of Shading and Nitrogen Source on Growth, Tissue Ammonium and Nitrate Status, and Inflorescence Necrosis in Pinot noir Grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.*, Vol. 47, No.2
- Günay, A., 1982.** Genel Sebze Yetiştiriciliği, Cilt I, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara.
- Hadley, P., Roberts, E.H., Summerfield, R.J. and Minchen, F.R., 1983.** A quantitative model of reproductive development in cowpea in relation to photoperiod and temperature and implications for screening germplasm. *Ann. Bot.*, 51: 531-543.
- Hale, C. R., and Weaver, R. V., 1962.** The effect of development stage on direction of translocation of photosynthate in *Vitis vinifera*. *Hilhardia* 33:89-131.
- Hamman, R. A., Dami, Jr. I. E., Walsh, T. M., and Stushnoff, C., 1996.** Seasonal carbohydrate changes and cold hardiness of Chardonnay and Riesling grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.*, Vol.47, No.1, 31-36.
- Hampson, C. R., Azarenko, A. N., Potter, J. R., 1996.** Photosynthetic Rate, Flowering, and Yield Component Alteration in Hazelnut in Response to Different Light Environments. *J. Amer. Soc. Sci.* 121 (6):1103-1111.
- Hay, R.K.M. and Walker, A.J., 1989.** An Introduction to Do Physiology of Crop Yield. Longman Group UK Limited.
- Heuvelink, E., 1989.** Influence of day and night temperature on the growth of young tomato plants. *Scientia Hort.*, 38: 11-22.
- Heuvelink, E. and Bertin, N., 1994.** Dry matter partitioning in a tomato crop: Comparison of two simulation models. *J. Hort. Sci.*, 69 (5): 885-903.
- Heuvelink, E., 1995.** Growth, development and yield of a tomato crop: Periodic destructive measurements in a greenhouse. *Scientia Hort.*, 61: 77-99.
- Hunt, R., Warron, L., Hand, D.W. and Sweeney, D.G., 1984.** Integrated analysis of growth and light interception in winter lettuce. I. Analytical methods and environmental influences. *Ann. Bot.*, 39: 745-755.

- Iacono, F. And Sommer, K., J., 1996.** Proteinhibition of photosynthesis and photorespiration in vitis vinifera under field conditions: Effect of light climate and leaf position. Aust. J. Grape Wine Res. 2, 10-20.
- İlgın, C., Erdem, A., Akman, İ., 1998.** Tüplü Asma Fidanı Üretiminde En Uygun Harç Karışımının Saptanması Üreine Araştırmalar. 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim, 127-131 s, Yalova.
- Intieri, C., Poni, S., and Filipetti, I., 1992.** Leaf age, leaf position and photosynthetisis in potted grapevines. Adv. Hort. Sci. 6 (1992):23-27.
- Jurik, T., W., 1986.** Temporal and Spatial Patterns of Specific Leaf Weight in Succesional Northern Hardwood Tree Species Amerikan Journal of Botany, Vol. 73, No:8, pp. 1083-1092.
- Kacar, B., 1989.** Bitki Fizyolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1153, Ders Kitabı:323.
- Kamiloğlu, Ö. ve Tangolar, S., 1995.** Aşılı Asma Fidanı Üretiminin Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt II, 447-451, Adana.
- Kandemir, D., M., 2005.** Sera Şartlarında Sıcaklık ve Işığın Biber’de (*Capsicum annuum* L.) Büyüme, Gelişme ve Verim Üzerine Kantitatif Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 150 sayfa, Samsun.
- Kappel, F., and Flore, J. A., 1983.** Effect of shade on photosynthesis, specific leaf weight, leaf chlorophyll content, and morphology of young peach trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108 (4): 541-544.
- Karakır, M. N., Uzun, H. İ, İlter, E., 1988.** Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidi İle Aşılanmış 5BB ve 99 R Anaçlarının aşı tutma ve Köklenmelerine Alttan Isıtmanın (bottom-heating) etkisi ile aşıda kaynaşmanın Anatomik İncelenmesi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye III. Bağcılık Sempozyumu, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak., Bursa.
- Kasım, K. and Dennett, M.D., 1986.** Radiation absorbtion and growth of *Vicia faba* under shade of two densities. Ann. Appl. Biol., 109: 639-650.

- Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974.** Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay. Ders Kitapları 2, 610 s.
- Kelen, M., Doğan, A., Cangı, R., Şen, S. M., 1995.** Amerikan asma anacı üretiminde malç ve alçak tünel uygulamalarının fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt II: 586-590. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 3-6 Ekim, Adana.
- Kelen, M. 1994.** Bazı Uygulamaların Aşılı-Köklü Asma Fidanı Üretiminde Fidan Kalite Ve Randımanı Üzerine Etkileri İle Aşı Kaynaşmasının Anatomik Ve Histolojik Olarak İncelenmesi Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 131 Sayfa, Van.
- Keller, M., and Koblet, W., 1995.** Dry matter and leaf area partitioning, bud fertility and second season growth of *Vitis vinifera* L.:Responses to nitrogen supply and limiting irradiance. *Vitis* (34):77-83
- Kevseroğlu, K., 1999.** Bitki Ekolojisi. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 31, Samsun.
- Kısmalı, İ., 1978.** Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidi ve Farklı Amerikan Asma Anaçları İle Yapılan Aşılı-Köklü Asma Fidanı Üretimi Üzerine Araştırmalar. Doçentlik Tezi, 102 s. İzmir.
- Kısmalı, İ., 1984.** Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Kış Gözü Verimliliği Üzerinde Araştırmalar, Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Manisa, 35-48.
- Khmelevskii, K.K. and Chilkov, Y.I., 1977.** Plactic mulching of grapevine transplants in the nursery. *Vinodel. Vinogradar.* 1:33-4 (*Hort.Abstr.* 47(8):7311).
- Knavel, D.E., 1988.** Growth development and yield potential of short-internode Muskmelon. *J. of Amer. Soc. Hort. Sci.*, 113 (4): 595-599.
- Koblet, W., 1969.** Wanderung von assimilaten in rebtrieben und einflub der blattfläche auf ertrag und qualitat der trauben. *Wein Wiss.* 24:277-319.
- _____, **1987.** Effectiveness of shoot tipping and leaf removal as means of improving quality. *Acta Horticulturae* 206, 141-156.

- Kocamaz, E., 1991.** Türkiye’de Asma Fidanı Üretimi, Sorunları ve Çözüm yolları. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Türkiye I. Fidancılık Simpozyumu, Ankara.
- Kriedemann, P. E., 1968.** Photosynthesis in Vine Leaves as a Function Light Intensity, Temperature and Leaf Age. *Vitis* 7: 213-220.
- Kriedemann, P. E., Kliewr, W., M., Haris, J., M., 1970.** Leaf age and photosynthesis in *Vitis vinifera* (L.). *Vitis*, 9:98-104.
- Kristoffersen, T., 1963.** Interactions of photoperiod and temperature in growth and development young tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Physiol. Plant. Suppl.*, 1: 1-98.
- Kubota, N., Koike, A., and Shimamura, K., 1989.** Effects of air and root temperatures on photosynthetic activity and diffuse resistance in vine leaves. *Envir. Control Biol.* 27: 65-8
- Kürklü, A. 1994.** Energy Management in Greenhouses Using Phase Change Materials (PCMS). (Unpublished PhD Thesis), The Univ. of Reading, England.
- Kürklü, A., Wheldon, A.E and Hadley, P., 1998.** Effects of temperature and time of harvest on the growth and yield of aubergine (*Solanum melongena* L.). *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 22 (4): 341-348.
- Leskovar, D.I. and Daniel, J.C., 1994.** Transplant production systems influence growth and yield of fresh-market tomatoes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 119 (4): 662-668.
- Lichtenthaler, H.K., Meier, D., Bucshmann, C., 1984.** Development of chloroplasts at high and low light wuanta fluence rates. *Isr. J. Bot.* 33:185-194.
- Loach, K., 1970.** Shade tolarance in tree seedlings. 2. Growth analysis of plants raised under artificial shade. *New. Phytol.*, 67: 789-792.
- Loescher, W., H., McCamant, T., and Keller, J. D., 1990.** Carbohydrate reserves, translocation , and storage in woody plant roots. *hortScience* 25(3):274-281.

