

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**FARKLI ANAÇLARIN SERA HIYAR
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM VE
MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİ**

Necmettin UYSAL

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yüksel TÜZEL

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.01.00

Sunuş Tarihi: 28.07.2010

Bornova-İzmir

2010

Necmettin UYSAL tarafından Yüksek lisans tezi olarak sunulan “**Farklı Anaçların Sera Hıyar Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi, Verim ve Meyve Kalitesine Etkileri**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmenliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 28.07.2010 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri başkanı : Prof. Dr. Yüksel TÜZEL



Ropartör üye : Prof. Dr. Ayşe GÜL



Üye : Prof. Dr. İ. Hakkı TÜZEL



ÖZET

FARKLI ANAÇLARIN SERA HIYAR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM VE MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİ

UYSAL, Necmettin

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. YÜKSEL TÜZEL

2010, 52 Sayfa

Farklı anaçların sera hıyar yetiştiriciliğinde bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülen bu araştırma 2009 yılının ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait polietilen örtülü ısıtmasız serada gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitkisel materyal olarak Gordion hıyar çeşidi, anaç olarak RS841 (*C. maxima*×*C. moschata*), Nunhems 9075 (*C. maxima*×*C. moschata*), Maximus AG 1355 (*C. maxima*×*C. moschata*), Macis (*Lageneria siceraria*) ve Argentario (*Lageneria siceraria*) kullanılmıştır. Kendine aşılı Gordion bitkileri kontrol olarak denemeye alınmıştır. Bitkiler perlit ortamında açık sistemde yetiştirilmişlerdir. İlkbahar döneminde 13 Mart 2009, sonbahar döneminde ise 9 Ekim 2009 tarihinde, her saksıda 3 bitki ve m²'de 3.48 bitki olacak şekilde dikim yapılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 12 bitki olacak şekilde deneme kurulmuştur. Sulama besin çözeltisiyle birlikte damla sulama sistemiyle yapılmıştır. Besin eriyiğinin uygulanma zamanının belirlenmesinde 1 MJ/m²'lik sera içi toplam solar radyasyon seviyesi esas alınmıştır. Drene olan/uygulanan besin eriyiği oranı günlük olarak yaklaşık % 25-35 olacak şekilde sulama süreleri düzenlenmiştir.

En yüksek verim ilkbahar döneminde Nun 9075 anacına aşılı bitkilerden elde edilmiştir (19,02 kg/m²). Nun 9075 anacına aşılı bitkiler ile kendine aşılı bitkiye göre toplam verimde %24,4'lük bir artış elde edilmiştir. Sonbahar döneminde ise en yüksek verim Maximus anacına aşılı bitkilerden elde edilmiştir (3,91 kg/m²). Hıyarda anaç kullanımının bitki boyu, yaprak ve meyve yaş ve kuru ağırlık değerlerini değiştirdiği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak anaç kullanımının anaçlara bağlı olarak hıyar yetiştiriciliğinde verim ve bitki gelişimini arttırdığı, Gordion hıyar çeşidi için *C. maxima***C. moschata* melezi olan Nun 9075 RT, RS 841 ve Maximus'un anaç olarak kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Hıyar (*Cucumis sativus*), Anaç, Aşılama, *Lageneria siceraria*, *Cucurbita maxima* * *Cucurbita moschata*

ABSTRACT**EFFECTS OF DIFFERENT ROOTSTOCKS ON THE PLANT GROWTH, YIELD AND FRUIT QUALITY OF CUCUMBER PLANTS IN GREENHOUSE**

UYSAL, Necmettin

MSc. in Agriculture Science

Supervisor: Prof. Dr. YÜKSEL TÜZEL

2010, 52 pages

This study was carried out in a PE-unheated greenhouse at the Faculty of Agriculture, Ege University during the spring and autumn seasons of 2009 to determine the effects of different rootstocks on plant growth, yield and fruit quality of cucumber. In this experiment plant material was cultivar Gordion and rootstocks were RS841 (*C. maxima*×*C. moschata*), Nunhems 9075 (*C. maxima*×*C. moschata*), Maximus (AG 1355) (*C. maxima*×*C. moschata*), Macis (*Lageneria siceraria*) and Argentario (*Lageneria siceraria*). As the control self-grafted plants due to the grafted union effect were tested in the experiment. Plants were grown in perlite as open system. The seedlings were transferred into the greenhouse on 13.03.2009 on spring season 09.10.2009 on autumn season and they were planted as three plants per container with a plant density of 3,48 plant m². The experimental design was randomized parcels with 3 replicates and plant number was 12 in each replicate. Water and nutrient requirements of plants were supplied with complete nutrient solution via drip irrigation.

In the spring season the highest yield was obtained from Nun 9075 (19,02 kg/m²) which was %24,4 higher than self-grafted treatment. In the autumn season the highest yield was obtained from Maximus (3,91 kg/m²). The increase of plant height, leaves and fruits dry weight was depended on rootstocks. It was concluded that grafting improved plant growth and yield depending on rootstock genotype. *C. maxima* * *C. moschata* hybrids of Nunhems 9075, RS-841 and Maximus could be used as rootstocks for *Cucumber sativus* cv. Gordion.

Key words: Cucumber (*Cucumis sativus*), Rootstock, Grafting, *Lageneria siceraria*, *C. maxima* * *C. moschata*

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında gerekli her türlü bilgisini, emeğini, yardımını ve desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan değerli hocam danışmanım Sayın **Prof. Dr. Yüksel TÜZEL**'e,

Araştırmanın başlangıç aşamasında sistemi kurmamda yardımcı olan, araştırmam boyunca destek ve katkılarını esirgemeyen Sayın **Prof. Dr. İsmail Hakkı TÜZEL**'e,

Araştırma süresince tezimin sağlıklı bir şekilde yürütülmesini sağlayan, her türlü yardımları ile yanımda olan Sayın **Dr. Gölgen Bahar ÖZTEKİN**'e,

Tezin yazım ve sunum hazırlama aşamasında yardım eden Şehir Plancısı Sayın **Sinem UĞUR**'a,

Çalışma döneminde serada bana yardımcı olan **Zir. Müh. Gülce DEVECİ**, **Zir müh. Buluş DUMAN**'a ve yardımda bulunan tüm arkadaşlarıma,

Tez süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen babam Mehmet Ömer UYSAL'a, annem Neriman UYSAL'a ve tüm aileme yanımda oldukları için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1 Materyal	11
3.1.1 Bitkisel materyal	11
3.1.2 Yetiştirme ortamı	12
3.2 Yöntem	12
3.2.1 Yetiştirme yerlerinin hazırlanması	12
3.2.2 Bitkilerin yetiştirilmesi	13
3.2.3 Bitki besleme	14
3.2.4 Sulama	16
3.2.5 Yapılan ölçüm ve analizler	18

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.5.1 İklim verileri	18
3.2.5.2 Bitki gelişimi.....	21
3.2.5.3 Verim değerleri	22
3.2.5.4 Meyve kalite analizleri	22
3.2.5.5 Yaprak klorofil içeriği.....	24
3.2.5.6 Su kullanım değerleri	25
3.2.5.7 Drenaj solüsyonu EC-pH değerleri	25
3.2.6 Verilerin değerlendirilmesi	25
4. BULGULAR	26
4.1 Bitki Gelişimi	26
4.1.1 Bitki boyu.....	26
4.1.2 Gövde çapı	26
4.1.3 Biyomas değerleri	27
4.2 Verim Değerleri	29
4.3 Meyve Kalite Değerleri.....	31
4.3.1 Meyve eni, boyu ve sertliği.....	31
4.3.2 Meyve rengi	32

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.3.3 Meyve kuru ağırlık yüzdesi	33
4.3.4 Titre edilebilir asit miktarı	33
4.3.5 Toplam suda çözünebilir kuru madde	34
4.3.6 Meyve suyunun EC değerleri	34
4.3.7 Meyve suyunun pH değerleri	35
4.3.8 Meyve nitrat içeriği	35
4.4 Yaprak klorofil içeriği	36
4.5 Su Kullanım Değerleri.....	36
4.5.1 Bitki su tüketimi	36
4.5.2 Su kullanım etkinliği	38
4.6 Drenaj Solüsyonu EC ve pH Değerleri.....	39
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	43
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	47
ÖZGEÇMİŞ.....	52

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Araştırmanın yürütüldüğü seranın genel görünümü.....	11
3.2 Sera zeminin hazırlığı.....	13
3.3 Dikim öncesi seranın genel görünümü	13
3.4 Saksılara dikim	14
3.5 Sera içinde bitki yüksekliğine göre ayarlanabilen iklim sensörleri.....	15
3.6 Sulama sisteminde kullanılan yan ana borular, lateraller ve damlatıcılar	17
3.7 Besin eriyiği miktarı ölçümünde kullanılan sayaçlar	17
3.8 İlkbahar (a) ve sonbahar (b) dönemi drenaj boruları.....	17
3.9 Drenaj toplama tankları	18
3.10 İlkbahar döneminde sera içinde ölçülen sıcaklık değerlerinin değişimi.	19
3.11 İlkbahar döneminde sera dışında ölçülen sıcaklık değerlerinin değişimi.	19
3.12 İlkbahar döneminde sera içinde ölçülen oransal nem değerlerinin değişimi.	19
3.13 Sonbahar döneminde sera içinde ölçülen sıcaklık değerlerinin değişimi.	20
3.14 Sonbahar döneminde sera dışında ölçülen sıcaklık değerlerinin değişimi.	20

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.15 Sonbahar döneminde sera içinde ölçülen oransal nem değerlerinin değişimi.....	20
3.16 İlkbahar dönemi sera içi ve dışı solar radyasyon değerleri.....	21
3.17 Sonbahar dönemi sera içi ve dışı solar radyasyon değerleri.....	21
3.18 Minolta CR-300 renk ölçelere ait CIE L*a*b* renk skalaları.....	23
4.1 İlkbahar ve sonbahar dönemleri ortalama meyve çapı.....	31
4.2 İlkbahar ve sonbahar dönemleri ortalama meyve boyu.....	31
4.3 İlkbahar ve sonbahar dönemleri ortalama meyve sertliği.....	32
4.4 Her iki döneme ait meyve kuru ağırlık yüzdeleri.....	33
4.5 Her iki döneme ait meyve titre edilebilir asit miktarları.....	33
4.6 Her iki döneme ait TSÇKM değerleri.....	34
4.7 Her iki döneme ait meyve suyu EC değerleri.....	34
4.8 Her iki döneme ait meyve suyu pH değerleri.....	35
4.9 Her iki döneme ait meyve nitrat içerikleri.....	36
4.10 İlkbahar döneminde uygulanan sulama suyu miktarları ve konulara ilişkin su tüketim değerlerinin haftalık değişimleri.....	38
4.11 Sonbahar döneminde uygulanan sulama suyu miktarları ve konulara ilişkin su tüketim değerlerinin haftalık değişimleri.....	38

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.12 İlkbahar döneminde konulardan elde edilen su kullanım etkinliği değerleri	39
4.13 Sonbahar döneminde konulardan elde edilen su kullanım etkinliği değerleri	39
4.14 Uygulanan besin çözeltisinin ve drenaj solüsyonunun ilkbahar dönemi EC değerleri	40
4.15 Uygulanan besin çözeltisinin ve drenaj solüsyonunun ilkbahar dönemi pH değerleri	41
4.16 Uygulanan besin çözeltisinin ve drenaj solüsyonunun sonbahar dönemi EC değerleri	42
4.17 Uygulanan besin çözeltisinin ve drenaj solüsyonunun sonbahar dönemi pH değerleri	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Ülkemizdeki örtü altında yetiştirilen başlıca sebze tür ve miktarları	1
1.2 Türkiye’de türlere bağlı olarak aşılı fide kullanım miktarı	4
3.1 Denemede kullanılan anaçların özellikleri	12
3.2 Yetiştirme dönemlerine göre üretim takvimi	14
3.3 Bitki beslemede kullanılan besin eriyiğin reçetesi	15
4.1 Bitki boyu değerleri.....	26
4.2 Bitki gövde çapı değerleri	26
4.3 İlkbahar dönemi biyomas değerleri	28
4.4 Sonbahar dönemi biyomas değerleri	28
4.5 İlkbahar dönemi verim değerleri	30
4.6 Sonbahar dönemi verim değerleri	30
4.7 Her iki döneme ait L, a ve b renk değerleri.....	32
4.8 İlkbahar ve sonbahar dönemleri yaprak klorofil içerikleri	36
4.9 İlkbahar döneminde bitki başına su tüketim değerleri	37
4.10 Sonbahar döneminde bitki başına su tüketim değerleri.....	37

1. GİRİŞ

Birim alandan daha yüksek verim almak ve ürünü pazara sezonu dışında sunmak amacıyla bitkiler örtüaltında yetiştirilmektedir. Türkiye’de örtüaltı yetiştiriciliği seralar ve alçak plastik tüneller altındaki üretimi kapsamaktadır. Türkiye’de örtü altı sebzeciliği 567.180 dekar alana sahip olup toplam 5.257.257 ton üretim yapılmaktadır. Yetiştirilen türlere bakıldığında hıyarın domatesten sonra örtüaltında en fazla yetiştiriciliği yapılan tür olduğu görülür (Çizelge 1.1) (TUIK, 2009). Hıyar, 126.010 ton üretim miktarı ile İzmir ilinin en önemli sera sebze türüdür.

Çizelge 1.1. Ülkemizdeki örtü altında yetiştirilen başlıca sebze tür ve miktarları.

Tür	Üretim miktarı (ton)	Toplam üretimdeki payı (%)
Domates	2.657.461	50,55
Hıyar	973.871	18,52
Karpuz	755.863	14,38
Biber	345.032	4,95
Patlıcan	197.785	3,76
Kabak (Sakız)	119.503	2,27
Kavun	117.627	2,24
Marul	41.178	0,78
Fasulye	36.570	0,70

Ülkemizdeki seracılık modern işletmelerde veya büyük çoğunlukla da küçük aile işletmeciliği şeklindeki ve ortalama büyüklüğü 3 dekarın altındaki basit yapılar altında ve ısıtmasız koşullarda yapılmaktadır (Tüzel ve Gül, 2006). Üretimin ekolojik koşullara bağlı olması ve ekonomik önemi yüksek türlerin küçük alanlarda ard arda yetiştirilmesi (monokültür) nedeniyle toprak yorgunluğu ve toprak kaynaklı hastalık ve zararlılar ortaya çıkmaktadır (Tüzel ve Gül, 2008). Bunu önlemek için toprağın dezenfekte edilmesi gerekmektedir.

Toprak dezenfeksiyonu fiziksel veya kimyasal yolla yapılabilir. Fiziksel dezenfeksiyon, toprak sıcaklığının yükseltilmesi esasına dayanır. Sera topraklarının fiziksel dezenfeksiyonu buharla veya güneş enerjisi ile (solarizasyon) gerçekleştirilmektedir. Sıcak iklim kuşağındaki seralarda kullanımı

yaygınlaşan solarizasyon, yazın yüksek sıcaklıklarda toprağın suyla doyurulup toprağın üzerine 4–6 hafta boyunca plastik örtü serilmesi işlemidir. Güneş radyasyonun yarattığı yüksek sıcaklık ile birlikte topraktaki su sıcaklığı yükselerek topraktaki patojenleri öldürmektedir. Buharla toprak dezenfeksiyonu soğuk iklim kuşağındaki seralarda kullanılmaktadır, seraların ısıtılmadığı sıcak iklim kuşağında, masraflı olması ve özel düzenler gerektirmesi nedeniyle, kullanımı sınırlıdır (Tüzel ve Gül, 2008). Buna karşılık sıcak iklim kuşağındaki seralarda solarizasyon yaygınlaşmakta ve diğer bazı uygulamalarla etkinliği arttırılmaktadır.

Gaz, sıvı veya toz halindeki biositlerin toprağa uygulandığı kimyasal dezenfeksiyon, çevre ve insan sağlığı açısından bazı riskler taşımaktadır. Sera toprak dezenfeksiyonunda en yaygın kimyasal olan metilbromit, ozon tabakasına zarar vermesi; yeraltı sularında, toprakta ve yetiştirilen ürünlerde brom kalıntısına neden olması nedeniyle pek çok ülkede yasaktır, 2015 yılında tüm dünyada kullanımına son verilmesi planlanmaktadır. Ülkemizde de 2007 yılından itibaren örtüaltı tarımında kullanımı yasaklanmıştır (Anon, 2000; Engindeniz, 2002; Gül, 2008).

Toprak kaynaklı patojenlere karşı MeBr alternatifi olabilecek başlıca ümitvar uygulamalar aşılı fide kullanımı ve topraksız tarımdır (Tüzel ve Özçelik, 2004). Nitekim aşılı fide kullanımı son yıllarda önemli artışlar göstermiştir.

Aşılama; benzer organik yapıya sahip iki bitki parçasının tek bir bitkiymiş gibi büyümelerini sağlayan vegetatif çoğaltım şeklidir. Aşılı bitkilerde kalem bitkinin toprak üstü kısmını oluştururken, anaç kök kısmını oluşturur (Yetişir, 2001).

Bu yöntemin süs bitkilerinde ve meyvecilikte günümüzde olduğu gibi M.Ö. ki yıllarda da kullanıldığı belirlenmiştir. Sebzecilikte aşılama uygulamaları; nüfusu yoğun ve tarım alanları sınırlı olduğundan bitki rotasyonu yapamayan, ancak sürekli ve entansif üretim yapmak zorunda olan ve toprak kökenli hastalık ve nematod sorununu aşamayan Çin, Japonya ve Kore gibi Asya ülkelerinde başlamıştır (Kurata, 1994). Sebzelerde aşılama üzerine ilk araştırma 1927 yılında

Fusarium solgunluğuna karşı karpuzun (*Citrullus lanatus*) su kabağı (*Lagenaria siceraria*) üzerine aşılama ile başlamıştır. 1931 yılında Tateishi *Cucurbita moschata* anaçları üzerine karpuz aşılamanın daha iyi sonuç verdiğini belirtmiştir. Ancak daha sonra aşılı karpuzda su kabağı (*Lagenaria siceraria*) ve balmumu kabağı (*Benincasa hispida*) *Fusarium* solgunluğuna ve bitkiye yüksek dayanıklılık sağladıkları için tercih edilmeye başlanmıştır. 1931 yılında Matsumoto balkabağı, kabak, incir yapraklı su kabağı, su kabağı ve hıyarın kantalo kavunu ile, ayrıca hıyar bitkisinin *Cucurbita spp.* ve kavunla; uyumlu olduğunu rapor etmiştir. Imazu (1949) ise hıyarın *Cucurbita moschata*, su kabağı, balmumu kabağı ve lif kabağı (*Luffa cylindrica* (L.) M. Roem) ile uyumlu olduğunu rapor etmiştir. Hıyarda ilk olarak 1960 yılında Japonya’da düşük sıcaklığa tolerans ve *Fusarium* solgunluğuna dayanıklılık sağlamak amacıyla aşılama işlemi başlamıştır. 1959-1963 yılları arasında Ishibashi tarafından aşılama tekniklerinin geliştirmesiyle birlikte Japonya’da aşılı hıyar kullanımı popüler olmaya başlamıştır (Davis et al., 2008).

