

**T. C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BB-YL-1999-0001**

83593

**BURSA SİYAHİ İNCİR ÇEŞİDİNDE FİDAN
RANDIMANININ ARTTIRILMASI ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

HAZIRLAYAN: Hatice YILDIZ

DANIŞMAN: Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ

**ÜNİVERSİTE EĞİTİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

AYDIN-1999

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma aşağıda isimleri bulunan jüri üyeleri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. 14/10/1999

Ünvanı Adı Soyadı

Üniversitesi

İmzası

Danışman Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ

Adnan Menderes Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Güner Seferoğlu

Adnan Menderes Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Gonca Günver

Adnan Menderes Üniversitesi



Yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 14.10.1999 tarih, 14. sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Tefik YOLTAŞ
Enstitü Müdürü

ÖZ

Bu araştırmada, Bursa Siyahı incir çeşidinde fidanların sonbahar dūřık sıcaklıklarından zarar görmesini, fidan kalitesinin ve randımanının dūřmesini önlemek yönündeki çeşitli uygulamaların etkileri incelenmiş ve bununla ilgili sonuçlar irdelenmiştir.

Deneme sonuçlarına göre, 30 Eylül tarihinde fidanlarda sulamanın kesilmesi, köklerde nişasta birikimi zerine, 15 Eylül’de sulamanın kesilmesi, köklerde şeker birikimi üzerine en etkili uygulama olarak tespit edilmiştir. Gövdede nişasta birikimi üzerine en etkili uygulamanın 15 Ağustos’ta sulamayı kesme uygulaması, şeker birikimi üzerine ise en etkili uygulamanın 500 ppm Ethrel uygulaması olduğu belirlenmiştir. Bitki vegetatif gelişim kriterleri üzerine, yapılan uygulamalar arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

ABSTRACT

In this research, effects of various applications to prevent the reduction of quality and performance of nursery plants of ‘Bursa Siyahı’ fig cultivar by low temperature in early autumn were investigated; and methods which were related of these characteristics were established.

According to the results, stopping irrigation on Sep 30 for starch accumulation and that on Sep 15 for sugar accumulation was the most effective application in the roots. Stopping irrigation on Aug 15 for starch accumulation and Ethrel application for sugar accumulation were the most effective methods in the stem. The treatments could not be found significantly different from each other for plant vegetative growth criteria.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ, ABSTRACT.....	i
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2. 1. Çelik köklendirme ile ilgili çalışmalar.....	5
2. 2. Vegetatif gelişme ve düşük sıcaklıklara dayanım ile ilgili çalışmalar.....	8
3. MATERYAL ve METOT.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Metod.....	19
3.2.1. Çelik alımı ve hendeklenmesi.....	19
3.2.2. Çeliklerin dikimi.....	19
3.2.3. Bakım işlemleri.....	19
3.2.4. Yaprak dökümü sağlamak için yapılan uygulamalar.....	20
3.2.5. Biyokimyasal analizler.....	20
3.2.6. Verilerin elde edilmesi.....	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	26
4.1. Gövde uzunluğu.....	26
4.2. Gövde yaş ağırlığı.....	27
4.3. Gövde kuru ağırlığı.....	28
4.4. Kök sayısı.....	29
4.5. En uzun kök boyu.....	30

4.6.	Kök yaş ağırlığı.....	31
4.7.	Kök kuru ağırlığı.....	32
4.8.	Gövdedeki nişasta oranı.....	34
4.9.	Gövdedeki şeker oranı.....	35
4.10.	Kökteki şeker oranı.....	37
4.11.	Kökteki nişasta oranı.....	38
4.12.	Köklenme ve fidan gelişimi.....	40
5.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	41
	ÖZET.....	46
	SUMMARY.....	48
	KAYNAKLAR.....	50
	TEŞEKKÜR.....	55
	EKLER.....	xi
	ÖZGEÇMİŞ.....	xxii