- Mabrouk, H., Sinoquet, H., and Carbonneau, A., 1997.** Canopy structure and radiation regime in grapevine. II. Modelling radiation interception and distribution inside canopy. *Vitis* 36 (3), 125-132.
- Maddonni, G.A., Otegui, M.E. and Cirilo, A.G., 2001.** Plant population density, row spacing, and hybrid effects on maize canopy architecture and light interception. *Field Crops Res.*, 71: 183-193.
- Marini, R.P., Sowers, D.C., 1990.** Net photosynthesis, specific leaf weight and flowering of peach as influenced by shade. *HortScience* 25(3): 331-334.
- Masson, J., Tremblay, N. and Gosselin, A., 1990.** Nitrogen fertilization and HPS supplementary lighting influence vegetable transplant production. I. Transplant growth. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 116 (4): 594-598.
- McArtney, S., J., and Ferree, D., C., 1999.** Root and cane pruning affect vegetative development, fruiting and dry-matter accumulation of grapevines. *HortScience* 34(4) 617-621.
- McCall, D., 1992.** Effect of supplementary light on tomato transplant growth, and the after effects on yield. *Scientia Hort.*, 51: 65-70.
- Meier, D., Lichtenthaler, H. K., 1981.** Ultrastructural development of chloroplasts in radish seedlings grown at high and low light conditions and in the presence of the herbicide bentazon. *Protoplasma* 107:195-207.
- Miller, D.P., Howell, G.S., Flore, A.J. 1996a.** Effect of Shoot Number on Potted Grapevines: I. Canopy Development and Morphology. *Am.J.Vitic.*, Vol.47, No.3, 247-250.
-
- 1996b.** Effect of Shoot Number on Potted Grapevines: II. Dry Matter Accumulation and Partitioning. *Am.J.Vitic.*, Vol.47, No.3, 251-256
- Miller, D.P., Howell, G.S., 1998.** Influence of Vine Capacity and Crop Load on Canopy Development, Morphology, and Dry Matter Partitioning in Concord Grapevines. *Am.J.Vitic.*, Vol.49, No.2

- Monteith, J. L., 1977.** Climate and the efficiency of crop production in Britain. Physiological Translocations of the Royal Society of London, 281: 277-294.
- Morgan, D. C., Stanley, C. J., and Warrington, I.j., 1985.** The effect of simulated daylight and shade-light on vegetative and reproductive growth in kiwifruit and grapevine. J. Hort. Sci. 60:473-484.
- Mullins, M.G., Bouquet, A., and Williams, L., E., 1992.** Biology od grapevine. Cambridge Univ. Pres, Cambridge, UK.
- Nilwik, H.J.M., 1981.** Growth analysis of sweet pepper (*Capsicum annum* L.). 2. Interacting effects of irradiance, temperature and plant age in controlled conditions. Annals of Botany, 48: 137-145.
- Odabaş, M.S., 2003.** Sıcaklık ve Işığın Baklada (*Vicia faba* L.) Büyüme, Gelişme ve Verime Kantitatif Etkileri. OMÜ Fen. Bil. Enst. Doktora Tezi. (Basılmamış), Samsun.
- Ofluoğlu, A., 2000.** Farklı Dikim Zamanları ve Sera Tiplerinin Patlıcanda (*Solanum melongena* L.) Büyüme, Gelişme ve Verim Üzerine Kantitatif Etkileri. OMÜ Fen. Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. (Basılmamış), Samsun.
- Oraman, M. N., 1963.** Ampelografi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 154; Ders Kitabı 50,128 s.
- _____, **1972.** Bağcılık Tekniği II., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 470, Ders Kitabı 162, 402s.
- Ortoidze, T., and During, H., 2001.** Light utilisation and thermal dissipation in light-and-shade adapted leaves of *Vitis* genotypes. Vitis 40 (3), 131-136.
- Önen, L., 1989.** Sera Koşullarında Tüplü Asma Fidanı Üretimi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tekirdağ.
- Özbek, S., 1977.** Genel Meyvecilik. Ç.Ü. Zir. Fak. Yayınları:111, 386s.
- Özkaraman F., 2004.** Sera Koşullarında Sıcaklık, Işık ve Farklı Budamaların Kavunda (*Cucumis melo* L.) Büyüme, Gelişme ve Verime Kantitatif Etkileri. OMÜ Fen. Bil. Enst. Doktora Tezi. (Basılmamış), Samsun.