2000 yılı verilerine göre Japonya’da açıkta ve tünel altında yapılan karpuz yetiştiriciliğinin %92’si, hıyar yetiştiriciliğinin %55’i, patlıcan yetiştiriciliğinin %43’ü ve domates üretiminin %8’i; serada yapılan karpuz yetiştiriciliğinin %98’i, hıyar yetiştiriciliğinin %96’sı, patlıcan yetiştiriciliğinin %94’ü ve domates üretiminin %48’i; Kore’de ise açıkta ve tünel altında yapılan karpuz yetiştiriciliğinin %90’ı, hıyar yetiştiriciliğinin %42’si, kavun yetiştiriciliğinin %83’ü; serada yapılan karpuz yetiştiriciliğinin %98’i, hıyar yetiştiriciliğinin %95’i, kavun yetiştiriciliğinin %95’i, domates üretiminin %5’i, patlıcan yetiştiriciliğinin %2’si ve biber üretiminin %5’i aşılı fide kullanımı ile gerçekleşmektedir. Yunanistan’da karpuz üretiminin yaklaşık %90’ı, kavun üretiminin yaklaşık %50’si ve hıyar üretiminin %10’u ve patlıcan ve domates üretiminin %2-3’ü aşılı fidelerle yapılmaktadır. İspanya’nın Almeria bölgesinde karpuz yetiştiriciliğinin %90-95’i, Valencia’ da ise % 50’si aşılı fide ile yapılmaktadır. İsrail ve İtalya’da ise daha çok kavun ve karpuz üretimi aşılı fideler ile yapılmaktadır (Yetişir, 2004).

Ülkemizde ise sebze türlerinde aşılama üzerine bilimsel çalışmalar 1980’li yılların 2. yarısında sera domates üretiminde aşı uygulaması ile elde edilen çift

kök sistemine sahip domateslerin verim ve kalite yönünden üstünlükleri (Dizdaroğlu, 1985) ve farklı aşı yöntemlerinin patlıcan/domates aşı kombinasyonunda aşıda başarı ve verim üzerine etkileri (Vuruşkan, 1989) ile başlamıştır. Ticari olarak ilk kez aşılı fide 1998 yılında Antalya Fide ve Hishtil Toros Fide firmaları tarafından yapılmıştır. Bugün ise birçok fide firması tarafından başta karpuz ve domates olmak üzere patlıcan, biber, kavun ve hıyar türlerinde aşılı fide üretimi yapılmaktadır. 2010 yılı verilerine göre Türkiye’de aşılı fide üretimi yapan firma sayısı 17, üretilen aşılı fide sayısı 70-72 milyon adedi bulmuştur. (Çizelge 1.2) (Öncel, B., 2010; sözlü görüşme).

Ülkemizde aşılı karpuz ve domates fidesi kullanımı yaygın olarak kullanılırken, aşılı hıyar fidesinin de özellikle Ege bölgesinde kullanımının arttığı dikkati çekmektedir.

Çizelge 1.2. Türkiye’de türlere bağlı olarak aşılı fide üretim miktarı (Öncel, B., 2010)

Aşılı fide türü	Adet
Karpuz	34-35 milyon
Domates	28 milyon
Patlıcan	7.5 milyon
Hıyar	2 milyon
Kavun	300 bin
Biber	100 bin

Bu çalışmada, İzmir ve çevresinin en önemli sera sebze türü olan hıyar üretiminde farklı anaçlar üzerine aşılama yapıldığında, sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde, anaçların hıyar bitkisinde bitki gelişimi, verim ve kalite üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Den Nijs (1984), hıyarlarda düşük sıcaklığa tolerant anaçlar (*Cucurbita ficifolia* ve *Sicyos angilatus*) üzerine yapılan aşılamının kış aylarında vejetatif gelişme ve erkenci verimi arttırdığını bildirmektedir. *Cucurbita ficifolia* üzerine aşılamının, bitki gelişimi ve yaprak oluşumu üzerine olumlu etkisinin kalemin genotipinden kaynaklandığını bildirmiştir. Kış aylarındaki normal gelişme sıcaklıklarında *Sicyos angilatus* anaç olarak kullanıldığında, yapraktaki külleme nekrozunu da önemli ölçüde azalttığı görülmüş ve bu da verim artışı sağlamıştır..

Ahn et al. (1999), düşük sıcaklıkta aşılı hıyar bitkisinin fiziksel tepkilerini incelemişlerdir. İncir yapraklı su kabağı üzerine aşılı hıyar bitkisinin aşısız bitkiye göre soğuğa daha dayanıklı olduğunu, düşük sıcaklık koşullarında daha fazla kuru ağırlık ve yaprak alanına sahip olduğunu bulmuşlardır. Aşısız hıyar bitkisinin 8 gün boyunca 20⁰ C sıcaklıkta gelişimini normal sürdürürken 15⁰ C sıcaklıkta kuru ağırlık ve yaprak alanının yarı yarıya azaldığını 6⁰ C de ise bitkinin yaşamını yitirdiğini bildirmişlerdir. İncir yapraklı su kabağı üzerine aşılı hıyar bitkisinin ise 15⁰ C de en iyi gelişimi sağladığını 6⁰ C de ise bitkinin hala yaşamını devam ettirdiğini gözlemlemişlerdir.

Lee et al. (1999), ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde farklı anaçlar üzerine aşılanmış hıyarlarda çeşitli meyve özelliklerini karşılaştırılmıştır. İlkbahar döneminde Andong anacı üzerine aşılı meyvelerde asitlik en yüksek olurken, bunu Heukjong anacı ve aşısız hıyar bitkileri izlemiştir. Toplam mineral konsantrasyonunun bir göstergesi olan EC, kontrol bitkilerinden elde edilen meyve suyunda en yüksek olmuştur. Bunun aksine sonbaharda yetişen hıyarlarda, Heukjong anacı üzerine aşılı bitkilerden elde edilen meyvelerin EC değeri daha yüksek bulunurken, aşısız (kontrol) bitkilerde toplam suda çözülebilir maddeler ve şeker içeriği daha yüksek olmuştur. Hıyar meyvelerindeki fruktoz içeriği kontrol bitkilerinde en yüksek olurken, Heukjong anacına aşılı meyvelerde en düşük olarak ortaya çıkmıştır. Sadece fruktoz içeriğine dayanarak Heukjong anacından elde edilen meyvelerin tatlılığı kontrol uygulamasındakilerin yaklaşık olarak %72'si kadar olmuştur. Bu sonuçlar anaçların tat üzerine etkisini açıkça göstermiştir

Mavrona et al. (1999), sera ve açık arazi koşullarında farklı *Cucurbita* spp.'ne ait anaçların kavun yetiştiriciliğine etkileri üzerine araştırma yapmışlardır. Kalem olarak; 'Thraki, Peplo ve Lefko Amynteou' kışlık kavun çeşitleri, yazlık kavun olarak ise kantaloop grubundan 'cv. Kokkini Banana' kullanılmıştır. Anaç olarak ise ticari olarak satılan *Cucurbita* spp. melezi 'TZ 148' ve 'Mamouth' ve kışlık kabak ırkı 'Kalkabaki' (*C. moschata* L.) anaçlarını kullanmışlardır. Ticari anaçlar kalemlerle uyumlu iken kışlık kabak anacı uyumlu olmasına karşın yaşamsal oranı düşük olmuştur. Genellikle anaç ve kalem arasındaki gövde çapı farklılıkları aşının yaşama oranını azaltmıştır. Anaçlara bağlı olarak meyve verimi etkilenmemiştir. Tat ve tekstür dışında aşılı bitkilerin nitelik ve nicelik karakterleri aşısız bitkilere benzer bulunmuştur. Örtü altında bozulmalar daha fazla olmuştur. Buna rağmen *Cucurbita* spp. anaçları kullanılabilir bulunmuştur. 'Kalkabaki' (*C. moschata*) anacı üzerine Lefko Amynteou kavun çeşidi en iyi gelişimi göstermiştir. Araştırmacılar *C. moschata*'nın tatlı sulu kavunda anaç olarak kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Paplomatas ve ark. (1999), cam sera koşullarında 19 adet domates ve 33 adet kabakgil anacının *Verticilium* solgunluğuna karşı dayanıklılıklarını incelemişlerdir. PCR yöntemi ile patojenler inokule edilmişlerdir. *Cucurbita pepo* ve *Lagenaria siceraria* anaçları hastalığı tolere etmiştir. *Cucumis melo* anaçları hassas, *Citrullus vulgaris* ise en hassas anaç olarak belirlenmiştir. Domateste ise 1 nolu patojen ırk inoküle edildiğinde anaçlardan sadece birisinin yüksek oranda dayanıklı, 3 tanesinin dayanıklı olduğu belirlenmiştir. 2 nolu ırk inokule edildiğinde hiçbir anacın yüksek tolerans göstermediğini ama çoğu varyetenin hassas olduğunu bildirmişlerdir.

Costa et al. (2001), hidroponik sistemde farklı potasyum değeri (45; 90; 180 ve 360 mg/L K) içeren 4 farklı besin çözeltisinde yetiştirilen aşılı hıyar bitkilerinin bitki gelişimi ve verimi üzerine araştırma yapmışlardır. Bitki yüksekliği bakımından fark olmamakla birlikte aşılamanın ve farklı potasyum değerlerinin çiçeklenme başlangıcını değiştirdiğini gözlemlemişlerdir. Bitkiler 45mg/L K içeren besin çözeltisiyle yetiştirildiğinde aşılı bitkilerden aşısız bitkilere % 39 daha fazla meyve elde edildiği, 360 mg/L K içeren besin çözeltisiyle yetiştirildiklerinde aşılı bitkilerden % 144 daha fazla meyve elde

edildiği görülmüştür. En düşük potasyum değerinin en yüksek verim için yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Echebarria (2001), sera hıyar yetiştiriciliğinde farklı anaçların verim ve kalite üzerine etkilerini saptamak amacıyla İspanya’da yaptığı çalışmada nematoda dayanıklı olmayan Selena çeşidini 4 farklı anaca aşılamaştır. Bunlar; Shintoza (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*), kabak (*Cucurbita pepo*), siyah çekirdekli kabak (*Cucurbita maxima*) ve *Cucurbita ficifolia*’dır. Kontrol olarak ise aşısız bitkiler kullanılmıştır. Araştırmacı, aşılamanın erkenci verimi azalttığı fakat toplam verimi önemli derecede arttırdığını gözlemlemiştir. Shintoza anacına aşılı bitkiler kontrol bitkilerine göre % 32 daha fazla toplam verime sahip olurken, diğer anaçlara aşılı bitkiler ise toplam verimde kontrolden yaklaşık % 15 daha fazla bulunmuştur. Aşılamanın kaliteye olan etkisinin bulunmadığını; tat, şekil ve boy bakımından aşılı bitkilerin aşısız bitkilere benzer olduğu görülmüştür. Anaca bağlı olarak bitkinin gövde çapı farklı olup aşılı bitkilerde gövde çapının daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Yetişir (2001), 12 farklı kabak anacının Crimson Tide karpuz çeşidinde bitki gelişmesi, bitki besin maddeleri alımı, verim ve kaliteye olan etkileri ile *Fusarium* solgunluğuna karşı mücadelede etkinliğini araştırmıştır. Ayrıca kabak anaçları ise karpuz arasındaki uyuşma durumlarını da incelemiştir. Lagenaria grubuna giren anaçların karpuzla iyi uyuşma gösterdiği ve % 95’in üzerinde aşıtutma oranına sahip olduğu, diğer anaçlarda bu oranın % 60’lara kadar düştüğünü gözlemlemiştir. İki aşılama tekniği (İngiliz Dilcikli -Yanaştırma- ve Kakma) kullanılmış ve aralarında önemli bir fark bulunmadığını gözlemlemiştir.

Bütün aşılı bitkiler kontrol bitkilerine göre daha hızlı büyümüş ve daha fazla bitkisel organlara sahip olup buna bağlı olarak ta aşılı bitkilerde anaca göre değişmekle birlikte % 200’ü aşan verim artışı tespit etmişlerdir. *Fusarium* solgunluğunun sorun olduğu yıllarda verim artışının % 400’lere ulaştığını bildirmişlerdir. Kalite analiz sonuçlarında kontrol bitkileri ile aşılı bitkiler arasında meyve büyüklüğü hariç, önemli bir fark bulunmayıp aşılı bitkilerden daha iri meyveler elde etmişler. Demir alımının aşılı bitkilerde daha fazla olduğu tespit edilmiş, topraktan kaldırılan toplam makro ve mikro elementler aşılı

bitkilerde daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Aşılı bitkiler, anaçlar ve kalemde *Fusarium oxysporum f.sp. niveum*'a karşı yapılan testte; bütün aşılı bitkiler ve anaçlar dayanıklı bulunurken, C. Tide çeşidi *Fusarium oxysporum f.sp. niveum*'un 2 no'lu ırkına duyarlı bulmuşlardır.

Yapılan histolojik çalışmada *Lagenaria* üzerine aşılı bitkilerde uyumsuzluk saptanmamış, buna karşılık *C. maxima*, *C. moschata* ve bu iki türün melezleri üzerine aşılı bitkilerde ise aşı yerinde aşırı şişmeler ve iletim demetlerinde kıvrılmalar tespit etmiştir.

Rosa et al. (2002), stres koşullarında aşılı bitkilerin tepkilerini incelemişler, bunların sıklıkla toprak patojenlerine dayanıklılık, dünyada yoğun tarım yapılan enlemlerde düşük sıcaklık koşullarına ve kimyasal gübrelerden oluşan tuzluluk problemine tolerans gösterdikleri ve su ve inorganik besin element alımında artış sağladığını belirtmişlerdir.

Miguel et al. (2004), 1993-2000 yılları arasında *Fusarium* ile enfekte olmuş topraklarda, *Citrullus lanatus* cv. *Reina de Corazones* triploid karpuz çeşidi ile yürütülen denemelerde; çeşitli *Cucurbita maxima* * *Cucurbita moschata* hibritleri ile *C. moschata* çeşitleri Jover ve Bodi 1'e aşılı bitkilerde verim ve canlılık daha yüksek bulunmuştur. Shintoza (*C. maxima* * *C. moschata*) anacına aşılı bitkilerde canlılık oranı % 93, erkenci verim ortalama 89 ton/ha olmuştur. Shintoza anacı aşısız olan bitkiler ile karşılaştırıldığında meyve büyüklüğü daha yüksek, verim daha fazla bulunmuştur. Çalışma sonucunda araştırmacılar, anaç kullanımının metil bromide alternatif olabileceğini ve aşılamanın *Fusarium* solgunluğunun kontrolünde daha ucuz ve güvenli bir yöntem olduğunu ve yüksek verim elde edileceğini ortaya koymuşlardır.

Leonardi and Giuffrida (2006) aşılı domateste ve patlıcanda 3 farklı anacın bitki gelişimi ve besin madde alımı üzerine etkisini incelemişlerdir. Kalem olarak domateste Rita F1, patlıcanda ise Mission Bell F1 çeşitlerini, anaç olarak ise Energy, BG3 ve Beaufort anaçlarını kullanmışlardır. Denemede kontrol kendine aşılı bitkiler olmuştur. Kendine, PG3 ve Energy anacına aşılı domates bitkilerinin bitki gücü ve biyomas kuru ağırlık değerleri Beaufort anacına aşılı

bitkilere göre daha az bulunurken, patlıcan da Beaufort anacına aşılı bitkilerin en düşük değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Aşı kombinasyonlarına göre bitkilerin besin madde alımları büyük farklılıklar göstermiş, özellikle kalsiyum, fosfor ve kükürt elementlerinde %100 ve 300 arasında değişkenlik gösterdiği bulunmuştur. Domateste ve patlıcanda kalem/anaç kombinasyonları bitki gelişimini ve farklı makro besin element içeriğini oldukça etkilemiştir. Araştırmacılar, aşılı bitkiler kullanılacağı zaman gübrelemede aşı kombinasyonlarının farklı alım değerlerine sahip olduğunun dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Aşılı hıyar bitkisinde farklı anaçların külleme hastalığına karşı dayanıklılıklarını ve hassaslıklarının incelendiği bir çalışmada, partenokarp hıyar yetiştiriciliğinde kullanılan kabak anaçlarından Tokiwa Power Z ve White Power, fide döneminden erişkin döneme (10. gerçek yaprak dönemi) kadar olan sürede küllemeye yüksek derecede dayanıklılık gösterdiği bildirilmiştir. PPMR-I anacı özellikle erişkin dönemde ortalamanın üstünde yüksek derecede dayanıklılık göstermişlerdir. Standart çiçeksiz anaç olan Hikari Power Gold ve standart çiçekli Shintoza anaçları ise küllemeye karşı hassas bulunmuşlardır. PPMR-1 yada Shintoza anacına aşılı bitkiler ise 5. ve 17. gerçek yaprak arası dönemde yüksek derecede dayanıklı yada tolere bulunmuşlardır. Küllemeye dayanıklı Tokiwa Power Z ve White Power ise küllemeye dayanıklı kaleme aşılandıklarında kaleme yüksek oranda dayanıklılık vermeyip, Hikari Power Gold anacı ise küllemeye dayanıklı kalemin dayanıklılığını azaltmıştır. Bu sonuçlar göstermiş ki kabak anaçlarından PPMR-1 erişkin dönemde kalemin küllemeye olan dayanıklılığını yada toleransını değiştirebilir (Sakata et al., 2006).

Aşılamanın hıyarın bakır toleransını artırıp artırmadığını ve anacın sürgün gelişimine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, ticari bir anaç türü olan Shintoza üzerine aşılanan ve aşısız hıyar bitkilerinde; verim, bitki gelişimi, meyve kalitesi, yaprak gaz değişimi, klorofil ve karotenoid içeriği, membran geçirgenliği, mineral kompozisyonu ve asimilasyon ürünlerinin dağılımı incelenmiştir. Bitkilere 3 farklı bakır içeren solüsyon uygulanmıştır (0.3 (kontrol), 47 ve 93 mM). Bakır uygulanan bitkilerde verim, üst aksam ve kök biyomasında ve meyve kalitesi parametrelerinde belirgin bir düşüş gözlenmiş, her iki yüksek

bakır konsantrasyonunda, aşısız bitkilerin verim, üst aksam ve kök biyomas ağırlığı aşılı olanlara göre belirgin bir şekilde düşük olmuştur. Yüksek bakır konsantrasyonu (özellikle 94 mM), fotosentez, pigment sentezi ve membran girişi olaylarını engellemiştir. Asimilasyon, stoma direnci, klorofil ve karotenoid içeriğindeki bakıra bağlı azalma, aşısız bitkilerde daha açık bir şekilde gerçekleşmiştir. Membran geçirgenlik yüzdesi de aşısız bitkilerde belirgin bir şekilde daha yüksek bulunmuştur. 47 ve 98 mM'luk solüsyon uygulanan bitkilerde, yaprak dokusundaki Cu birikiminin, kontrol bitkisi dikkate alındığında, aşılı bitkilerde belirgin bir şekilde daha az olduğu görülmüştür. Orta ve ağır bakır stresi nedeniyle, hıyar yaprak dokusundaki makro ve mikro besin elementlerinde, özellikle aşısız bitkilerde belirgin düşüş görülmüştür. Aşılı bitkilerin artan bitki performansına sebep olarak, aşılı bitkilerin toprak üstü kısımlarında bakır birikimine engel olma kapasiteleri ve daha iyi bir beslenme statüsü sağlamaları gösterilmiştir (**Roupheel et al., 2007**).