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge No	Sayfa No
1. Tarım bölgelerine göre toplam incir ağacı sayıları, üretim miktarları ve toplam üretim içindeki payları.....	3
2. 1993 yılı verilerine göre Türkiye incir üretiminde önemli iller.....	3
3. Aydın iline ait 1997 yılına ilişkin iklim verileri.....	17
4. Deneme periyodunda uygulamalara göre gövde uzunlukları.....	26
5. Uygulamalara göre gövde yaş ağırlıkları.....	27
6. Uygulamalara göre gövde kuru ağırlıkları.....	28
7. Uygulamalara göre kök sayıları.....	30
8. Uygulamalara göre en uzun kök boyları	31
9. Uygulamalara göre kök yaş ağırlıkları	32
10. Uygulamalara göre kök kuru ağırlıkları	33
11. Uygulamalara göre gövdedeki nişasta oranları.....	35
12. Uygulamalara göre gövdedeki şeker oranları.....	36
13. Uygulamalara göre kökteki şeker oranları.....	37
14. Uygulamalara göre kökteki nişasta oranları.....	38
15. Bitkisel gelişim ile ilgili veriler.....	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
1. Deneme Parselinin Genel Görünüşü	xi
2. Söküm Tarihi İtibariyle Şahit Fidanların Genel Görünüşü	xi
3. Söküm Tarihi İtibariyle Finish Uygulaması Yapılmış Fidanlar	xii
4. Söküm Tarihi İtibariyle Ethrel Uygulaması Yapılmış Fidanlar	xii
5. Söküm Tarihi İtibariyle Bordo Bulamacı Uygulaması Yapılmış Fidanlar	xiii
6. Söküm Tarihi İtibariyle 15 Ağustos'ta Sulaması Kesilen Fidanlar	xiii
7. Söküm Tarihi İtibariyle 30 Ağustos'ta Sulaması Kesilen Fidanlar	xiv
8. Söküm Tarihi İtibariyle 15 Eylül'de Sulaması Kesilen Fidanlar	xiv
9. Söküm Tarihi İtibariyle 30 Eylül'de Sulaması Kesilen Fidanlar	xv

1.GİRİŞ

İncirler (*Ficus carica L*) Moraceae Familyasının Ficus cinsine mensup meyveler grubuna dahildir. İncirler Akdeniz havzası ile Güneybatı Asya'da daha çok yayılmıştır. İncirin ilk olarak Arabistan Yarımadası'nda kültüre alındığı ve daha sonra Anadolu ve diğer ülkelere yayıldığı kaydedilmiştir. Halen bütün Akdeniz ülkeleri, Kuzey Afrika, İran, Afganistan, Kafkasya ve Kırım'da yaygındır. Ayrıca Kaliforniya, Şili, Güney Afrika ve az miktarda da Avustralya'da yetiştirilmektedir.

Subtropik bir meyve olan incir geniş bir uyum yeteneğine sahiptir. Bu nedenle ılıman iklim kuşağı da dahil Türkiye'nin her yöresinde yaygın olarak bulunmakla beraber Ege Bölgesi'nin Büyük ve Küçük Menderes havzalarındaki geniş bir alanda yoğun şekilde yetiştirilmektedir. Türkiye taze incir üretiminin %75'i ve dış satıma konu olan kuru incirin ise tamamı bu havzalarda üretilmektedir (Kabasakal, 1990).

Bazı ülkelerde dikim alanlarının azalmasına karşın, ülkemizdeki uygun ekolojilerde yetiştirme, ileri tekniklerle muhafaza ve pazara hazırlanması sağlandığında, yakın gelecekte de dünya incir pazarlarında önemli bir potansiyel güç olacağımız muhakkaktır (Kabasakal, 1990).