- Pearson, S., Hadley, P. and Wheldon, A.E., 1993.** A reanalysis of the effects of temperature and irradiance on time to flowering in chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*). J. Hort. Sci., 6(81): 89-97.
- Pearson, S., Hadley, P. and Wheldon, A.E., 1994.** A model of the effects of temperature on the growth and development of cauliflower (*Brassica oleracea* L. Botrytis). Scientia Hort., 59: 91-106.
- Picken, A.J.F., Stewart K., and Klapwicz, 1986.** Germination and Vegetative Development. In: J.G. Atherton And J. Rudich (Eds), *The Tomato Crop*. Chapman And Hall, London: 167-200.
- Polyak, D., Kozma, P., Duda, L., 1979.** Use of nutrient solution for raising grapevine cuttings. Hort. Abstr. 51(6):4482 (1981)
- Porpiglia, P., L., and Barden, J., A., 1980.** Seasonal trend in net photosynthetic potential, dark respiration, and specific leaf weight of apple leaves as affected by canopy position. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 105 (6): 920-923.
- Richards, M., 1976.** Propagation of Grapes by Grafting. Plant Propagator. 22(1):910. (Hort.Abstr.40(12):10136
- Rives, M., 2000.** Vigour, pruning, cropping in the grapevine (*Vitis vinifera* L.). I. A literature review. INRA, EDP Sciences, Agronomic 20, 79-91.
- Robinson, R.W. and Decker-Walters, D.S., 1997.** Cucurbits. Cab International Wallingford, Oxon OX10 8DE p1-04. UK.
- Roberts, E.H., Hadley, P. and Summerfield, R.J., 1985.** Effects of temperature and photoperiod on flowering in chickpeas (*Cicer arietinum* L.). Annals of Botany, 55:881-892.
- Rom, C., R., 1990.** Light distribution in and photosynthesis of apple tree canopies. Horticultural Abst. 1992, Vol. 62 No.4.
- Rom, C., R., and Ferree, D., C., 1986.** The influence of fruiting and shading of spurs and shoots on spur performance. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 111:352-356.