Yarşi vd. (2008), farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde bitki büyümesine, kaliteye, erkenci ve toplam verime etkilerini incelemişlerdir. *Cucurbita Ficifolia* (CF), Elsi ve Jumbo (*C. maxima* * *C. moschata*) anaç olarak, Kybele F1 hıyar çeşidi kalem olarak kullanılmıştır. Araştırmacılar aşılı bitkilerin daha hızlı geliştiğini; kök, gövde ve yaprak aksamalarının yaş ve kuru ağırlıklarının daha fazla olduğunu saptamışlardır. Aşılı bitkilerde kontrole göre, toplam verimde Jumbo %24,6, CF %30,9 ve Elsi %31,1; erkenci verimde ise sırasıyla %86,7, %93,3 ve %94,8 artış sağlandığını bildirmişlerdir.

Huang et al. (2009), tuz stresi altında tuza toleranslı anaçlara aşılınmış hıyar bitkilerinin yetiştiriciliğinde anaçların verim ve kaliteye etkilerini incelemişlerdir. Anaç olarak; incir yapraklı su kabağı (*Cucurbita ficifolia Bouche*) ve Chaofeng Kangshengwang (*Lagenaria siceraria Standl*) kullanılmıştır. Çözeltiye dikimden sonra 0, 30 ve 60 mM NaCl eklenip anaçların üretim dönemi sonunda etkisine bakıldığında aşılı bitkilerden aşısız ve kendine aşılı bitkilere göre daha fazla meyve adedi, pazarlanabilir ve toplam verim elde edildiğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2009 yılı ilkbahar ve sonbahar yetiştirme dönemlerinde, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait 828 m² büyüklüğündeki (16.5 x 50 m) yan ve çatı havalandırmaları net ile kaplı, yay çatılı PE örtülü bitünel serada yürütülmüştür (Şekil 3.1). Serada 2 adet sıvı yakıtlı, sıcak hava üflemeli bireysel ısıtıcı yer almaktadır ve ısıtıcılar sadece bitkileri dondan korumaya yönelik olarak çalıştırılmıştır. Serada otomasyonu sağlanmış ve elektrik jeneratörü ile desteklenmiş sulama sistemi; sera içerisindeki ve dışarısındaki bazı meteorolojik verileri (sıcaklık, nem ve solar radyasyon) ölçmek amacıyla ayrı iki adet iklim istasyonu (Delta-T) bulunmaktadır.



Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü seranın genel görünümü.

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel materyal

Denemede bitkisel materyal olarak Gordion hıyar çeşidi kullanılmıştır. Ortalama meyve uzunluğu 18-20 cm olan Gordion hıyar çeşidi, bahar, yaz ve erken sonbahar üretimine uygundur. Külleme (PM), Hıyar Mozaik Virüsü (CMV) ve Hıyar Sarı Damar Virüsüne (CVYV) dayanıklıdır (www.antalyatarim.com.tr).

Denemede anaç olarak piyasada ticari olarak bulunan **RS 841 Improved** (*C. maxima* × *C. moschata*), **Nun 9075 RT** (*C. maxima* × *C. moschata*), **Maximus**

(AG 1355) (*C. maxima* × *C. moschata*), **Macis** (*Lageneria siceraria*) ve **Argentario** (*Lageneria siceraria*) kullanılmış olup, kendine aşıllı bitkiler kontrol olarak değerlendirilmiştir. Çizelge 3.1’de kullanılan anaçlar ve bu anaçların özellikleri verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan anaçların özellikleri

Anaç	Üretici Firma	Bilimsel Adı	Özellikleri
RS-841 Improved	Seminis	<i>C.maxima</i> x <i>C.moschata</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> ’a dayanıklı
NUN 9075RT	Nunhems	<i>C.maxima</i> x <i>C.moschata</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> ve <i>Verticilium</i> ’a dayanıklı
Maximus (AG1335)	Takii	<i>C.maxima</i> x <i>C.moschata</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> ’a dayanıklı
Macis	Nunhems	<i>Lageneria siceraria</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> ’a dayanıklı
Argentario	Syngenta	<i>Lageneria siceraria</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> ’a dayanıklı

3.1.2. Yetiştirme ortamı

Araştırmada yetiştirme ortamı olarak İZ-PER perlit işletmelerinden sağlanan, tanelerinin %60’ı 2-5 mm boyutunda, tarımsal amaçlı süper iri, genişletilmiş perlit kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Çalışmada bitki yetiştirme sistemi olarak topraksız yetiştiricilik şekillerinden biri olan saksılarda ortam kültürü kullanılmıştır. Araştırma tek faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur.

3.2.1. Yetiştirme yerlerinin hazırlanması

Denemenin yapıldığı serada sera toprağı %1 eğim ile tesviye edilip üzeri siyah PE ile kaplanmıştır (Şekil 3.2) ve boyutları 75x23x16 cm olan, taban seviyesinde 2 adet 16 mm çapında drenaj deliği olan beyaz renkli plastik yatay

saksılar, her birinde 18 litre perlit olacak şekilde sıralar halinde yerleştirilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Sera zeminin hazırlığı.



Şekil 3.3. Dikim öncesi seranın genel görünümü.

3.2.2. Bitkilerin yetiştirilmesi

Yetiştiriciliğe fide dikimi ile başlanmış ve fideler Antalya Tarım (Antalya)'dan ülkemizdeki fide firmalarının ticari olarak en çok kullandıkları yöntem olan “Tek Taraflı Yanaştırma Aşı (Eğimli Kesik Aşı)” (Slant-Cut Grafting) yöntemi ile tek gövdeli olarak aşılanmış olarak temin edilmiştir. Sonbahar ve ilkbahar yetiştirme dönemlerindeki üretim takvimi Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Yetiştirme dönemlerine göre üretim takvimi.

Yetiştirme Dönemi	Dikim tarihi	İlk hasat	Üretim bitiş tarihi
İlkbahar Dönemi	13.03.2009	21.04.2009	25.06.2009
Sonbahar Dönemi	09.10.2009	30.10.2009	04.01.2010

Fideler m²'de 3.48 bitki ve her bir saksıya 3 adet olacak şekilde (115 x 25 cm) dikilmiştir (Şekil 3.4). Araştırmada bakım işleri Sevgican (2002)'a göre yürütülmüştür. Bitkiler büyüdükçe, zamanı geldiğinde sardırma, sürgün budaması, hastalıklı ve yaşlı yaprakların alınması işlemi yapılmıştır. Bitkinin daha güçlü gelişimini sağlamak amacıyla bitkinin ilk 25 cm'lik kısmındaki sürgün ve meyveler alınmıştır. Hasatlar bitkinin çeşit özelliği olan 18-20 cm uzunluğuna geldiğinde yapılmıştır.



Şekil 3.4. Saksılara dikim

3.2.3. Bitki besleme

Bitkilerin ihtiyacı olan besin maddeleri suya eklenmek sureti ile besin çözeltisi hazırlanmıştır. Bitkiler, Gül vd., (2000)'a göre hazırlanan komple besin erişiği ile beslenmişlerdir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Bitki beslemede kullanılan besin reçetesi.**a) İlkbahar dönemi**

Hafta	Besin elementi (mg/litre)											
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	EC mS/cm
1	184	29	228	152	36	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	1,8
2	204	32	250	171	39	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	2,0
3-4	220	37	284	190	47	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	2,2
5-6	256	46	353	190	53	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	2,4
7-9	259	44	350	180	50	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	2,4
10-12	244	37	323	158	43	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	2,2
13-19	247	32	291	141	39	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	2,0
20-,,,	224	23	256	125	34	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	1,8

b) Sonbahar dönemi

Hafta	Besin elementi (mg/litre)											
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	EC mS/cm
1	184	29	228	152	36	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	1,8
2	204	32	250	171	39	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	2,0
3	220	37	284	190	47	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	2,2
4-8	259	44	350	180	50	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	2,4
9-,,,	244	37	323	158	43	2	0,75	0,5	0,4	0,1	0,05	2,2

Çizelge 3.3’ teki değerler gübre cinsine çevrilerek makro elementler için 100 litrelik iki ayrı stok çözelti, mikro elementler için 5 litrelik stok solüsyonu (MESS) hazırlanmıştır. Bu stoklar sera içinde bulunan 2 tonluk ana deponun doldurulmasında kullanılmış ve elde edilen besin eriyiğinin EC değerleri Çizelge 3.3’te belirtilen değerler arasında, besin eriyiğinin pH’sı 5.5-6.5 arasında tutulmaya çalışılmıştır. Dikimden 2 gün sonra fidelere besin eriyiği uygulanmaya başlanmıştır. Besin eriyiğinin uygulanma zamanının belirlenmesinde 1 MJ/m²’lük sera içi toplam solar radyasyon seviyesi esas alınmıştır (Meriç, 2000). Güneş radyasyonunun ölçülmesinde bitki yüksekliğine yerleştirilen ve yüksekliği ayarlanabilen solar radyasyon ölçümlerinden yararlanılmıştır (GS1 tipi sensör, Delta T) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Sera içinde bitki yüksekliğine göre ayarlanabilen iklim sensörleri.

Sensör tarafından veri toplayıcıya (DL3000, Delta-T) iletilen bilgiler, bilgisayar ortamında ilgili yazılım kullanılarak değerlendirilmiş, alınan bilgiler sulama programı olarak belirlenen değere ulaştığında sistem çalıştırılmıştır.

Konulara uygulanan besin eriyiği miktarı saksı drenaj çıkışlarında yapılan gözlemlere dayandırılmış, drene olan/uygulanan besin eriyiği oranı günlük olarak yaklaşık % 25-35 olacak şekilde drenaja izin verilmiştir (Winsor and Schwarz, 1990; Lieth, 1996). Bu amaçla sulama süreleri bitki gelişim dönemi, yetiştirme dönemi ve iklim koşulları göz önüne alınarak haftalık olarak düzenlenmiştir.

3.2.4. Sulama

Araştırmada, besin eriyiğinin kök bölgesine uygulanmasında damla sulama sistemi kullanılmıştır. Bu amaçla sistemde suyun denetimi, sera dışında bulunan sistem denetim birimi ile sağlanmıştır. Havuzdan santrifüj pompa yardımıyla alınan şebeke suyu, disk filtreden geçirildikten sonra, 50 mm dış çaplı PVC ana boru hattı ile sera içerisindeki hıyar deposuna iletilmiştir. Besin eriyiği hazırlandıktan sonra santrifüj pompa yardımıyla alınıp filtreden geçirilerek, basıncı ölçüldükten sonra ana ve yan ana borular yardımıyla 16 mm dış çaplı siyah renkli PE laterallere iletilmiştir ve eriyik bu borular yardımıyla bitkilere ulaştırılmıştır. Lateraller üzerinde 2.4 l/saat debiye sahip, boru üzerine geçik (on-line) tipteki basınç düzenleyicili damlaticılar kullanılmıştır (Şekil 3.6). Çalışmada her konuya ait uygulanan besin eriyiği miktarı ölçümü, kalibrasyonu yapılmış ilgili sayaçlar yardımıyla (Şekil 3.7), her bir konuya ait drene olan besin eriyiği miktarının ölçümü ise üzerine sayaç monte edilmiş dalgıç pompa yardımıyla sağlanmıştır.

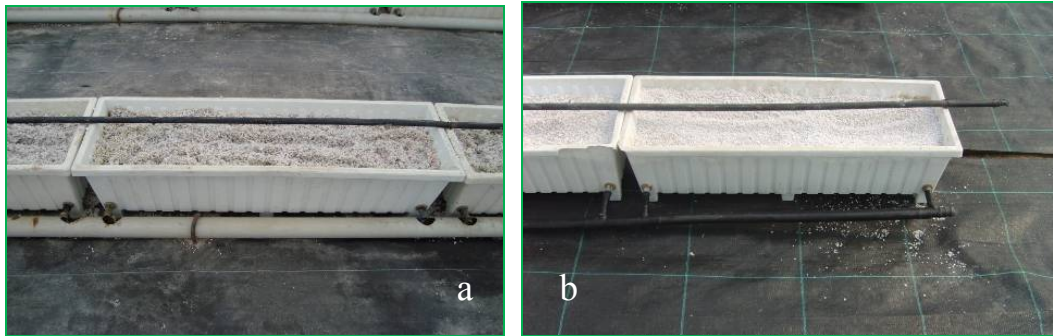


Şekil 3.6. Sulama sisteminde kullanılan yan ana borular, lateraller ve damlatıcılar.



Şekil 3.7. Besin eriyiği miktarı ölçümünde kullanılan sayaçlar.

Konulara ilişkin drene olan besin eriyiklerinin toplanması için ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde farklı uygulamalar yapılmıştır. Bu amaçla ilkbahar döneminde saksı drenaj çıkışlarının alt kısmına 50 mm çapında PVC borular yerleştirilmiştir. Boruların saksı drenaj çıkışlarına karşılık gelen noktaları yeterli çapta delinerek eriyik, saksılardan boru içine alınmıştır. Sonbahar döneminde ise saksı drenaj çıkışlarının ucuna 5 cm 16mm çapında borular takılmıştır. Daha sonra bu borular 25 mm çapındaki borular ile birleştirilmiştir (Şekil 3.8). Her iki şekilde de drene olan eriyiğin, sera zeminine verilen eğiminde yardımıyla konusuna ait ilgili tanklarda toplanması sağlanmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.8. İlkbahar (a) ve sonbahar (b) dönemi drenaj boruları.



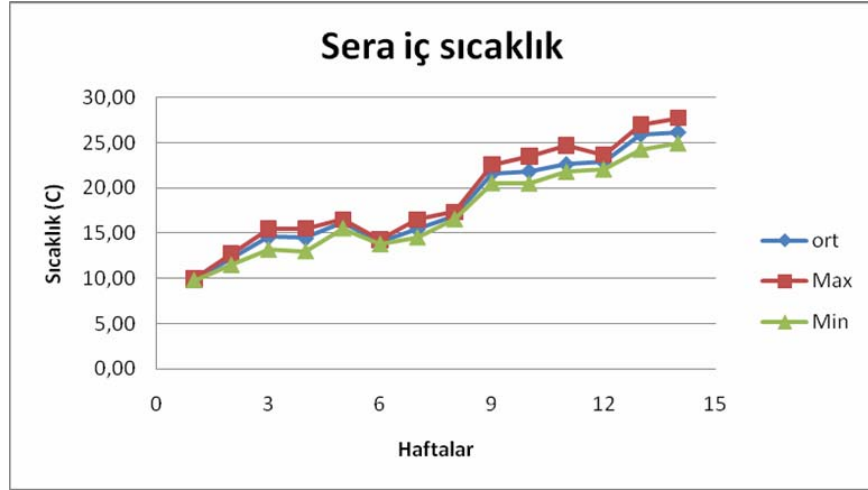
Şekil 3.9. Drenaj toplama tankları.

Sistemde her konudan drene olan besin eriyiği kendi drenaj tankında toplandıktan sonra, drene olan miktarı dalgıç pompa yardımıyla ölçülmüş, alınan örneklerde EC ve pH değerleri ölçülmüş ve sera dışına uzaklaştırılmıştır. (Sonneveld and Voogt, 2001).

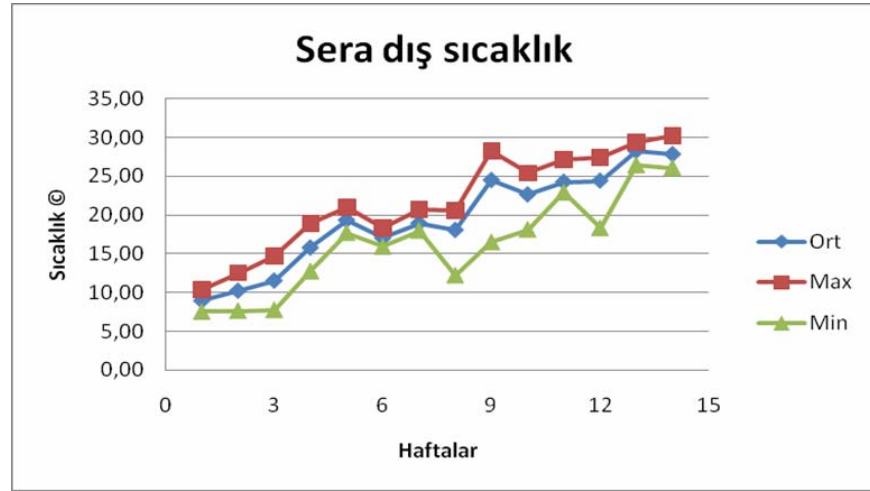
3.2.5. Yapılan ölçüm ve analizler

3.2.5.1. İklim verileri

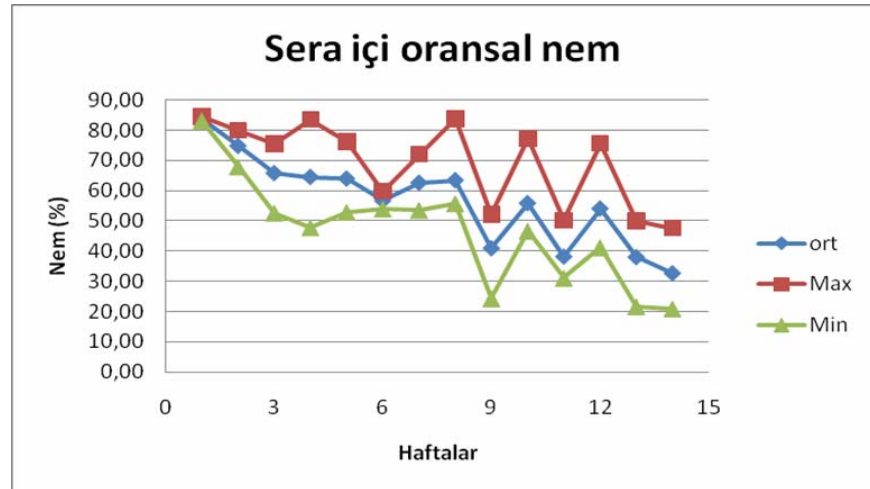
Araştırma boyunca sera içinde sıcaklık ve nem, sera içi ve dışında solar radyasyon değerleri ölçülmüştür. Değerler, Delta T'nin RHA1 (sıcaklık+nem) ve GS (global radyasyon) sensörleri ile ölçülerek DL 3000 veri toplayıcıda saatlik ortalama değerler olarak depolanmıştır. Sensörler sera dışında sera çatısına, sera içinde ise bitki seviyesine yerleştirilmiş ve bitkiler büyüdükçe yükseltilmiştir. Deneme süresince sera içinde ve dışında ölçülen ortalama, en yüksek ve en düşük sıcaklık ve oransal nem değerleri ve sera içi solar radyasyon değerlerinin değişimleri **Şekil 3.10-3.17**'de verilmiştir.