Dünyada başlıca incir üreticisi ülkeler ve bunların üretim alanlarına bakıldığında Türkiye, Yunanistan, Fas, Mısır ve İran'ın ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Dünya incir üretiminde birinci sırada yer alan ülkemizde bu meyve türünün önemi özellikle üretiminin yaygınlaştığı Ege Bölgesi'nde ana geçim kaynaklarından birisi olması, birçok çiftçi ve işçi ailesinin geçimine direkt veya dolaylı katkısı, dış satımla son yıllarda önemli miktarlarda döviz sağlaması gibi avantajları nedeniyle hergeçen gün artmaktadır.

Ülkemizde yaklaşık 10.778.000 civarında incir ağacı bulunmakta ve 290.000 ton üretim yapılmaktadır. 1996 yılı istatistiklerine göre toplam incir üretiminin %82,83'ü Ege Bölgesi'nden sağlanmakta, geri kalan kısmı ise diğer bölgelerimizden elde edilmektedir.

Ekolojik koşulların değerlendirme şekline olan etkisi nedeniyle, kaliteli kuru incirin elde edildiği Büyük ve Küçük Menderes Havzaları dışında kalan bütün kıyı bölgelerinde, Güneydoğu Anadolu'da ve İç Anadolu'daki nehir vadilerinde üretilen incirin büyük çoğunluğu taze olarak tüketilmektedir. Ancak ülkemizde incir ağaçlarının çoğunluğu Ege Bölgesi'nde bulunup, üstün kuru meyve niteliklerine sahip Sarılop çeşidine aittir. Bursa bölgesinde belirli bir yayılış alanı bulmuş olan sofralık Bursa Siyahı (Dürdane inciri) , Sarılop'tan sonra en fazla üretim potansiyeline sahip bir çeşidimiz olarak görülmektedir (Aksoy, 1984).

Taze incir ihracatımız, sofralık çeşit üretiminin azlığı yanında çok hassas ve kendine özgü bir meyve olan incirin yeterince tanınmaması ve pazara hazırlama tekniğindeki eksiklikler nedeniyle gelişmemiştir. Bursa çevresinde (özellikle Bursa merkez ilçesine bağlı Dürdane ve Çağlayan Köyü ve Mudanya ilçesinde) yaygın olarak yetiştirilmekte olan son turfanda sofralık Bursa Siyahı çeşidi yola dayanımı ve üstün nitelikleri ile taze incir ihracatımızın gelişmesinde büyük önem taşıyan bir incir çeşidimizdir.

1980'de 155 ton olan taze incir ihracatımız hızlı bir artış göstererek 1981'de 649 tona, 1982'de ise 1464 tona yükselmiştir (Anonymous, 1983). Üretiminin %80'ninin çeşitli Ortadoğu ve Avrupa ülkelerine ihraç edildiği bilinen Bursa Siyahı çeşidi ile taze incir üretimi 1983'de 3066 ton olmuş ve giderek artan bir seyir izlemiştir (Anonymous, 1984).

Bu hızlı gelişmelere paralel olarak günümüzde Ege Bölgesi incir ağacı sayısı 8.430.010 ve üretim miktarı ise 223.641 tona ulaşmıştır (Anonymous, 1993). Bölgeler itibariyle incir ağacı varlığımız ve üretim perspektifimiz Çizelge 1’de, önemli üretici iller itibariyle incir ağacı varlığımız ve üretimimiz Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Tarım Bölgelerine göre toplam incir ağacı sayıları, üretim miktarları ve toplam üretim içindeki payları (Anonymous, 1993).

Bölgeler	Toplam Ağaç Sayısı	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı	Üretim (ton)	Üretim (%)
Orta Kuzey	50.542	42.090	8.452	1.083	0,40
Ege	8.430.010	7.607.396	822.614	223.641	82,83
Marmara	288.159	274.239	13.920	6.347	2,35
Akdeniz	1.012.343	913.023	99.320	24.384	9,03
Kuzey Doğu	33.445	29.735	3710	496	0,18
Güney Doğu	275.144	228.119	47.025	2900	1,07
Karadeniz	406.017	358.628	47.389	9719	3,59
Orta Doğu	75.980	54.260	21.720	952	0,35
Orta Güney	75.980	22.510	7850	478	0,17
TOPLAM	10.602.000	9.530.000	1.072.000	270.000	100

Çizelge 2. 1993 yılı verilerine göre Türkiye incir üretiminde önemli iller (Anonymous, 1993).