- Ropper, T.,R., and Williams, L.,E., 1989.** Net Co₂ assimilation and carbohydrate partioning of grapevine leaves in response to trunk girdling and giberellic acid application. *Plant Physiol.* 89: 1136-1140.
- Ropper, T. R., and Kennedy, R., A., 1986.** Photosynthetic charecteristic during leaf development in “Bing” sweet cherry. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 111 (6): 938-941.
- Ryugo, K., Marangoni, B., and Ramos, D. E., 1980.** Light intensity and fruiting effects on carbohydrate contents, spur development, and return bloom of “Hartley” walnut. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105:223-227.
- Samancı, H. Ve Uslu, İ., 1992.** Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretiminde Randıman ve Kalitenin Çeşit/Anaç Kombinasyonlarına Göre Değişiminin Araştırılması. Atatürk Bahçe Kül. Mer. Ar. Ens. Sonuç Raporu, Yalova.
- Schenk, W., 1975.** Studies on the fusion process in grafted grapevines: *Weinberg und Keller*, 22(2):122-133.
- Scholefield, P. B., Neales, T. P., and May, P., 1978.** Carbon balance of the Sultana vine (*Vitis vinifera* L.) and the effect of autumn defoliation by harvest pruning. *Austral. J. Plant Phys.* 5:561-570.
- Schultz, H., R., 1993.** Photosynthesis of sun and shade leaves of field grown grapevine (*Vitis vinifera* L.) and releation to leaf age. Suitability of the plastchron concept for the expression of physiological age. *Vitis* 32, 197-205.
- _____, **1995.** Grape canopy structure, light microclimate and photosynthesis. I. A two-dimensional model of the spatial distribution of surface area densities and leaf ages in two canopy systems. *Vitis* 34, 211-215.
- Scott, T.A., Melvin, E.H. 1953.** Determination of Dextran With Anthrone. *Anal.Chem.* 25, 1656-1661.
- Secor, J., Shibles, R., Stewart, C. R., 1984.** A metabolic comparision between progressive and monocarpic senescence of soybean. *Can. J. Bot.* 62:806-811.
- Smart, R. E., 1974.** Photosynthesis by grapevine canopies. *J. Appl. Ecol.* 11, 997-1006.

- Spayd, S., 2000.** The casual cellar rat explores the importance of leaves. Grape Research news, Washington State University, Vol. 11, No. 2, USA.
- Tekintaş, F. E., 1991.** Farklı anaçlar üzerine aşıl原因an turunçgil tür ve çeşitlerinde kaynaşmanın anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerinde araştırmalar. YYÜZF Dergisi 1(2):68-81.
- Terence, R., B., Richard, M., D., and Paula, J., 202.** Seasonal dry matter, starch, and Nutrient Distiribution in “Concord” grapevine roots. HortScience 37(2):313-316.
- Tikhvinskii, I. N., Gramakovskii, I. K., 1976.** The Temperature Factor During Stratafication of Vinegrafts. Hort. Abst., 47(3): 2440 (1977).
- Tikhvinskii, I. N., Kaisyn, F. V., 1977.** The Temperature Factor During Stratification of Vinegrafts. Hort. Abst., 47(3): 2440.
- Uzun, S., 1996.** The Quantitative Effects of Temperature and Light Environment on the Growth, Development and Yield of Tomato and Aubergine (Unpublished PhD Thesis). The Univ. of Reading, England 1996.
- Uzun, S. ve Demir, Y., 1996.** Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi. (II. Gelişme). OMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 11 (3): 201-212.
- Uzun, S., 1997.** Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I.Büyüme). OMÜ. Ziraat Fak. Dergisi, 12 (1): 147-156.
- Uzun, S., 1998.** Bitkilerde Işık Kesimi ve Kuru Madde Üretimi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 13 (2):133-154, 1998.
- Uzun, S., Demir, Y. ve Özkaraman, F., 1998.** Bitkilerde ışık kesimi ve kuru madde üretimine etkileri. OMÜ. Ziraat Fak. Dergisi, 13 (2): 133-154.
- Uzun, S. ve Çelik, H., 1999.** Leaf area prediction models (Uzcelik-I) for different horticultural plants. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23: 645-650.
- Uzun, S., 2000.** Sıcaklık ve Işığın Bitki Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi (III. Verim). O.M.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 15 (1): 105-108.
- Uzun, S., 2001.** Serada domates ve patlıcan yetiştiriciliğinde bazı büyüme ve verim parametreleri ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkiler. 6. Ulusal Seracılık Sempozyumu. 5-7 Eylül 2001, Fethiye-Muğla.