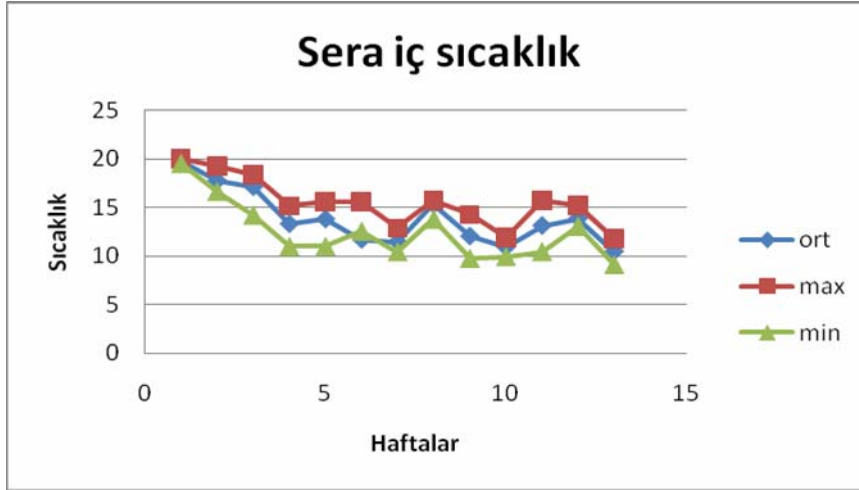
Şekil 3.10. İlkbahar döneminde sera içinde ölçülen sıcaklık değerlerinin değişimi.



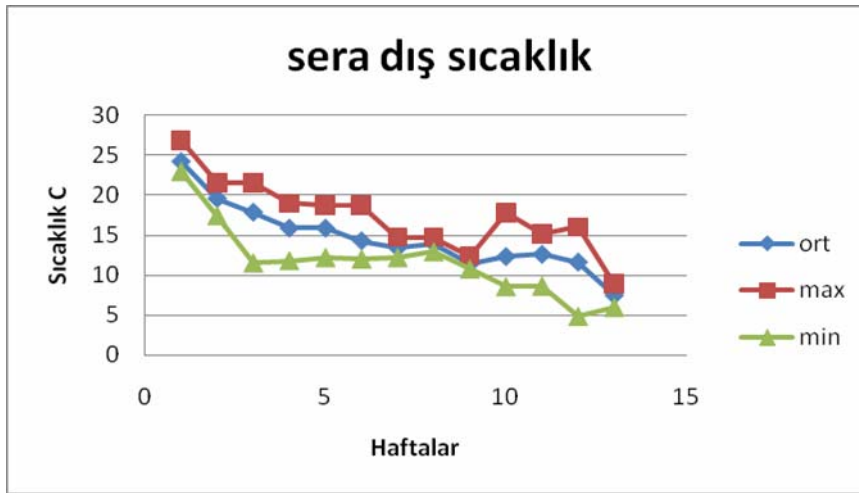
Şekil 3.11. İlkbahar döneminde sera dışında ölçülen sıcaklık değerlerinin değişimi.



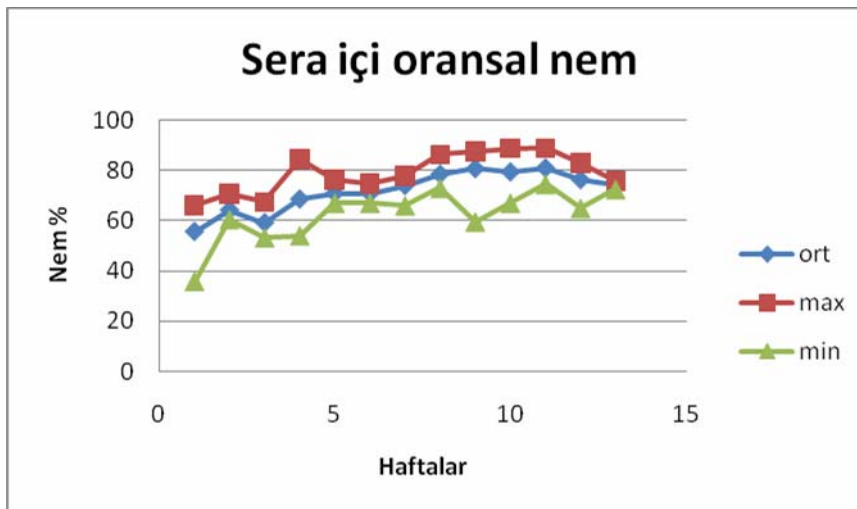
Şekil 3.12. İlkbahar döneminde sera içinde ölçülen oransal nem değerlerinin değişimi.



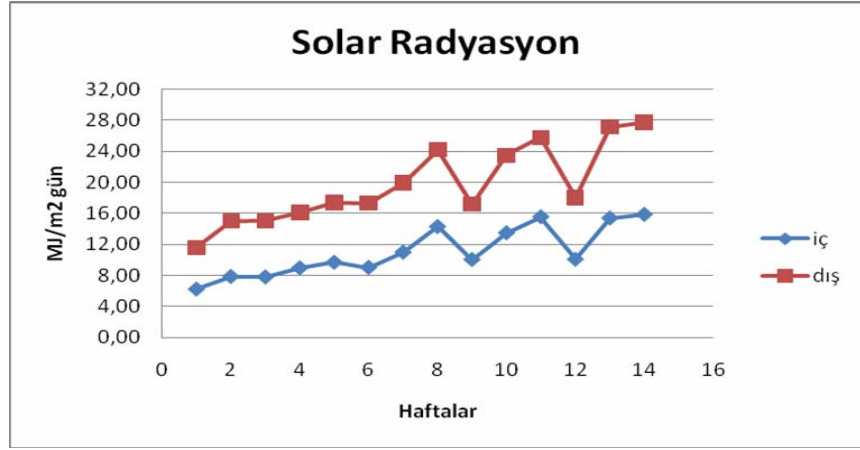
Şekil 3.13. Sonbahar döneminde sera içinde ölçülen sıcaklık değerlerinin değişimi.



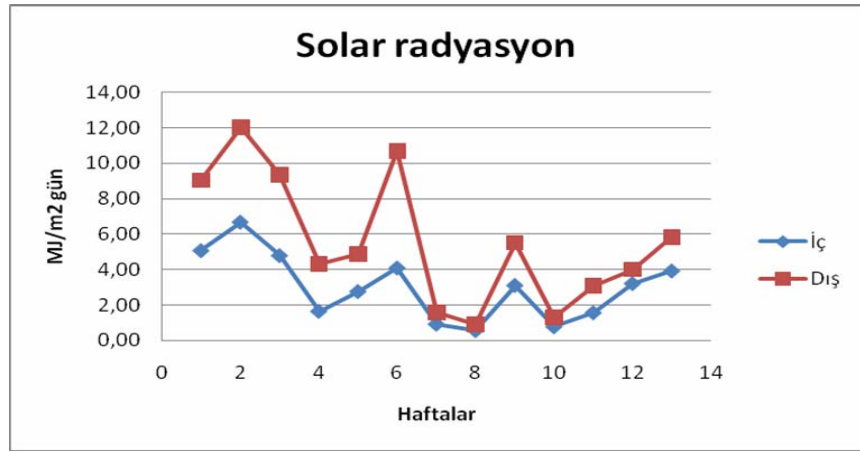
Şekil 3.14. Sonbahar döneminde sera dışında ölçülen sıcaklık değerlerinin değişimi.



Şekil 3.15. Sonbahar döneminde sera içinde ölçülen oransal nem değerlerinin değişimi.



Şekil 3.16. İlkbahar dönemi sera içi ve dışı solar radyasyon değerleri.



Şekil 3.17. Sonbahar dönemi sera içi ve dışı solar radyasyon değerleri.

3.2.5.2. Bitki gelişimi

Bitki boyu (cm): Bitki boyu üretim sonunda her konudan seçilen üç bitkide, perlit yüzeyinden büyüme ucuna kadar olan bitki kısmı baz alınarak şerit metre yardımıyla ölçülmüştür.

Gövde çapı (mm): Gövde çapı üretim sonunda her konudan seçilen üç bitkide, kumpas yardımı ile anaç kısmından, bitki boyunun orta ve üst kısımlarından boğum aralarından mm olarak ölçülmüş, her üçünün ortalaması gövde çapı olarak verilmiştir.

Biyomas (g/bitki): Her uygulamaya ait seçilen üç bitkinin üretim dönemi içinde hasat edilen meyveleri ve toplanan yaprakları ile üretim dönemi sonunda bunlara ilaveten kök, gövde ve yapraklarının yaş ağırlıkları, 65 °C etüvde kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları alınarak toplam gövde ve kök biyoması hesaplanmıştır.

3.2.5.3. Verim

Toplam verim (kg/m^2): İlk hasattan son hasada kadar olan süreçte her parselden toplanan meyveler ayrı ayrı tartılmıştır. Hasat periyodu sonunda her bir konudaki verim değerleri kümülatif olarak toplanarak toplam verim değeri bulunmuştur.

Pazarlanabilir verim (kg/m^2): Toplam verimden pazarlanamaz boydaki ve zarar görmüş meyvelerin ağırlığı çıkarılarak pazarlanabilir verim hesaplanmıştır.

Meyve sayısı ($adet/m^2$): Her hasatta toplanan meyvelerin sayısı parsellere göre alınmış ve dönem sonunda anaçlara ait toplam ve pazarlanabilir meyve sayısı, m^2 'deki bitki sayısı üzerinden belirlenmiştir.

Ortalama meyve ağırlığı (g): Anaçlara ait toplam ve pazarlanabilir verim ilgili meyve sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

3.2.5.4. Meyve kalite analizleri

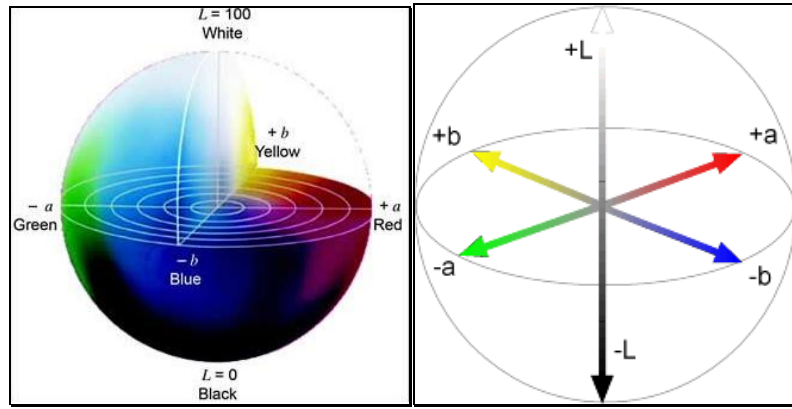
Meyve çapı (mm): Her konuya ait rastgele seçilen 10 meyvenin çapı meyvenin orta kısmından dijital kumpas yardımıyla ölçülüp ve sonuçların ortalaması mm olarak verilmiştir.

Meyve boyu (cm): Her konuya ait rastgele seçilen 10 meyvenin boyu cetveli boylama tahtası yardımıyla ölçülüp ve sonuçların ortalaması cm olarak verilmiştir.

Meyve eti sertliği (N): Hasat edilen meyveler hiç bekletilmeden sertlik ölçümüne tabi tutulmuştur. Bunun için her konuya ait rastgele seçilen 10

meyvenin kabuğu, meyvenin orta kısmından meyve etinin üzerinden soyulmuş; soyulan bu kısımda meyve eti sertliği Effe-gi tipi 7.94 mm çaplı uca sahip standart el penetrometresi yardımıyla kg olarak ölçülmüş ve değerler newtona çevrilmiştir.

Meyve rengi: Rastgele seçilen 5 meyvenin rengi Minolta CR-300 renkölçerle L^*a^*b olarak ölçülmüştür. Bu sistemde, renkler üç boyutlu küresel bir uzayda nokta olarak belirlenirler. L, siyah:0'dan beyaz:100'a olacak şekilde rengin açıklık veya koyuluğunu, a ve b ise L'ye dik bir renk düzleminde rengi belirler. Eksenin tam ortasında renk ($a=0, b=0$) renksiz (gri-akromatik)'dir. Yatay ekseninde pozitif a kırmızıyı, negatif a yeşili; dikey eksenindeki pozitif b sarıyı ve negatif b ise maviyi göstermektedir.



Şekil 3.18. Minolta CR-300 renk ölçelere ait CIE $L^*a^*b^*$ renk skalaları.

Meyve kuru ağırlığı (%): Alınan meyve örneklerinden bir kısmı küçük parçalar halinde darası alınmış plastik kaplara konulmuş ve hassas terazide tartılarak yaş ağırlıkları saptanmıştır. Daha sonra 65°C'lik etüvde kurumaya bırakılmıştır. Örnekler sabit ağırlığa gelinceye kadar tutulduktan sonra kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Yaş ağırlık ile kuru ağırlık arasındaki fark hesaplanarak % toplam kuru ağırlık olarak ifade edilmiştir (Kaçar, 1972).

Titre edilebilir asitlik (TA)(mval/100 ml): TSÇKM için hazırlanan süzükten alınan 10 ml örneğe 15 ml saf su konularak, 0.1 N NaOH çözeltisi ile 8.01 değeri elde edilinceye kadar pH metre ile titrasyon yapılmıştır. Titre edilebilir asit miktarı, harcanan NaOH miktarı üzerinden aşağıdaki formüle göre asit miktarı hesaplanmıştır (Karaçalı,1993).

$$\text{Titre edilebilir asit miktarı} = \frac{\text{sarfedilen NaOH miktarı} * 0,1 * \text{NaOH faktörü}}{\text{örnek miktarı (ml)}} * 100$$

Toplam suda çözünebilir kuru madde (TSÇKM) (%): 3-4 adet meyveden blender yardımıyla elde edilen meyve püresi kaba filtre kağıdı yardımıyla süzülerek, bu süzükten alınan 1-2 damla örnek Euromex RD-645 dijital el refraktometresi ile okunmuş ve sonuçlar % olarak verilmiştir.

Meyve suyunun EC değeri (dS/m): Süzüğe batırılan el tipi Mettler Toledo MC-126 EC metre probu yardımı ile yapılan okumalar sonucunda elde edilmiştir.

Meyve suyunun pH değeri: Süzüğe batırılan masa tipi Mettler Toledo SevenEasy pH metre probu yardımı ile yapılan okumalar sonucunda elde edilmiştir.

Nitrat tayini (ppm): Meyveler hasat edildiği gün bekletilmeden nitrat analizine tabi tutulmuşlardır. Her parselden alınan meyvelerden homojen olarak alınan 5 gr yaş meyve 95 ml saf suda homojenize edilerek beyaz bantlı filtre kağıdı ile süzölmüştür. Süzükten alınan 0.5 ml örnek üzerine 1 ml % 5'lik salisilik asit+sülfürik asit karışımı ve 10 ml 4 N NaOH ilave edilip, karıştırılıp daha sonra 410 nm'de spektrofotometrede okuma yapılmıştır (Fresinius et al., 1998).

3.2.5.5.Yaprak klorofil içeriği

Her parselden aynı seviyedeki tesadüf seçilen 10 adet yaprağının orta kısmından toplam 0,25 g örnek alınarak, % 85'lik aseton ile homojenize edilmiştir. Elde edilen çözelti 50 ml'lik balon jojeye alınarak, asetonla 50 ml'ye tamamlanıp, iyice çalkalanmıştır. Örnek siyah filtre kağıdından süzölüp, süzükler spektro küvetine alınıp klorofil a için 663 nm, klorofil b için 645 nm dalga boyunda okunmuştur. Elde edilen değerler aşağıdaki formülde yerine konularak klorofil a ve klorofil b değerleri, klorofil a ve b değerinin toplamıyla da toplam klorofil içeriği mg/l olarak hesaplanmıştır (Arnon, 1949).

$$\text{Klorofil a} = ((0,0127 * 663\text{nm}) - (0,00269 * 645\text{nm})) * 1000$$

$$\text{Klorofil b} = ((0,0229 * 645 \text{ nm}) - (0,00468 * 663 \text{ nm})) * 1000$$

3.2.5.6. Su kullanım değerleri

Bitki su tüketimi (l/bitki): Her uygulamadan drene olan besin solüsyonu ayrı tanklarda toplanmış ve 2-3 gün ara ile hacimleri ölçülmüştür. Bitki su tüketimi konulara uygulanan besin solüsyonu ile drenaj miktarları arasındaki farka göre hesaplanmıştır.

Su kullanım etkinliği (kg/m³): Birim alandan elde edilen verimin bitkinin kullandığı su miktarına oranlanması ile elde edilmiştir.

3.2.5.7. Drenaj solüsyonu EC – pH değerleri

Haftada 3 kez boşaltılan drenaj tanklarından alınan besin solüsyonu örneklerinin EC ve pH ölçümleri yapılmıştır. Besin eriyiğinin elektriksel geçirgenliği (EC) Mettler Toledo MC-126 EC-metre ile, pH'sı ise Mettler Toledo marka SevenEasy pH-metre ile ölçülmüştür.

3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmanın verileri, sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere bilgisayarda TARİST istatistiksel analiz paket programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemek için %5 önem düzeyinde LSD testi yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Bitki Gelişimi

4.1.1. Bitki boyu

İlkbahar döneminde bitki boyu bakımından uygulamalar arasında herhangi bir istatistiki fark bulunmasa da Nun 9075 anacına aşılı bitkilerde boy Argentario anacına aşılı bitkilere göre % 23,7 daha yüksek olmuştur. Sonbahar döneminde ise uygulamalar arasındaki fark istatistiki önemde olmuş, sadece Argentario anacına aşılı bitkilerde boy kısa kalmıştır. Bu anaca aşılı bitkilerde boy kontrole göre % 42 oranında azalmıştır. (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Bitki boyu değerleri (cm).

Anaçlar	Bitki Boyu	
	İlkbahar	Sonbahar
Kendine Aşılı	199.5	95,67 a
/Argentario	164.5	55,33 b
/Macis	184.5	77,33 a
/Maximus	202.0	89,67 a
/Nun 9075	203.5	88,67 a
/RS 841	204.5	83,33 a
LSD (0.05)	ö.d.	20,922*

4.1.2. Gövde çapı

İlkbahar döneminde gövde çapı bakımından uygulamalar bakımından istatistiki olarak bir fark yok iken, sonbahar döneminde ise gövde çapı değerleri farklılık göstermiştir (Çizelge 4.2.). Sonbahar döneminde en yüksek değer Maximus anacına aşılı bitkilerden elde edilmiş olup, en düşük değer RS 841 anacına aşılı bitkilere ait olmuştur.