İller	Toplam ağaç sayısı	Meyve veren yaşta ağaç sayısı	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı	Üretim (ton)
Aydın	6.927.799	6.206.995	720.904	187.859
İzmir	1.374.515	1.305.515	49.000	47.915
Hatay	291.610	274.630	16.980	5.473
Gaziantep	222.870	199.870	23.000	3.113
Bursa	174.250	162.300	11.950	5.206
Balıkesir	139.285	123.280	16.005	3.445
Adana	159.335	129.135	30.200	3.630

Ege Bölgesi incir yetiştiriciliğinde bu denli önemli olmasına rağmen, kaliteli incir fidanı ihtiyacı tam olarak karşılanamamaktadır. İncir çeliklerinin köklendirilmesi konusunda önemli bir sorun yoktur. Alt ısıtmalı sisleme ünitelerinde %95-99

oranlarında köklendirilebilen incir çeliklerinde asıl sorun köklü çeliklerin araziye aktarma aşamasında yaşanmaktadır. Araziye ve tüplere aktarılma oranlarında %50'lere varan kayıplar gözlenmektedir. Bu nedenle incir çeliklerinde fidan üretimine yönelik dikim, Mart ayı içerisinde doğrudan araziye dikim şeklinde planlanmaktadır. Bu uygulamada fidan randımanı % 60-70 civarında gerçekleşmekte, % 30-40 oranında kayıp meydana gelmektedir. Ayrıca, doğrudan araziye dikilmiş fidanlarda, vegetasyon döneminin uzadığı yıllarda olası düşük sıcaklıklar nedeni ile tepe tomurcuğu zararlanmaları gözlenmektedir. Tepe tomurcuğu zararlanmış fidanların üretici tarafından tercih edilmemesi bu aşamada da fidan randımanını düşüren bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma ile, bölgemizde yaygınlaşmakta olan sofralık Bursa Siyahı incir çeşidinde fidan randımanının artırılması yönündeki uygulamaların etkileri incelenmiş ve bununla ilgili değerlendirmeler irdelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Çelik Köklendirme İle İlgili Çalışmalar

İncir fidanı üretimi çoğunlukla çelik ve diğer vegetatif üretim yöntemleri ile olmaktadır. Tohumla üretim, incirde yabancı tozlanmadan kaynaklanan heterozigoti çok fazla olduğu için ancak yeni varyetelerin elde edilmesinde ıslah amacı ile kullanılır. Bu yolla üretilenler büyük oranda erkek incir olmaktadır. İncirde kullanılan vegetatif üretim yöntemleri ise ;

1. Dip sürgünleriyle üretme
2. Daldırma ile üretme
3. Çelikle üretme olmak üzere 3 ana grupta toplanmaktadır (Aksoy, 1990).

İncir çelikleri pek çok meyve türüne oranla çok kolay köklenmektedir. Bu nedenle çok eski devirlerden beri incir çelikle çoğaltılmaktadır. Genelde 25-35 cm uzunluğunda bir yaşlı veya bir kısım iki yaşlı dalla beraber kesilen çelikler kullanılmaktadır. Ancak çeliklerin doğrudan bahçeye dikiminde çelikler daha uzun (75-95 cm) alınabilmektedir. Çeliğin dip kısmı, boğumun hemen altından öz görünmeyecek şekilde düz olarak, üst kısmı ise boğumun hemen üzerinden 45°'lik eğimle kesilmektedir. Ancak incir çeliklerinde tepe gözünün bulunması tercih edilmektedir. Zira, tepe gözü taşıyan çelikler tepe gözü olmayanlara göre daha erken sürmeye başlamakta ve meydana gelen fidanın gövdesi dik olmaktadır. Tepe gözü olmayan çeliklerden birden fazla sürgün meydana geldiği gibi fidanın boyun kısmında eğri olmaktadır. Aynı zamanda fidan, çeliğin üst kısmındaki kesim yarasını bir yıl içerisinde kapatamamakta, fidanlar mantar ve bakteri enfeksiyonuna daha duyarlı olmaktadır (Eroğlu, 1976. , Aksoy, 1990).