- Uzun, S., Marangoz, D. ve Özkaraman, F., 2001.** Modelling the time elapsing from seed sowing to emergence in some vegetable crops. Pakistan Journal of Biological Sciences, 4 (4): 442-445.
- Wample, R. L., and Barry, A., 1992.** Harvest date as a factor in carbohydrate storage and cold hardiness of Cabernet Sauvignon grapevines. J. Amer. Soc. Hortic. Sci. 117:32-36.
- Vanden Heuvel, J. E., Leonardos, E.D., Proctor, J.T.A., Fisher, K. H., Sullivan, J. A., 2002.** Translocation and partitioning patterns of ¹⁴C photoassimilate from light-and-shade adapted shoots in greenhouse-grown "Chardonnay" grapevine (*Vitis vinifera* L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127:912-918.
- Vanden Heuvel, J. E., Leonardos, E.D., Proctor, J.T.A., Fisher, K. H., Sullivan, J. A., 2004.** Shading affects morphology, dry-matter partitioning, and photosynthetic response of greenhouse-grown "Chardonnay" grapevines. HortScience 39(1):65-70.
- Vardar, Y., 1975.** Bitki Fizyolojisi Giriş. Ticaret Gazetesi Matbaası, İzmir.
- Vardar, Y., ve Güven, A., 1996.** Bitki Fizyolojisi Giriş. Barış Yayınları, Fakülteler Kitapevi, İzmir.
- Warrington, I.J. and Kanamasu, E.T., 1983.** Corn growth response to temperature and photoperiod I. Seedling emergence, tassel initiation and anthesis. Agronomy J., 75: 749-754.
- Vasconcelos, M.C., Castagnoli, S. 2000.** Leaf Canopy Structure and Vine Performance. Amer. J. Enol.Vitic., Vol. 51, No. 4
- Weaver, J.R., 1976.** Grape Growing. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley and Sons Inc., New york, 371 p.
- Wells, R., 1991.** Response of soybean growth to plant density: relationships among canopy photosynthesis, leaf area and light interception. Crop Sci. 31:755-761.
- Verkerk, K., 1955.** Temperature, light and the tomato. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen, 55 (4): 175-224.
- Westhuizen, J. J., 1980.** The use of plastic soil cover in the nursery. Vitis Ve. 19(3).

- Whitehead, F.H., 1973.** The Relationship Between Light Intensity and Reproductive Capacity. Plant Response to Climatic Factors. Unesco, Paris.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M. ve Lider, L.A., 1974.** General Viticulture. Univ. Of California Pres, Berkeley, 710 p.
- Yılma, P., 1996.** Doğrudan Fidanlığa Dikilen Aşılı Asma Çelikleriyle Fidan Üretiminde Aşılama Zamanı ve Yetiştirme Sitemlerinin Etkileri. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkilseri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Yılmaz, F., 2004.** Farklı Anaçlar Üzerine Aşıl原因an İzabella (*Vitis labrusca* L.) Üzümünde Aşı Başarısının Saptanması Üzeinde Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 63 sayfa, Samsun.
- Zembery, A., Globaska, Z., 1987.** Influence of rootstocks on the production of grafted grape cuttings of selected table grape cultivars. Vinohrad, Bratislava, 25:199-200. (Abstr.:Vitis, 27(1):1E31, 1988)

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Kırıkkale’de doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Kırıkkale’de tamamladım. 1992 yılında kazandığım Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden 1996 yılında mezun oldum. Aynı yıl Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimime başladım. 1997 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Araştırma Görevlisi olarak atandım. 1998 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesine Araştırma Görevlisi olarak atandım. 1999 yılında Yüksek Lisans Eğitimimi tamamladım. 1999-2000 yılları arasında OYDEM dil kursuna devam ederek başarı ile tamamladım. 2000 yılında başladığım doktora eğitimimi Şubat 2006 tarihinde tamamladım. Evli ve bir çocuk babasıyım.