Çizelge 4.2. Bitki gövde çapı değerleri (mm).

Anaçlar	İlkbahar	Sonbahar
Kendine Aşılı	7.83	5,43 ab
/Argentario	7.93	4,87 bc
/Macis	8.65	4,72 c
/Maximus	8.88	5,51 a
/Nun 9075	7.33	5,13 abc
/RS 841	7.48	4,68 c
LSD (0.05)	ö.d.	0.594*

4.1.3. Biyomas değerleri

İlkbahar döneminde kök ve gövde biyomasına anaçların etkisi önemsiz bulunurken; yaprak, meyve üst aksam ve toplam biyomas değerlerinin anaçlara göre değişimi istatistiki önemde olmuştur. Yaprak, meyve, üst aksam ve toplam bitki yaş ve kuru ağırlıkları Nun 9075 RT anacına aşılı bitkilerde en yüksek bulunmuştur. Argentario anacına aşılı bitkilerde ise en düşük biyomas değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.3.).

Sonbahar döneminde kök yaş ve kuru ağırlık değerleri bakımından Argentario anacına aşılı bitkilerden en yüksek değerler alınmıştır (Çizelge 4.4.). Gövde yaş ve kuru ağırlık değerleri bakımından Maximus anacına aşılı bitkilerden en yüksek değerler elde edilmiştir. Meyve, sürgün, üst aksam ve toplam biyomas kuru ağırlıkları bakımından ise anaçların istatistiki olarak bir etkisi bulunmasa da *C.maxima***C.moschata* melezi anaçlara aşılı bitkilerde ağırlık daha fazla olmuştur. En düşük biyomas değerleri yine Argentario anacına aşılı bitkilerden elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. İlkbahar Dönemi Biyomas Değerleri (g/bitki).

Anaçlar	KÖK		GÖVDE		YAPRAK		MEYVE		ÜST AKSAM		TOPLAM BİYOMAS	
	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA
Kendine Aşılı	20.4	2.3	138.6	15.1	584.3 b	239.2 bc	4389.0 ab	119.4 bc	5111.9 ab	373.7 bc	5132.3 ab	376.0 bc
/Argentario	20.3	2.5	113.0	12.8	708.1 ab	187.5 c	3395.0 b	96.2 c	4216.1 b	296.5 c	4236.4 b	298.9 c
/Macis	21.7	2.9	148.0	14.9	744.2 ab	310.3 ab	4356.5 ab	144.6 abc	5248.7 ab	469.8 abc	5270.4 ab	472.7 abc
/Maximus	24.6	2.0	152.0	15.2	675.8 b	277.5 abc	5187.5 ab	186.1 ab	6015.4 ab	478.8 ab	6040.0 ab	480.8 ab
/Nun 9075	27.9	3.5	165.9	20.0	979.7 a	357.2 a	6082.0 a	202.7 a	7227.6 a	579.9 a	7255.5 a	583.4 a
/RS 841	19.1	2.0	150.7	16.8	820.2 ab	326.5 ab	4747.0 ab	182.5 ab	5717.9 ab	525.8 ab	5737.1 ab	527.8 ab
LSD (0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	302.945	100.332	2574.787	73.165	2818.184	175.842	2818.974	175.858

Çizelge 4.4. Sonbahar dönemi Biyomas Değerleri (g/bitki).

Anaçlar	KÖK		GÖVDE		YAPRAK		MEYVE		SÜRGÜN		ÜST AKSAM		TOPLAM BİYOMAS	
	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA	YA	KA
Kendine Aşılı	3.40 b	0.21 b	48.26 ab	3.47 ab	71.08 b	6.87 b	809.00 ab	28.58	18.89	1.63	947.23 b	40.56	950.63 b	40.77
/Argentario	8.45 a	0.53 a	25.68 d	2.33 c	58.50 b	7.67 b	776.33 b	32.64	9.20	1.08	869.70 b	43.72	878.15 b	44.26
/Macis	5.07 ab	0.33 ab	36.07 c	2.48 bc	72.23 b	7.44 b	902.00 ab	29.65	10.54	0.95	1020.84 ab	40.52	1025.91 ab	40.85
/Maximus	5.28 ab	0.32 ab	52.94 a	3.95 a	99.69 a	10.43 a	1039.67 ab	41.26	13.62	1.28	1205.91 ab	56.91	1211.19 ab	57.23
/Nun 9075	4.62 ab	0.28 ab	47.58 ab	3.78 a	113.68 a	12.65 a	1206.67 a	38.49	16.14	1.56	1384.06 a	56.47	1388.68 a	56.76
/RS 841	5.37 ab	0.37 ab	39.81 bc	3.06 abc	96.24 a	11.82 a	1001.33 ab	32.15	5.81	0.53	1143.19 ab	47.55	1148.56 ab	47.92
LSD (0.05)	3.926	0.257	9.915**	1.009*	20.788**	2.320**	421.892	ö.d.	ö.d.	ö.d.	431.397	ö.d.	430.380	ö.d.

4.2. Verim Değerleri

İlkbahar döneminde 21.04.2009 ile 25.06.2009 tarihleri arasında, toplam 21 hasat; Sonbahar döneminde ise 30.10.2009 ile 04.01.2010 tarihleri arasında 14 hasat yapılmıştır. İlkbahar ve sonbahar dönemi verim değerlerine bakıldığında anaçlar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.5. ve 4.6.).

İlkbahar döneminde toplam verim bakımından Nun 9075 RT anacına aşılı bitkiler, kontrole göre % 23,5'lik bir artış sağlamıştır. Argentario anacına aşılı bitkilerin ise verimi kontrolden % 29,1 daha az olmuştur. Pazarlanabilir verim değerleri de Nun 9075 RT anacına aşılı bitkilerde, kontrole göre % 22,7 daha yüksek çıkmıştır. Argentario anacına aşılı bitkilerde ise, kontrole göre % 22,9 daha az pazarlanabilir meyve verimi elde edilmiştir. Toplam ve pazarlanabilir meyve sayıları Nun 9075 RT ile kontrole göre sırasıyla % 17,4 ve 16,6 yüksek bulunurken, Argentario anacından kontrole kıyasla % 28,9 ve % 20,8 daha az meyve alınmıştır.

Sonbahar döneminde ise toplam ve pazarlanabilir verim ve toplam meyve sayısı bakımından Maximus anacına aşılı bitkiler artış sağlamıştır. Bu artış sırasıyla % 26,5, 29,6 ve 15,6 olmuştur. Bu dönemde Argentario anacına aşılı bitkilerde değerler kontrolün altında olmuştur (Çizelge 4.6.).

Her iki dönemde de pazarlanamaz meyve oranı uygulamalara göre değişim göstermemiştir.

Genel olarak verim değerleri açısından *C. maxima* * *C. moschata* anacına aşılı bitkilerden kontrol bitkilerine göre daha yüksek değerlere sahip olurken, *Lageneria siceraria* anacına aşılı bitkiler kontrole göre daha düşük değerler elde vermiştir.

Çizelge 4.5. İlkbahar dönemi verim değerleri.

Anaçlar	Toplam verim (kg/m ²)	Toplam adet (adet/m ²)	Pazarlanabilir verim (kg/ m ²)	Pazarlanabilir adet (adet/ m ²)	Ortalama meyve ağırlığı (g/bitki)	Pazarlanamaz meyve yüzdesi (%)
Kendine Aşılı	15.40 cd	130.98 b	14.56 b	115.23 bc	117.63	5.33
/Argentario	11.92 e	101.60 c	11.30 c	91.25 d	116.84	5.14
/Macis	13.95 d	113.68 c	13.15 b	100.73 cd	122.79	5.62
/Maximus	17.50 ab	141.33 ab	16.56 a	126.54 ab	123.63	5.37
/Nun 9075RT	19.02 a	153.80 a	17.87 a	134.37 a	123.50	6.03
/RS 841	17.02 bc	141.81 ab	16.27 a	125.76 ab	120.88	4.38
LSD (0.05)	1.683**	16.986**	1.640**	15.917**	ö.d.	ö.d.

Çizelge 4.6. Sonbahar dönemi verim değerleri

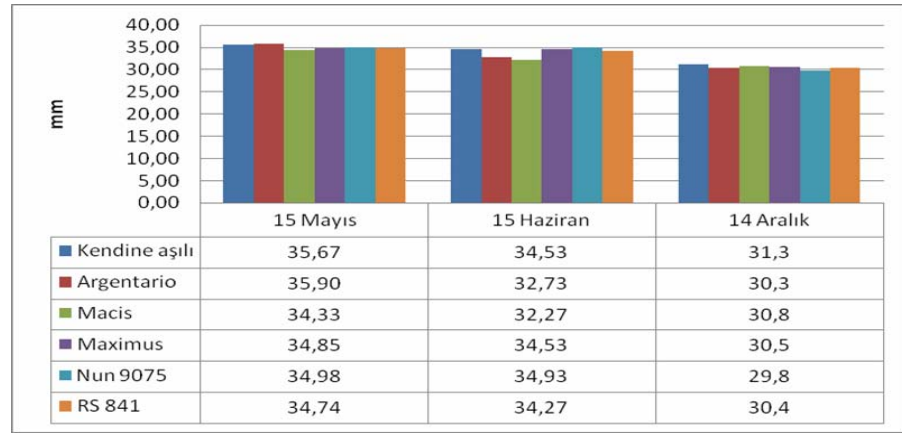
Anaçlar	Toplam verim (kg/m ²)	Toplam adet (adet/m ²)	Pazarlanabilir verim (kg/ m ²)	Pazarlanabilir adet (adet/ m ²)	Ortalama meyve ağırlığı (g/bitki)	Pazarlanamaz meyve yüzdesi (%)
Kendine Aşılı	3.09 c	42.63 c	2.80 c	35.93 b	71.02 b	8.18
/Argentario	2.68 d	33.30 e	2.48 c	29.02 c	83.87 a	5.00
/Macis	2.82 cd	36.23 d	2.61 c	31.56 c	78.89 ab	6.16
/Maximus	3.91 a	49.29 a	3.63 a	43.02 a	82.35 a	5.27
/Nun 9075RT	3.56 b	46.707 ab	3.29 b	40.21 a	81.93 a	5.47
/RS 841	3.75 ab	45.33 b	3.56 ab	40.50 a	83.95 a	4.17
LSD (0.05)	0.308**	2.757**	0.325**	2.834**	9.404	ö.d.

4.3. Meyve Kalite Değerleri

İlkbahar döneminde 15 Mayıs ve 15 Haziran tarihlerinde, sonbahar döneminde ise 14 Aralık tarihinde örnek alınarak meyve kalite analizleri yapılmıştır.

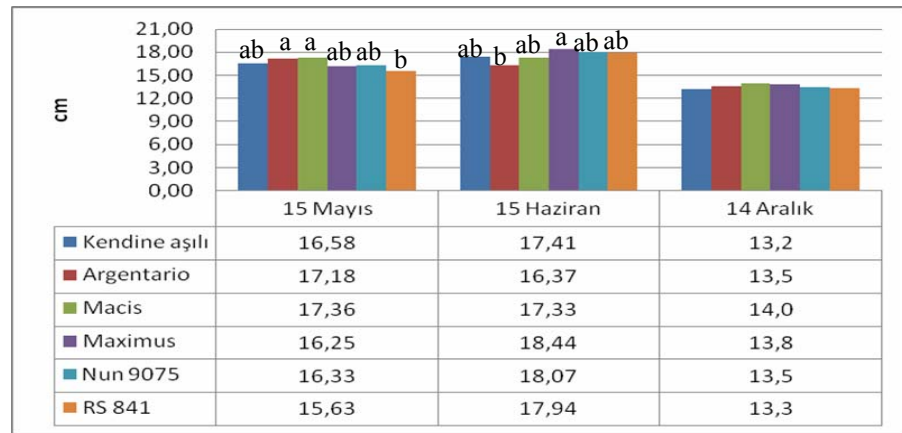
4.3.1. Meyve çapı, boyu ve sertliği

Meyve çapı bakımından uygulamalar arasında herhangi bir istatistiki bir fark bulunmamıştır (Şekil 4.1.).



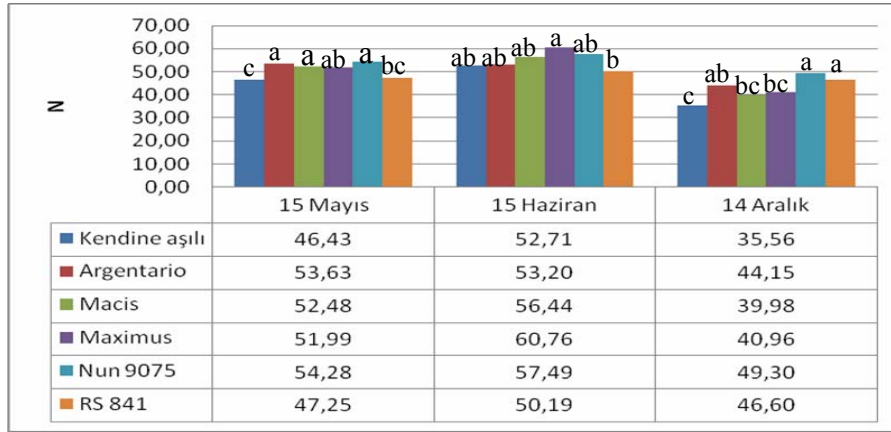
Şekil 4.1. İlkbahar ve sonbahar dönemleri ortalama meyve çapı (mm).

İlkbahar döneminde analiz tarihlerine göre meyve boyu değerleri değişmiştir. 1. analizde en yüksek meyve boyu Argentario ve Macis anaçlarına aşılı bitkilerde olurken, 2. analizde Maximus anacına aşılı bitkilerde görülmüştür. Sonbahar döneminde ise herhangi bir fark bulunmamıştır (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. İlkbahar ve sonbahar dönemleri ortalama meyve boyu (cm).

Meyve sertliği bakımından değerler dönemlere göre farklılık göstermiştir. 15 Mayıs tarihinde yapılan analiz sonucuna göre en yüksek değerlere Argentario, Macis ve Nun 9075 anacına aşıli bitkilerden ulaşılmıştır. 15 Haziran'da ise Maximus anacına aşıli bitkilerden, 14 Aralık'ta ise Nun 9075 ve RS 841 anaçlarına aşıli bitkilerden sertlik bakımından en yüksek değerler elde edilmiştir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. İlkbahar ve sonbahar dönemleri ortalama meyve sertliği (N).

4.3.2. Meyve rengi

Her konudan toplanan örnek meyvelere ait açıklık-koyuluk (L), yeşil-kırmızı (a) ve sarı-mavi (b) değerleri Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Her iki döneme ait L, a ve b renk değerlerleri.

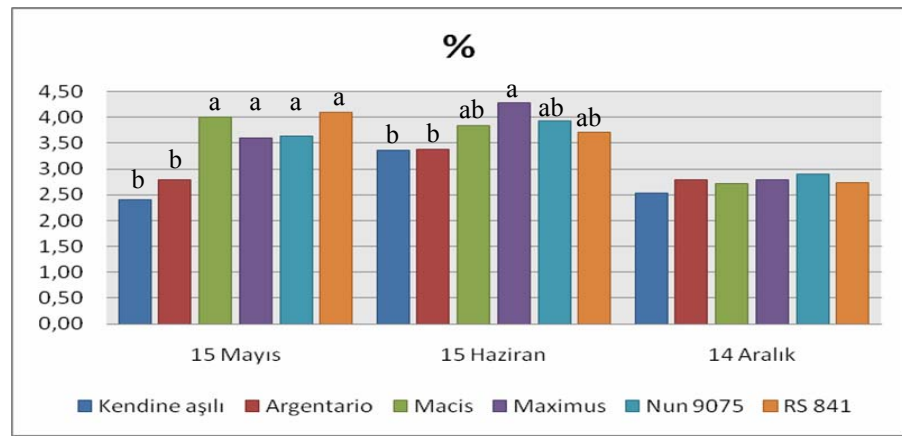
Anaçlar	15 Mayıs			15 Haziran			14 Aralık		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Kendine aşıli	37,09 a	-12,60 b	14,12 a	38,07 a	-10,90 b	13,22 a	40,43	-15,41	19,83
/Argentario	35,19 b	-10,97 ab	12,10 ab	37,96 a	-11,26 b	13,55 a	41,52	-15,20	18,19
/Macis	35,62 ab	-11,45 ab	13,08 ab	37,84 a	-10,96 b	13,57 a	41,59	-15,76	19,63
/Maximus	34,68 b	-10,30 a	11,61 b	37,39 a	-10,46 b	12,38 ab	41,24	-15,71	19,17
/Nun 9075	34,61b	-9,91 a	10,96 b	36,10 b	-9,16 a	10,80 c	40,60	-14,63	17,48
/RS 841	35,18 b	-10,68 a	12,30 ab	36,85 ab	-9,45 a	11,37 bc	40,68	-15,90	19,60
LSD (0,05)	1.723	1.527	2.065	1.228*	0.879**	1.310**	ö.d.	ö.d.	ö.d.

İlkbahar döneminde L, a ve b renk değerleri üzerine anaçların etkisi önemli bulunurken, sonbahar döneminde önemli olmamıştır. İlkbahar döneminde kontrol

bitkileri parlak sarımtırak yeşil renkte olmuştur. Nun 9075 anacına aşılı bitkilerin ise kontrole göre daha koyu ve daha az yeşil olduğu ve sarı içerdiği belirlenmiştir. Sonbahar döneminde ise meyveler parlak sarımsı yeşil renkte olmuştur.

4.3.3. Meyve kuru ağırlık yüzdesi

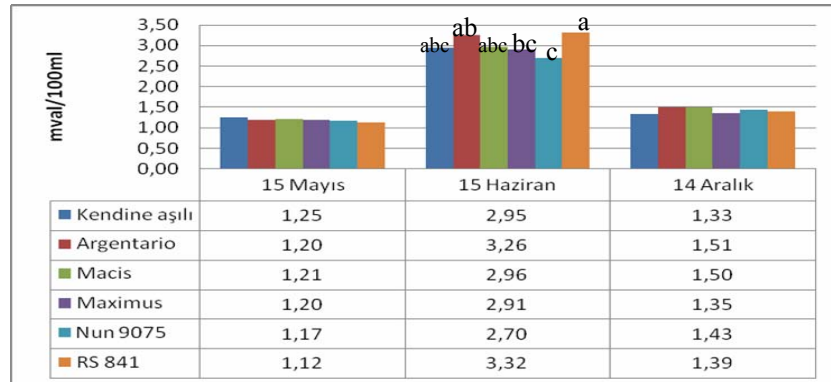
Meyve kuru ağırlığı bakımından ilkbahar dönemi analizlerinde kendine aşılı ve Argentario anacına aşıllarda bitkiler en düşük değerler elde edilmiştir. Sonbahar dönemi analiz sonucuna göre ise uygulamalar arasında herhangi bir istatistiki bir fark bulunmamıştır (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Her iki döneme ait meyve kuru ağırlık yüzdeleri (%).