İncir çelikleri orta yaşlı, sağlıklı, bir yıllık sürgünleri kuvvetli ağaçların sağlam ve pişkin dallarından, Ege Bölgesi koşullarında Ocak-Şubat aylarında alınmaktadır

(Aksoy, 1990). İncir çeliklerinin kalınlıkları 1,5-2,5 cm, boyları ise 25-35 cm arasında olmaktadır (Ülkümen vd., 1948). Alınan bu çelikler, köklendirme parsellerine dikilinceye kadar rutubetli kum içerisinde veya 4°C ve % 85 bağıl nem koşullarındaki soğuk depolarda saklanmaktadır. Bu çeliklerin bazal kısımlarında kallus oluşmayıp kabuk üzerinde toplu iğne başı büyüklüğünde nodüller meydana gelmekte ve ilk köklenme bu noktalarda başlamaktadır (Aksoy, 1990). Çelik dikimi Mart ayı sonlarına kaldığı zaman bu nodüllerden gevrek kökler oluşmakta, çeliğin uç gözleri uyanmaya başlamaktadır. Çeliklerin taşınması ve dikim sırasında bu oluşan gevrek kökler ve yeni sürgünler kırılmaktadır. Sonuçta çeliklerin köklenmesi ve sürme zamanlarının gecikmesine neden olmaktadır. Böyle fidanlar kışa pişkin bir durumda giremedikleri için soğuklardan kolayca zarar görmektedirler. Bu nedenle çeliklerin kabuğunda nodüller görüldüğünde hemen üretim parsellerine dikilmeleri önerilmektedir (Eroğlu, 1976).

Dikime hazır çelikler üretim parsellerine tepe gözü toprak yüzeyine teğet olacak şekilde dikilmektedir. Çok derine dikilmesi veya toprak yüzeyinin çok üstünde kalması arzu edilmez. Derine dikilen çelikler sürmemekte, sürse bile fidan sağa sola yatma eğiliminde olmaktadır. Ucu, toprak yüzeyinin çok üstünde olan çeliklerin tepe tomurcukları ise çok kolay zararlanmaktadır. Böyle çeliklerde hiç gelişme olmamakta veya gelişmede yavaşlama gözlenmektedir (Eroğlu, 1976).

Önemli bir kuru incir üreticisi ülke konumundaki Yunanistan'da da incir ağaçlarının genel çoğaltma yolu odun çeliklerinin köklendirilmesi şeklindedir. Çelikler 20-30 cm uzunluğunda, 1-2 cm kalınlıkta ve sürgünün uç kısmından yada yaşlı odunda sonbahar sonunda veya ilkbahar başında alınmakta ve fidanlıkta köklendirilmektedir (Lionakis, 1995).

Mısır'da da incir, yüksek verimli, hastalıklara dayanıklı, güçlü ana bitkilerden alınan çeliklerle çoğaltılmaktadır. Çelikler birden yaşlı olgun dallardan, Şubat ayı sonu-

Mart ayı başında alınmaktadır. Çelikler toprak tipine göre değişmek üzere 5x5 m ya da 3x3 m aralıklarla düzenli bir şekilde doğrudan bahçedeki yerlerine dikilmektedir. Aynı zamanda çelikler bir yıl sonra bahçeye dikilmek üzere fidanlıklara da dikilebilmektedir (Mansour, 1995).

Brezilya'da ise Roxo de Valinhos (=Brown Turkey) incir çeşidinden dinlenme döneminde (Şubat ile Mart) bir önceki yıl gelişen yani bir yaşlı dallardan, 30-40 cm uzunluğunda ve 1,5-3,0 cm çapta alınan çelikler doğrudan bahçeye dikilmektedir. Deneysel sonuçlar bu çeliklerin %60'ının köklendiğini göstermektedir (Pereira and Nachtigol, 1997).