4.3.4. Titre edilebilir asit miktarı

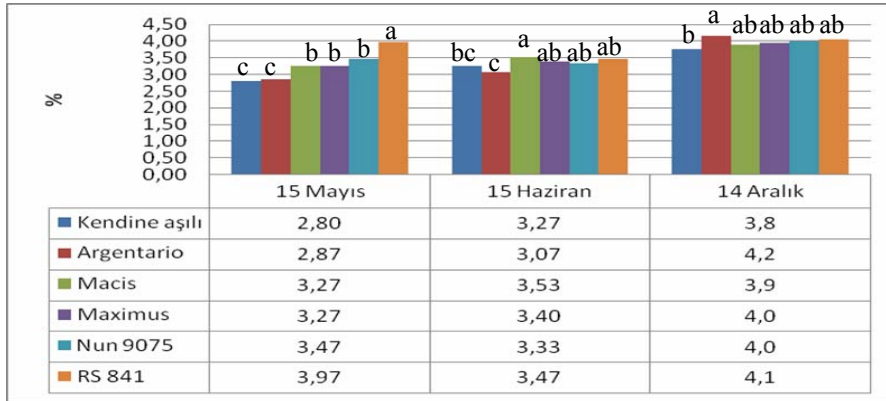
Titre edilebilir asit miktarı bakımından 15 Mayıs ve 14 Aralık tarihlerinde yapılan analizlerde uygulamalar arasında farklılık olmamıştır. 15 Haziran tarihinde yapılan analizde ise RS 841 anacına aşılı bitkilerde en yüksek, Nun 9075 anacına aşılı bitkilerden de en düşük değerler elde edilmiştir (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Her iki döneme ait meyve titre edilebilir asit miktarları (mval/100ml).

4.3.5. Toplam suda çözünebilir kuru madde

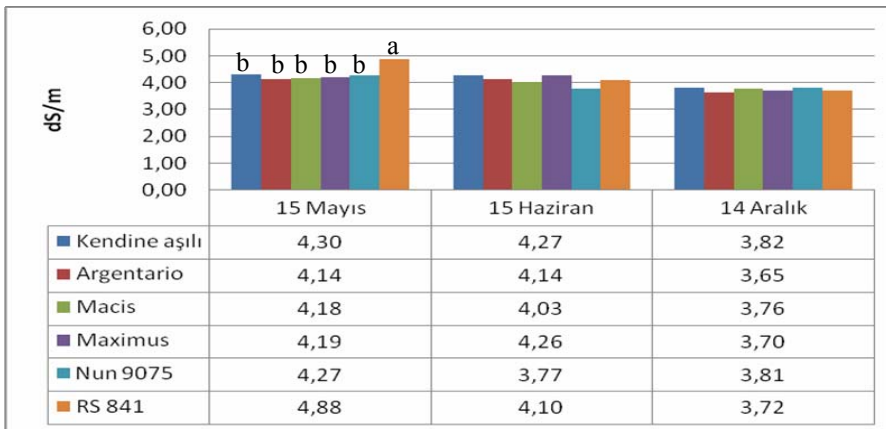
Toplam suda çözünebilir kuru madde bakımından değerler dönemlere göre değişme göstermiştir. 15 Mayıs tarihli analizde RS 841 anacına aşılı bitkiler en yüksek, kendine ve Argentario anacına aşılı bitkiler en düşük; 15 Haziran tarihli analizde Macis anacına aşılı bitkiler en yüksek, Argentario anacına aşılı bitkiler en düşük; 14 Aralık tarihli analizde Argentario anacına aşılı bitkilerde en yüksek, kendine aşılı bitkilerde en düşük değerler elde edilmiştir (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Her iki döneme ait TSÇKM değerleri (%).

4.3.6. Meyve suyunun EC değerleri

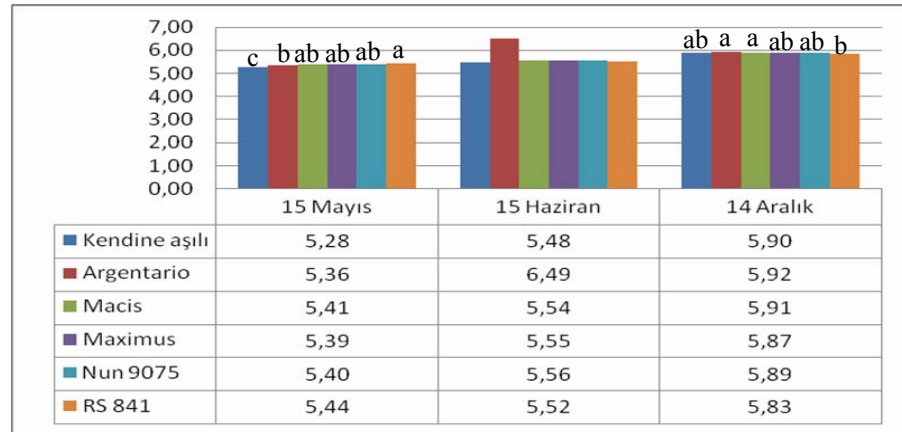
Meyve suyu EC değerleri sadece 15 Mayıs tarihinde yapılan analizde uygulamalar arasında farklı bulunmuş olup, RS 841 anacına aşılı bitkilerde en yüksek olmuştur. (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Her iki döneme ait meyve suyu EC değerleri (dS/m).

4.3.7. Meyve suyunun pH değerleri

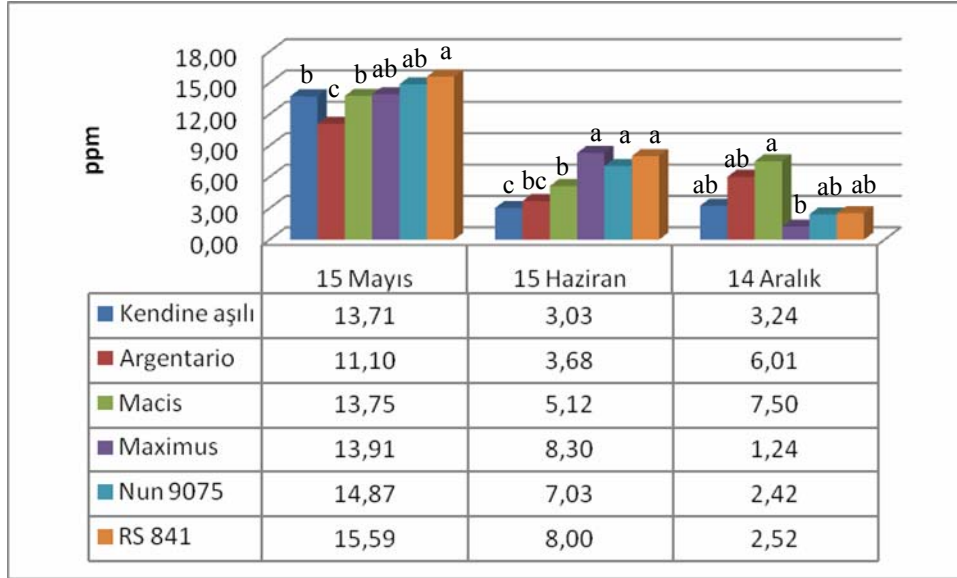
Meyve suyu pH değerleri 15 Mayıs tarihli analizde 5,28 ve 5,44 arasında değişmiş ve RS 841 anacına aşılı bitkilerde en yüksek değerler ortaya çıkmıştır. 15 Haziran'da meyve suyu pH'sı 5,48 ile 6,49 arasında olmuş ve uygulamalara göre farklılık görülmemiştir. 14 Aralık'ta yapılan analizde Argentario ve Macis anacına aşılı bitkilerde en yüksek değerler saptanırken, RS 841 anacına aşılı bitkilerde en düşük değerler elde edilmiştir (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Her iki döneme ait meyve suyu pH değerleri.

4.3.8. Meyve nitrat içeriği

Besin reçetesindeki N (azot) değerleri haftalık olarak değiştiğinden meyve nitrat değerleri analiz tarihlerine göre farklılık göstermiştir. 15 Mayıs tarihli analizde en yüksek değer RS 841 anacına aşılı bitkilerden, en düşük Argentario anacına aşılı bitkilerden elde edilmiştir. 15 Haziran'daki analiz sonucuna göre melez anaçlara aşılı bitkilerde en yüksek, kendine aşılı bitkilerde en düşük olmuştur. 14 Aralık'ta ise Macis anacına aşılı bitkilerde en yüksek, Maximus anacına aşılı bitkilerde en düşük bulunmuştur (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Her iki döneme ait meyve nitrat içerikleri.

4.4. Yaprak Klorofil İçeriği

Yaprak klorofil içeriği bakımından her iki dönemde de anaçlar arasında herhangi bir istatistiki bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. İlkbahar ve sonbahar dönemleri yaprak klorofil içerikleri (mg/mg)

Anaçlar	İlkbahar			Sonbahar		
	Klorofil a	Klorofil b	Toplam	Klorofil a	Klorofil b	Toplam
Kendine Aşılı	6.43	2.96	9.40	0.37	0.73	1.11
/Argentario	7.41	3.24	10.66	0.54	1.06	1.60
/Macis	6.14	3.03	9.17	0.59	1.14	1.74
/Maximus	6.31	2.81	9.12	0.40	0.77	1.77
/Nun 9075	6.41	2.68	9.09	0.31	0.61	0.93
/RS 841	7.21	2.95	10.17	0.30	0.58	0.88
LSD 0.05	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.

4.5. Su Kullanım Değerleri

4.5.1. Bitki su tüketimi

İlkbahar döneminde bitki başına dönem boyunca toplamda 146,064 litre su verilmiştir. İlkbahar bitki gelişim dönemi boyunca, konulara ilişkin bitki su tüketimleri Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. İlkbahar döneminde bitki başına su tüketim değerleri (l/bitki).

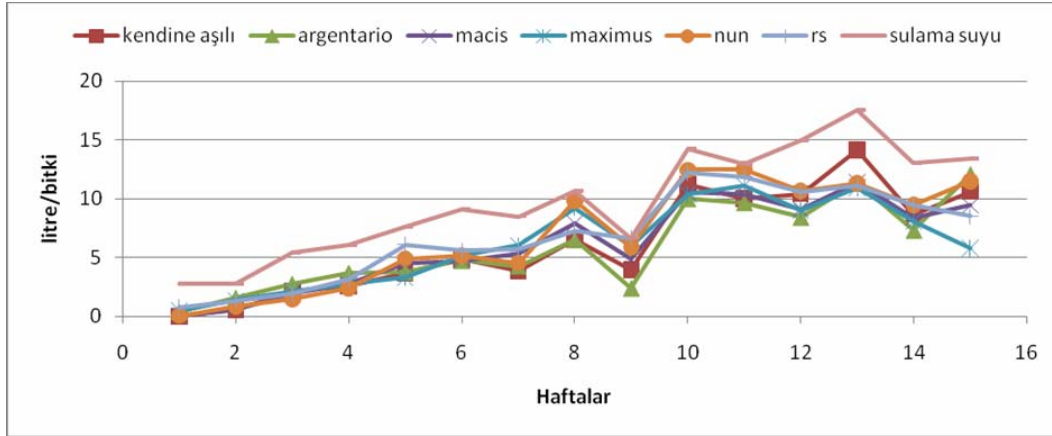
Anaçlar	Bitki su tüketimi (l/bitki)
Kendine aşılı	93,37
/Argentario	89,05
/Macis	92,09
/Maximus	91,83
/Nun 9075	103,11
/RS 841	102,32

Sonbahar döneminde ise bitki başına toplamda 42,413 litre su verilmiştir. Sonbahar bitki gelişim dönemi boyunca, konulara ilişkin bitki su tüketimleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

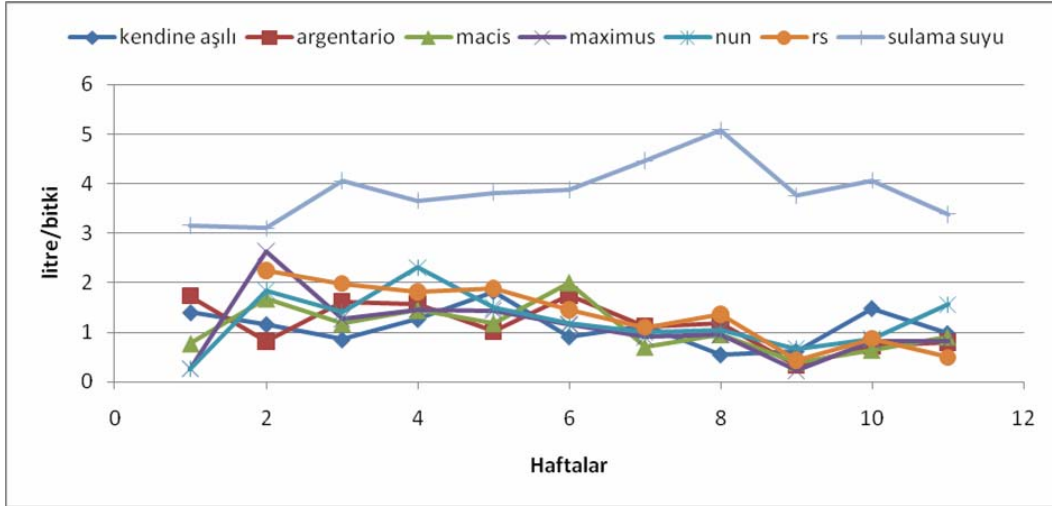
Çizelge 4.10. Sonbahar döneminde bitki başına su tüketim değerleri (l/bitki)

Anaçlar	Bitki su tüketimi (l/bitki)
Kendine aşılı	12,18
/Argentario	12,67
/Macis	11,86
/Maximus	11,95
/Nun 9075	13,60
/RS 841	13,65

Bitki su tüketimi ilkbahar döneminde dikimden sonraki 4.haftada yaklaşık 4 litre kadar olmuştur. Daha sonraki haftalarda ise bitki gelişiminin ve sera içi solar radyasyonun artışıyla bitki su tüketimi artmıştır. 13. haftada bitki su tüketimleri anaçlara göre 12-14 litre arasında değişmiştir (Şekil 4.10.). Sonbahar döneminde ise dikimden sonraki 2. haftada bitki su tüketim değerleri 1-2,5 litre arasında olmuş, sonraki haftalarda sera içi solar radyasyonun düşmesiyle su tüketim değerleri azalmıştır. 11. haftada bitkiler yaklaşık 1 litre su tüketmişlerdir (Şekil 4.11.).



Şekil 4.10. İlkbahar döneminde uygulanan sulama suyu miktarları ve konulara ilişkin su tüketim değerlerinin haftalık değişimleri (l)

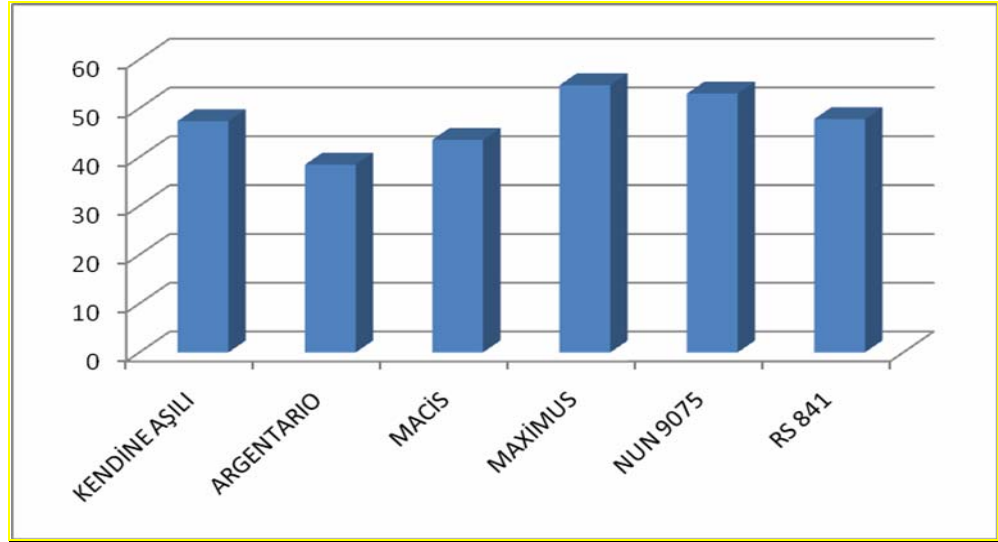


Şekil 4.11. Sonbahar döneminde uygulanan sulama suyu miktarları ve konulara ilişkin su tüketim değerlerinin haftalık değişimleri (l)

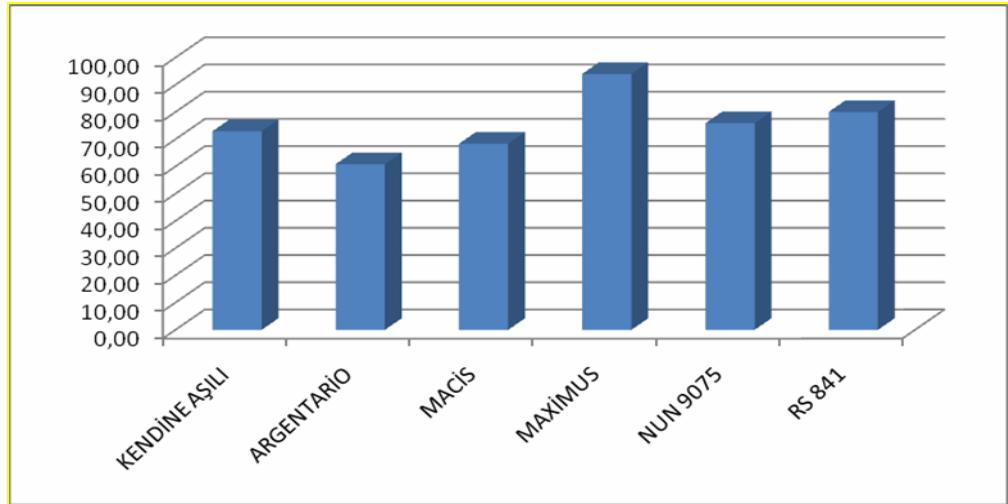
4.5.2. Su kullanım etkinliği

Su kullanım etkinliği bakımından her iki dönemde de birim su ile en fazla verim Maximus anacına aşılı bitkilerden elde edilmiştir. İlkbahar döneminde kontrole göre % 16 (Şekil 4.12.), sonbahar döneminde ise % 28'lik bir artış olmuştur (Şekil 4.13.). Argentario anacına aşılı bitkiler ise birim su ile en az verim almış, kontrole göre ilkbahar döneminde % 19, sonbahar döneminde ise % 16'lık bir verim azalması olmuştur. Diğer uygulamalara baktığımızda ise ilkbahar döneminde birim suyla elde edilen verim değerleri Maximus anacına aşılı bitkilerden sonra Nun 9075 RT ve RS 841, sırasıyla kontrolden % 12 ve % 1 daha yüksek olup, Macis anacına aşılı bitkiler ise kontrolden % 8 daha az

olmuştur. Sonbahar döneminde ise Maximus anacını RS 841 ve Nun 9075 izlemiştir. Macis anacına aşılı bitkiler ise kontrolden % 6 daha düşük bir su kullanım etkinliği oranı çıkmıştır.



Şekil 4.12. İlkbahar döneminde konulardan elde edilen su kullanım etkinliği değerleri (kg/m³)

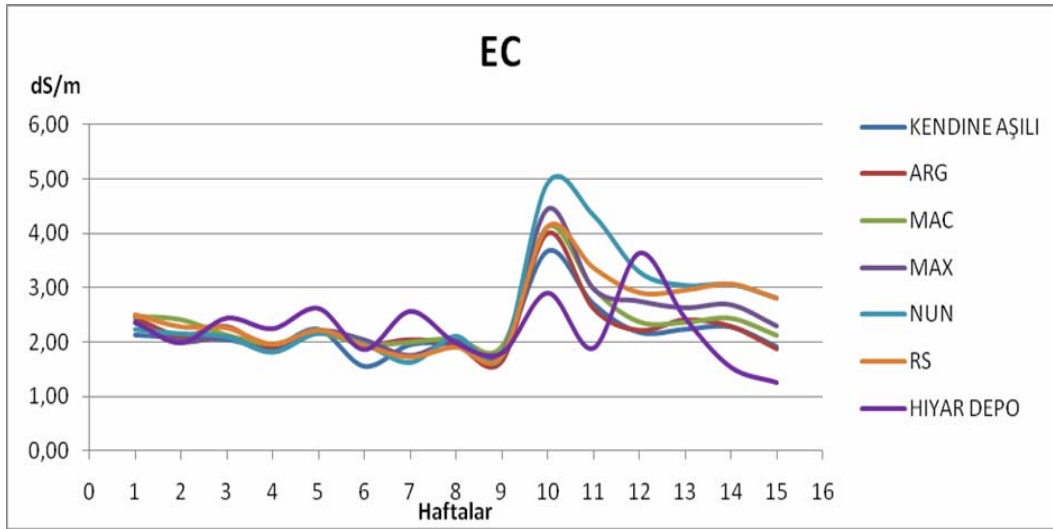


Şekil 4.13. Sonbahar döneminde konulardan elde edilen su kullanım etkinliği değerleri (kg/m³)

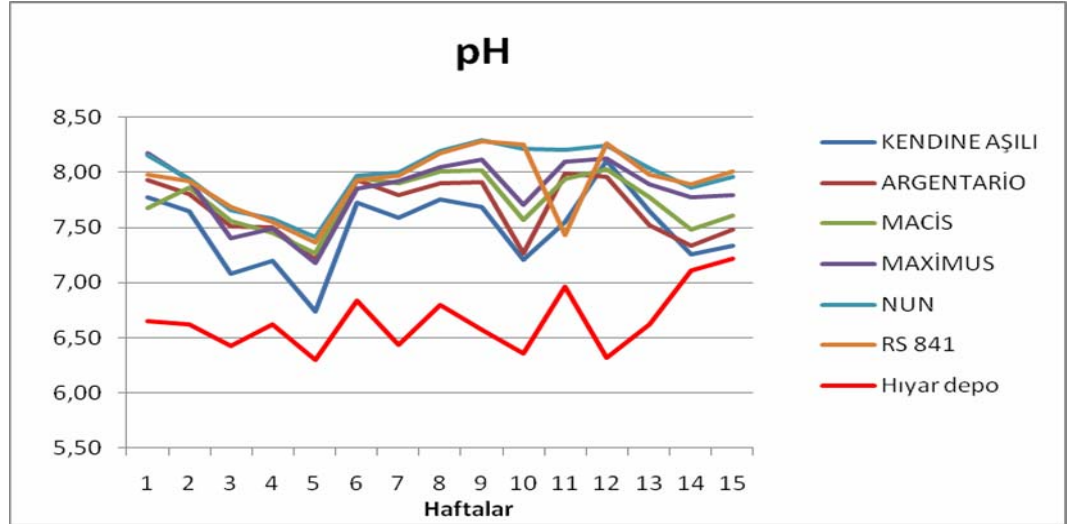
4.6. Drenaj Solüsyonu EC ve pH Değerleri

Araştırma süresince her konuya ilişkin olarak besin ve drenaj solüsyonlarında haftada iki defa EC ve pH seviyeleri ölçülmüş, ortalamaları alınarak haftalık ortalama değerler olarak verilmiştir. İlkbahar döneminde ölçümler, 16 Mart 2009 tarihinde başlamış olup üretim dönemi sonuna kadar (29 Haziran 2009) devam etmiştir. Uygulanan besin çözeltisinin ve drenaj

çözeltilerinin EC ve pH değerlerinin haftalık değişimi Şekil 4.14 ve 4.15'te verilmiştir. Sulama suyunun EC değerleri ilk 9 hafta 1,8-2,5 dS/m arasında değişmiştir. 10. ve 12. haftalarda ise EC değerleri yaklaşık 3 dS/m civarında olmuştur. Konuların drenaj solüsyonlarının EC değerlerine baktığımızda yine ilk 9 hafta değerler 1,8-2,5 dS/m arasında değişip, 10. haftada anaca göre değişmekle birlikte 5 dS/m değerlerine kadar ulaşip daha sonraki haftalarda tekrar 2 dS/m değerlerine kadar düşmüştür. Konulara göre drenaj solüsyonunun ortalama EC değeri kendine aşılı bitkilerde 2,17 dS/m, Argentario anacına aşılı bitkilerde 2,26 dS/m, Macis anacına aşılı bitkilerde 2,36 dS/m, Maximus anacına aşılılarda 2,39 dS/m, Nun 9075 anacına aşılı bitkilerde 2,63 dS/m, RS 841 anacına aşılı bitkilerde ise 2,52 dS/m olmuştur. Besin çözeltisinin ortalama EC değeri ise 2,24 dS/m olarak hesaplanmıştır. pH değerleri ise 6,32-7,22 arasında değişmiştir. Konuların drenaj solüsyonlarının pH değerleri 6,74-8,30 değerleri arasında olmuştur. Konulara göre ortalama pH değerleri; kendine aşılıda 7,49, Argentario'da 7,67, Macis'te 7,74, Maximus'ta 7,83, Nun 9075'te 7,98, RS 841'te 7,91 olmuştur. Uygulanan besin çözeltisinin pH'sı ise 6,66 olmuştur.

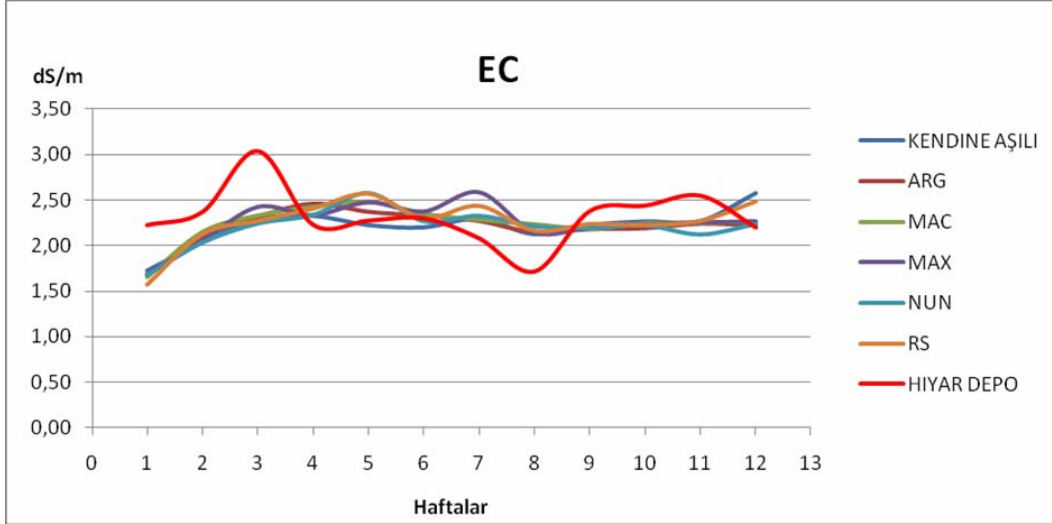


Şekil 4.14. Uygulanan besin çözeltisinin ve drenaj solüsyonunun ilkbahar dönemi EC değerleri (dS/m).

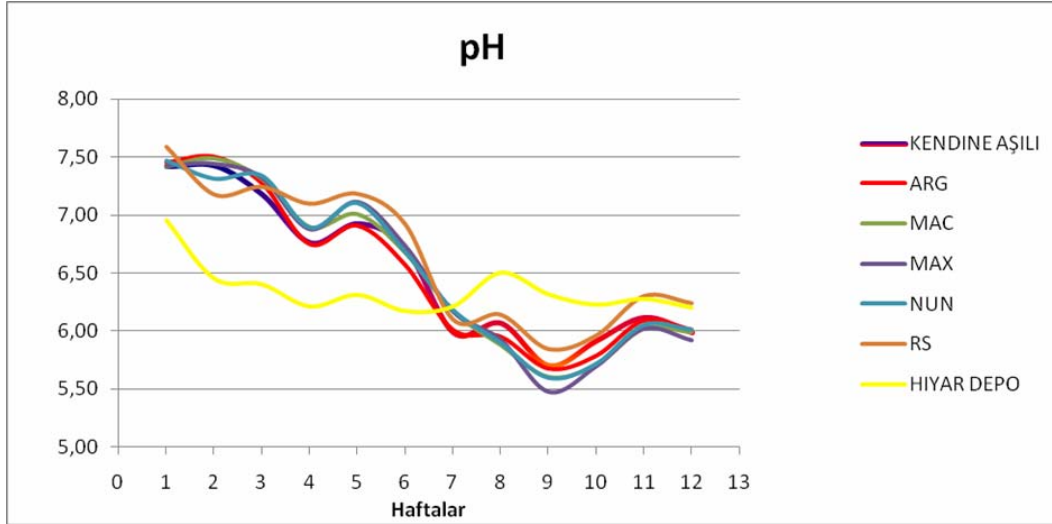


Şekil 4.15. Uygulanan besin çözeltilisinin ve drenaj solüsyonunun ilkbahar dönemi pH değerleri.

Sonbahar döneminde ölçümler, 9 Ekim 2009 tarihinde başlamış olup üretim dönemi sonuna kadar (4 Ocak 2010) devam etmiştir. Uygulanan besin çözeltilisinin ve drenaj çözeltilerinin EC ve pH değerlerinin haftalık değişimi Şekil 4.16. ve 4.17.'de verilmiştir. Sulama suyunun EC değerleri dikimden sonraki 3. haftada 3 dS/m'ye kadar çıkmış olup sonraki haftalarda 2-2,5 dS/m arasında değişmiştir. Konuların drenaj solüsyonlarının EC değerleri ise 2-2,5 dS/m arasında değişmiştir. Konulara göre ortalama EC değerlerine baktığımızda; kendine aşılı bitkilerde drenaj solüsyonun EC değeri 2,21 dS/m, Argentario anacına aşılı bitkilerde 2,21 dS/m, Macis anacına aşılı bitkilerde 2,23 dS/m, Maximus anacına aşılı bitkilerde 2,25 dS/m, Nun 9075 anacına aşılı bitkilerde 2,21 dS/m, RS 841 anacına aşılı bitkilerde ise 2,26 dS/m olmuştur. Besin çözeltilisinin ortalama EC değeri ise 2,32 dS/m olarak saptanmıştır. Besin çözeltilisinin pH değeri 6,17-6,95 arasında değişmiştir. Konuların drenaj solüsyonlarının pH değerleri ilk hafta yaklaşık 7,50 civarında olurken sonraki haftalarda azalan bir eğilim göstermiş olup pH değerinin 5,5'lara kadar düştüğü görülmüştür. Konulara göre ortalama pH değerleri; kendine aşılıda 6,52, Argentario'da 6,50, Macis'te 6,51, Maximus'ta 6,51, Nun 9075'te 6,52, RS 841'te 6,65 olmuştur. Uygulanan besin çözeltilisinin pH'sı 6,35 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.16. Uygulanan besin çözeltilisinin ve drenaj solüsyonunun sonbahar dönemi EC değerleri (ds/m).



Şekil 4.17. Uygulanan besin çözeltilisinin ve drenaj solüsyonunun sonbahar dönemi pH değerleri.

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

2009 yılının ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde yürütülen bu çalışmada sera hıyar yetiştiriciliğinde farklı anaçların etkilerinin saptanması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak piyasada bulunan ve ticari olarak kullanılmakta olan 5 adet hıyar anacı ile kendine aşılı Gordion çeşidi bitki gelişimi, verim ve meyve kalite özellikleri ile yaprak klorofil içeriği, bitki su tüketimi ve su kullanım etkinliği bakımından karşılaştırılmıştır.

Araştırmada bitki gelişimi ile ilgili elde edilen bulgulara göre bitki boyu açısından ilkbahar döneminde anaçlar arasında farklılık gözlenmezken, sonbahar döneminde sadece Argentario anacında bitki boyunun ortalama olarak diğer uygulamalara göre % 32 azaldığı saptanmıştır. Bitki gövde çapı açısından da farklılık sonbahar döneminde istatistiki önemde bulunmuştur. Biyomas değerleri incelendiğinde ilkbahar döneminde kök ve gövde yaş ve kuru ağırlığında fark ortaya çıkmazken, yaprak ve meyvelerde yaş ve kuru ağırlık değerleri kendine aşılı bitkilere göre yüksek bulunmuştur. Aşı uygulamaları - Argentario anacı her iki yetiştirme döneminde de en düşük değerleri verdiği için hariç tutulmuştur – bitkilerin üst aksam toplam yaş ve kuru ağırlıkları kendine aşılı bitkilere göre sırasıyla % 18 ve % 37 arttırmıştır. Sonbahar döneminde ise kök, gövde, yaprak ve meyve biyomas değerleri meyve kuru ağırlığı hariç farklılık göstermiş olup Argentario anacı ile üst aksam ve toplam yaş ağırlık değerleri % 8 ve % 7 azalırken, diğer interspesifik hibrid kabak anacı kullanımı ile % 31’lik bir artış saptanmıştır.

Aşılı bitkiler güçlü ve yoğun kök yapıları ile, emici tüy sayısı, uzunluğu ve kök uzunluğundaki artışa bağlı olarak topraktan daha fazla su ve besin maddeleri almaları ve üst aksama iletebilmeleri; köklerde sentezlenen hormon miktarının fazlalığı nedeni ile bitki gelişimini arttırmaktadır (Kovalev and Lisovskaya, 1989; Kovalev, 1990; Ra et al., 1995; Ruiz and Romero, 1999; Fernandez-Garcia et al., 2002; Yarşi ve Sarı, 2006). Den Nijs (1984), düşük sıcaklığa tolerant anaçlar (*Cucurbita ficifolia* ve *Sicyos angulatus*) üzerine aşılanan 10 hıyar hattı ile yürüttüğü araştırmasında, bitki boyu ve yaprak oluşumu üzerine olumlu etkinin kalemin genotipine bağlı olduğunu bildirirken, Vuruşkan (1989), aşılı domates bitkilerinde yürüttüğü çalışmasında; yaprak alanı ve yaprak sayısı yanında ana

gövde çapı bakımından da aşılı bitkilerin kontrol bitkilerinden daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirtmiştir. Bletsos et al. (2003), *Verticilium dahliae* Kleb.'e dayanıklı anaçlar (*Solanum torvum* Sw. ve *Solanum sisymbriifolium* Lam.) üzerine aşılı patlıcan bitkilerinde elde edilen daha kalın bitki çapı ve daha uzun bitki boyunun anacın daha kuvvetli olan kök sistemine atfedilebileceğini belirtmişlerdir. Khah (2005), tarla koşullarında yetiştirilen aşılı bitkilerin boyunun aşısız bitkilerden istatistiki önemde uzun olduğunu, ancak serada aşılı bitkilerin boyunun daha uzun olmasına rağmen istatistiki bir farklılığın bulunmadığını gözlemlemişlerdir.

Biyomas üretimi de daha önceki çalışmalarda aşılı bitki kullanımı ile artmıştır. Anaç kullanımı ile artan biyomas değerlerinin, aşılama tekniğinin sebze yetiştiriciliğinde giderek yaygın kullanılmasının nedenlerinden biri olduğu, anaca bağlı olarak bitki gelişiminin teşvik edildiği saptanmıştır (Rivero et al, 2003; Khah, 2005). Biyomas üretimi aşılı bitkilerde –anaçlara göre değişen oranlarda- daha yüksek bulunmuştur (Öztekin, 2009; Colla, 2010).

Verim ile ilgili bulgular incelendiğinde Argentario ve Macis anaçlarında verimin kontrole göre daha düşük olduğu, interspesifik hibrid kabak anacı kullanımının verimi ilkbaharda ortalama olarak % 15,8 oranında arttırdığı saptanmıştır. Verim değerlerinin artışı anaçlar arasında farklılık göstermiştir. Sonbahar döneminde de benzer sonuç elde edilmiş ancak sera örtüsünün değişimi nedeniyle üretime geç başlanmasından ve üretimin kısa sürmesinden dolayı verim sonuçları düşük olmuştur. Verimdeki değişim ilkbahar döneminde meyve adedi, sonbaharda ise hem meyve adedi hem de ortalama meyve ağırlığındaki uygulamalar arasındaki farklılıktan kaynaklanmıştır. Echebarria (2001), sera hıyar yetiştiriciliğinde Shintoza (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*), kabak (*Cucurbita pepo*), siyah çekirdekli kabak (*Cucurbita maxima*) ve *Cucurbita ficifolia* seleksiyonunu anaç olarak denemeye almış olup verim değerleri bakımından Shintoza anacına aşılı bitkilerden en yüksek, diğer anaçlara aşılı bitkilerden ise aşısız bitkilere göre daha yüksek değerler alındığını bildirmiştir. Sonuçlarımız verimin anaç kullanımı ile yetiştirme dönemi ve kullanılan anacın genotipine bağlı olarak artış gösterdiği sonucunu elde eden araştırmacılarla da uyum içerisinde. (Vuruşkan, 1989; Chouka and Jebari, 1999; Yarşı vd., 2008).

Bitki gelişimi ve verim özellikleri bakımından her iki yetiştirme döneminde de *Lagenaria siceraria* anaçlarının performanslarının düşük olduğu saptanmıştır. Bu sonucun aşı uyumsuzluğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Shehata (1999), anaç ile kalem arasındaki aşı uyumsuzluğunun nedenini hücre duvarının kalınlaşması ve dokular arasındaki bağlantıyı engelleyen suberin tabakasının oluşumu ile açıklamaktadır. Kalemin ve anacın vasküler bağları arasındaki iletim eksikliği, kalemin beklenmedik kök oluşturması gibi faktörler aşıda başarısız olduğunu gösterir. Araştırmacı kalemin hücre bölünmesi ile anacın kallus dokusunun farklı olmaması, anaç ve kalemin vasküler bağları arasında hızlı bir bağlantı olması halinde aşıda başarı sağlandığını yani anaç ile kalem arasında uyum gösterdiğini belirtmiştir.

Meyve kalite özellikleri ile ilgili bulgulara bakıldığında meyve boyu (ilkbahar dönemi 1. ve 2. analiz), meyve eti sertliği (tüm analizler), meyve rengi (ilkbahar dönemi 1. ve 2. analiz), meyve kuru ağırlık oranı (ilkbahar dönemi 1. ve 2. analiz), titre edilebilir asit miktarı (ilkbahar dönemi 2. analiz), toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı (tüm analizler), meyve suyunun EC değerleri (ilkbahar dönemi 1. analiz), meyve suyu pH değerleri (ilkbahar dönemi 1. analiz ve sonbahar dönemi analiz), meyve nitrat içeriği (tüm analizler) yetiştirme dönemlerine, analiz yapılan hasat tarihine ve uygulamalara bağlı olarak farklılıklar göstermiştir. Dizdaroğlu (1985), domateslerde yaptığı çalışmada aşılama ile meyve kalitesinde herhangi bir değişiklik olmadığını belirtmiştir. Oysa Öztekin (2009), domates ile yürüttüğü bir çalışmada meyve kalite kriteri olarak, kuru ağırlık, meyve suyu EC ve pH içeriği, titre edilebilir asitlik, toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı, vitamin C içeriği ve renk değerlerini incelemiş; incelenen meyve kalite özellikleri üzerine anaç kullanımının etkisinin yetiştirme dönemlerine göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Aşılamanın meyve kalitesi üzerine etkileri, yapılan çalışmalarda farklılık göstermiştir. Lee et al., (1999), hıyarda Heukjong anacı üzerine aşılı bitkilerden elde edilen meyvelerin EC değerlerini daha yüksek bulunurken, aşısız bitkilerde toplam suda çözünebilir maddeler ve şeker içeriği daha yüksek olmuştur. Hıyarla ilgili başka bir çalışmada, aşılı bitkilerde meyvelerdeki askorbik asit, suda çözünebilir protein ve serbest aminoasit içeriği azalırken, meyve çözünebilir şeker içeriği artmış ancak aşılamanın meyve kalitesi üzerine çok belirgin bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

(Zhong and Bie, 2007) ki bu saptama Cansev ve Özgür (2010), ile uyum içerisinde. Araştırmamızdaki kalite özellikleri ile ilgili sonuçlarımızı değerlendirdiğimizde kalite özelliklerine anaçların etkisinin olduğu, ancak yetiştirme döneminin, meyve örneklerinin alınma tarihinin ve çevre faktörlerinin de değişimde etkili olabileceği (Dorais et al., 2001) sonucuna varılmıştır.

Bitki büyüme ve gelişmesinde önemli rol oynayan fotosentez metabolizması üzerine etki eden klorofil miktarları üzerine anaç kullanımının etkisi anaç genotipine bağlı olarak farklılıklar göstermiştir (Oda et al., 1996; Abdelmaged et al., 2004; Öztekin 2009). Farklılığın özellikle stres (tuz) koşullarında ortaya çıktığı, normal koşullarda yapılan yetiştiricilikte ise farklılık görülmediği bildirilmektedir (GARCIA-SANCHEZ et al., 2002). CHUNG et al., (1997) da *Fusarium* ile enfekte edilmiş tarla şartlarında kültüre alınan aşılı domates bitkilerinde klorofil miktarı bakımından fark olmadığını saptamışlardır. Araştırmamızda da herhangi bir farklılığın görülmemesi, ortada bir stres nedeninin olmamasından, özellikle genotiplerin farklılığın ortaya çıkışında etkili olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Su kullanımı ile ilgili bulgular incelendiğinde yetiştirme ortamının drenaj solüsyonu EC değerlerinin kendine aşılı bitkilerde, diğer uygulamalara göre daha az olduğu gözlenmiştir. Bitki su tüketimi –anaçlara ve yetiştirme dönemine bağlı olarak- değişmiştir (Öztekin vd., 2007).

Su kullanım randımanı da interspesifik hibrid kabak anaçlarına aşılı bitkilerde –anaçlara, yetiştirme dönemine ve verim değerlerine bağlı olarak- daha yüksek bulunmuştur. Aşılı bitkilerde su kullanım randımanı artışı Cohen ve Nahor (2002) tarafından da bildirilmiştir.

Aşılamanın bitki gelişimini, verim ve su kullanım etkinliğini arttırdığı, Gordion hıyar çeşidi için interspesifik kabak anaçları olan Nun 9075 RT, RS 841 ve Maximus' un anaç olarak kullanılabileceği ortaya konmuştur. Bundan sonraki çalışmalarda farklı anaçların da incelenmesine ve anaçların abiyotik stres (tuzluluk, düşük sıcaklık, kuraklık) koşullarında tepkilerinin belirlenmesine ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Ahn, S.J., Im, Y.J., Chung, G.C., Cho, B.H., Suh, S.R., 1999.** Physiological responses of grafted-cucumber leaves and rootstock roots affected by low root temperature. *Scientia Horticulturae* 81 (1999) 397-408.
- Anon., 2000.** ‘Metil Bromürün Tarımda Kullanımının Azaltılması Hakkında Yönetmelik’. www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/20518.html (erişim tarihi: 23.07.2009).
- Antalya Tarım,** ‘Gordion hıyar çeşidi özellikleri’. http://www.antalyatarim.com.tr/tr/sera_sebze_tohumlari.php?BasicProductId=2&RefId=9 (erişim tarihi: 20.07.2010).
- Arnon, D. I., 1949.** Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*, 24 (1):1-15.
- Ashita, E., 1927.** Grafting of Watermelons (in Japanese), Korea Agr. Uwsl., 1-9.
- Bletsos, F., Thanassouloupoulos, C. and Roupakias, D., 2003.** Effect of grafting on growth, yield and *Verticilium* wilt of eggplant. *Hortsicence*, 388(2): 183-186.
- Bolarin C. M., 2002.** The rootstock effect on the tomato salinity response depends on the shoot genotype. *Plant Science*, 162:825-831
- Cansev, A., Özgür, M., 2010.** Aşılı Hıyar yetiştiriciliğinde aşı uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkileri. 8. Sebze Tarımı Sempozyumu poster sunumu. Van-Türkiye.
- Chouka, A. S. and Jebari, H., 1999.** Effect of grafting on watermelon vegetative and root development, production and fruit quality. *Acta Hort*, 492:85-93.
- Chung, H., Youn, S., Choi, Y., 1997.** Effects of Rootstocks on seedling Quality ,Growth and Prevention of Root Rot Fusarium wilt (rice j3) in Different Tomato Cultivars. *J. Korean Soc. Hort. Sci.* 38:4, 324- 332
- Cohen, S. and Naor, A., 2002.** The effect of three rootstocks on water use, canopy conductance and hydraulic parameter of apple trees and predicting canopy from hydraulic conductance. *Plant, Cell and Environment*, 25:17-28.
- Colla, G., Roupael, Y., Cardarelli M., Salerno, A., Rea, e., 2010.** The effectiveness of grafting to improve alkalinity tolerance in watermelon. *Environmental and Experimental Botany* 68 (2010) 283-291.
- Costa, P.C., Canizares, K. A., Goto, R., 2001.** Produção de pepino de plantas enxertadas cultivadas em soluções nutritivas com diferentes teores de potássio. *Horticultura Brasileria Brasília*, v. 19, n.3, 207-209 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Davis, A.R., Perkins-Veazie, P., Sakata, Y., L'opez-Galarza, S., Maroto, J.V., Lee, S.G., Huh, Y.C., Sun, Z., Miguel, A., King, S.K., Cohen, R., Lee, J.M., 2008.** Cucurbit Grafting. Critical Reviews in Plant Sciences, 27:50–74, 2008.
- Den Nijs, A. P. M., 1984.** Rootstock-scion interactions in the cucumber: Implations for cultivation and breeding. Acta Hort., 156:53-60.
- Dizdaroğlu, A., 1985.** Sera domates üretiminde aşı uygulaması ile elde edilen çift kök sistemine sahip domateslerin verim ve kalite yönünden üstünlükleri üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi. Bornova, İzmir.
- Dorais, M., Papadopoulos, A. P. and Gosselin, A., 2001.** Influence electric conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality. Agronomic, 21:367-383.
- Echebarria, H.P., 2001.** Influence of different rootstocks on the yield and quality of greenhouses grown cucumbers. Acta hort.(ISHS) 559:139-144.
- Engindeniz, S. ve Gül, A. 2002.** Serada Topraksız Tarım Tekniği ile Sebze Üretim Ekonomisi: İzmir'in Menderes İlçesinde Hıyar Örneği, Topraksız Sera Ortamında Sebze Yetiştiriciliği Projesi Yayın no: 232. 1 s.
- Fernandez-Garcia, N., Martinez, V., Cerda, A. and Carvajal, M., 2002.** Water and nutrient uptake pf grafted tomato plants grown under saline conditions. J. Plant Physiol. 159:899-905.
- Fresenius, w., Quentin K.E. and Schneider W., 1988.** Water Analysis. A Practical Quide to Physicochemical, Chemical and Microbiological Water Examination and Quality Assurance. Springer-Verlag, Berlin.
- Garcia-Sanchez, F., Jifon, J. F., Carvajal, M., Syvertsen J. P., 2002.** Gas exchange, chlorophyll and nutrient contents in relation to Na⁺ and Cl⁻ accumulation in Sunburst mandarin grafted on different rootstocks. Plant Science Volume:162, pages:705-712.
- Gül, A., Tüzel, İ.H., Okur, B., Tuncay, Ö., Aykut, N. Ve Engindeniz, S. 2000.** Serada Topraksız Tarım Tekniği ile Hıyar Yetiştiriciliği, TÜBİTAK TARP Yayınları. s. 13, 31
- Gül, A. 2008.** Topraksız Tarım, Hasad Yayıncılık. 116 s.
- Huang, Y., Tang, R., Cao, Q., Bie, Z., 2009.** Improving the fruit yield and quality of cucumber by grafting onto the salt tolerant rootstock under NaCl stress. Scientia Horticulture 122 (2009) 26-31.
- Imazu, T. 1949.** On the symbiotic affinity caused by grafting among Cucurbitaceous species. J. Jpn. Soc. Hort. Sci. 18: 6–42.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaçar, B., 1972.** Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Karaçalı, İ., 1993,** Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 494. Bornova/İzmir.
- Khah, E. M., 2005,** Effects grafting on growth, performance and yield of aubergine (*Solanum melongena* L.) in the field and greenhouse. Journal of Food, Agriculture & Environment, 3:92-94.
- Kovalev, P. A. and Lisovskaya, T. P., 1989,** Pleiotropic effects of gene B1 and the information of the inflorescence in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Izvestiya Akademii Nauk Molavskoi SSR. Biologicheskie i Khimicheskie Nauki, 3:69-71.
- Kovalev, P. A., 1990,** Pleiotropic effects of the genes and YG6 and formation of the inflorescence in tomato. Izvestiya Akademii Nauk Molavskoi SSR. Biologicheskie i Khimicheskie Nauki, 5:34-36.
- Kurata, K. 1994.** Cultivation of grafted vegetables II. Development of grafting robots in Japan. Hortscience, 29: 240-244.
- Lee, J. M., Bang, H. J. and Ham, H. S., 1999,** Quality of cucumber fruit as affected by rootstock. Acta Hort., 483:117-123.
- Lee, J.M., 2003,** Vegetable Grafting, Advances in Vegetable Grafting. Horticultural Science Forum 43 (2):13-21.
- Leonardi, C., Giuffrida, F., 2006,** Variation of plant growth and macronutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. Europ. J.Hort. Sci., 71 (3). S. 97-101, 2006, ISSN 1611- 4426.
- Lieth, J.H., 1996,** Irrigation systems, Water, Media and Nutrition for Greenhouse Crops, Reed D.W. (Ed.), Ball Publishing Inc., Illinois, USA, Pp:305.
- Mavrona, E.T., Sotiriou, M.K., Pritsa, T., 1999,** Response of squash (*Cucurbita* spp.) as rootstockfor melon (*Cucumis melo* L.). Scientia Horticulturae 83 (2000) 353-362.
- Meriç. M.K., 2000,** Farklı Sulama Programlarının Sera Topraksız Domates Yetiştiriciliğinde su tüketimi, verim ve kalite üzerine etkileri. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi.
- Miguel, A., Maroto, J.V., San, B.A., Baixauli, C., Cebolla, V., Pascual, B., Lopez, S., Guardiola, J.L., 2004,** The grafting of triploid watermelon is an advantageous alternative to soilfumigation by methyl bromide for control of Fusarium wilt. Scientia Horticulturae 103 (2004) 9–17.
- Oda, M., 1999,** Grafting of vegetables to improve greenhouse production. <http://www.agnet.org/library/article/eb480.html> (erişim: 05.02.2003).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Öztekin, G. B., 2007**, Aşılı Sebze Fidesi Üretimi. Tarımsal Araştırma Yayım ve Eğitim Koordinasyonu (TAYEK) Bahçe Bitkileri Grubu Bilgi Alışverişi Toplantısı, 11-15 Haziran 2007, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen
- Öztekin, G. B., 2009**, Aşılı domates bitkilerinde tuz stresine karşı anaçların etkisi. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Öztekin, G. B., 2009**, Aşılı Karpuz Fidesi Üretimi. Hasad Yayıncılık Bitkisel Üretim Dergisi, No: 289: 92-99 s.
- Paplomatas, E.J., Elena, K., Tsagkarakou, A., 1999**, Screening tomato and cucurbit rootstocks for resistance to *Verticillium dahliae*. EPPO/MPU Conference on the Diseases of Cucurbitaceous and Solanaceous Vegetable Crops in the Mediterranean Region, Kerkyra (GR), 1999-10-11/14.
- Ra, S. A., Yang, J.S., Ham, I.K., Mon, C.S., Woo, I. S., Roh, T. H. And Hong, Y. K., 1995**, Effect of remainig potato stems on yield of grafting plants between mini tomato and potato. RDA-Journal of Agricultural Science, Horticulture. 37(2):390-393
- Rivero, R.M., Ruiz, J.M., Romero, L., 2003**, Role of grafting in horticultural plants under stress conditions. WFL Publisher, Food, Agriculture and Environment Vol.1(1): 70-74.
- Rivero, R.M., Ruiz, J.M., Saanchez, E. and Romero, L., 2003**, Does grafting provide tomato plants an advantage against H_2O_2 production under conditions of thermal shock. *Physiologia Plantarum*, 117:44-50.
- Rouphel, Y., Cardarelli, M., Rea, E., Colla, G., 2007**, Grafting of cucumber as a means to minimize copper toxicity. *Environmental and Experimental Botany* 63 (2008) 49-58.
- Ruiz, J. M. and Romero, L., 1999**, Nitrogen efficiency and metabolism in grafted melon plants. *Scientia Hort.*, 81:113-123.
- Sakata, Y., Sugiyama, M., Ohara, T., Morishita, M., 2006**, Influence of rootstocks on the resistant of grafted cucumber (*Cucumis sativus* L.) scions to powdery mildew. *J. Japan. Soc. Horticultural Science*, 75 (2): 135-140.
- Santa-Curz, A., Martinez-Rodriguez, M., Perez-Alfocea, F., Romero-Aranda, R. and Leonardi, C. and Romano, D., 2004**, Recent issues on vegetable grafting. proc. xxvi ihc- transplant production and stant establishment (ed. C.S. Vavrina et al.). *Acta Hort.*, (631), 163-174.
- Sevgican, A., 2002**, Örtüaltı Sebzeciliği (Topraksız Tarım). Cilt II. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları. Bornova, İzmir.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Shehata, S. A. M., Salama, G. M., Eid, S. M., 1999**, Anatomical studies on cucumber grafting.
- Sonneveld C., Voogt W.,2001**. Chemical analysis in substrate systems and hydroponics – use and interpretation. Acta Hort. 548: 247-259.
- TÜİK, 2009**, Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul (Erişim tarihi 15.06.2010)
- Tüzel, Y. and Özçelik, A., 2004**, Recent trends and developments in protected cultivation of Turkey. International Workshop on “La Produzione in serra dopo l’era del bromuro di metile”. 1-3 April, Catania/Italy.
- Tüzel. Y. ve Gül, A. 2006**, Seralarda İyi Tarım Uygulamaları, AB AİPP Türkiye İş Kurumu’na Destek Projesi ‘Yeni Fırsatlar Hibe Planı’ TR 0205.01/002/02/011. TİBYAN YAYINCILIK, 9 s.
- Tüzel, Y., Tüzel, İ.H., Gül, A., Öztekin, G. B. 2007**. Bazı Aşılı Sera Domates Çeşitlerinde Kullanılan Anaçların Farklı Tuzluluk Düzeylerine Tepkileri. TÜBİTAK TOGTAG 3272 nolu araştırma projesi.
- Tüzel, Y., Gül, A., 2008**, Seracılıkta yeni gelişmeler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın no:133:145-160. Menemen.
- Vuruşkan, M. A., 1989**, Farklı aşı yöntemlerinin patlıcan/domates aşı kombinasyonunda aşıda başarı ve verim üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Yüksek Lisans Tezi.
- Winsor, G.W., Schwarz, M., 1990**, Soilless culture for horticulture crop production, FAO Plant Production and Protection Paper, 101, Rome, Pp:188.
- Yarşi, G. ve Sari, N., 2006**, Aşılı fide kullanımının sera kavun yetiştiriciliğinde beslenme durumuna etkisi. Alatarım, (2):1-8.
- Yarşi, G., Rad, S., Çelik, Y., 2008**, Farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde verim, kalite ve bitki gelişimine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1), 27-34
- Yetişir, H., 2001**, Karpuzda aşılı fide kullanımının bitki büyümesi, verim, meyve kalitesi üzerine etkileri ile aşı yerinin histolojik açıdan incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana.
- Yetişir, H., Yarşi, G., Sarı, N., 2004**, Sebzelerde aşılama. BAHÇE 33 (1-2): 27 – 37.
- Zhong, Y.Q. and Bie, Z.L. 2007**, Effects of Grafting on the Growth and Quality of Cucumber Fruits. Acta Hort. (ISHS) 761:341-347.

ÖZGEÇMİŞ

26 Kasım 1984’de Mersin’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Mersin’de tamamladı. 2002 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim programına kayıt yaptırıp, 2008 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Lisansüstü eğitime başladı.