Pinheiro et al. (1974), 15, 20, 25, 30 ve 35 cm uzunluklardaki incir (cv. Natal) çelikleri üzerinde yaptıkları çalışmada, 20 cm ve daha uzun çeliklerde %97 başarı sağlandığını, en iyi kök ve yaprak gelişiminin 30-35 cm çelik boyundan elde edildiğini belirtmektedirler. Çelik boyunun en az 25 cm olmasını tavsiye etmektedirler.

Karakır vd. (1994), Sarılop uç çeliklerinin bahçe koşullarında ve sisleme ünitesinde köklenmelerini araştırmıştır. Sislemeye perlit ve kum+perlit (1:1) karışımı kullanılarak, çeliklerin köklenme oranı ile kök sayısı, uzunluğu, çapı, yaş ve kuru ağırlıkları saptanmıştır. Kök özellikleri dikkate alındığında, kum+perlit karışımının en iyi sonucu verdiği belirtilmektedir.

Seferoğlu vd. (1994), Sarılop uç çeliklerinin köklenmesinde sisleme ünitesinde, alt ısıtmanın etkisini incelemiştir. Köklendirme ortamı olarak kum+perlit (1:1) karışımı kullanılmış ve sonuçta köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı bakımından en yüksek değerler alt ısıtmalı ortamda elde edilmiştir.

Üretim materyalinin ve köklendirme ortamının niteliği ne olursa olsun, sonbahardaki erken don ve kırağı zararlarından korunmak ve pişkin fidan elde edebilmek yönünden vegetasyon dönemini kısaltacak veya yavaş bir büyüme sağlayacak şekilde sulamalara özen gösterilmesi de önemli bir konu olarak dikkat çekmektedir (Kabasakal, 1990).

2.2. Vegetatif Gelişme ve Düşük Sıcaklıklara Dayanım

İncir ağaçlarında genellikle doruk (tepe) gözler kuvvetle sürerek değişen uzunluklarda bir yıllık sürgün meydana getirmektedir (Özbek, 1978). Bir yıllık sürgünün tepe tomurcuğundaki apikal meristem gelişerek pul, yaprak, meyve taslakları ve vegetatif koltuk gözlerini oluşturmaktadır. Sürgün gelişmesi, yetiştirme koşullarına ve çeşide bağlı olarak değişmek üzere Mart sonu, Nisan başlangıcında yapraklanma şeklindeki uyanmayı takiben başlamaktadır (Petrucchi and Crane, 1950).

Kaliforniya’da Adriatic ve Mission çeşitlerinde sürgün gelişmesinin 24 Mart’da başlayıp 15 Haziran’da durduğu saptanmıştır. Ortalama sürgün uzunlukları ise Adriatic çeşidinde 8,7 cm, Mission çeşidinde ise 10,2 cm olarak belirlenmiştir (Crosby and Crane, 1952). Mission çeşidinde ortalama boğum sayısı 8,4 olarak saptanmıştır (Petrucchi and Crane, 1950).

Aydın Erbeyli’deki Sarılop ağaçlarının sürgün uzunluklarının 7,32 - 8,95 cm, sürgün kalınlıklarının 1,00-1,01 cm, boğum sayılarının ise 7,90 -7,67 arasında değiştiği belirtilmektedir (Aksoy, 1981).

Küçük Menderes Havzası’nda Sarılop incir çeşidi üzerinde yapılan ölçümler sonucunda ise sürgün uzunluğunun 5,96-10,88 cm arasında, sürgün kalınlığının ise 0,97 -1,29 cm arasında değiştiği belirtilmektedir (Anaç vd. , 1991). Büyük Menderes

orta havzasında yer alan Germencik yöresindeki Sarılop incir bahçelerindeki ölçümlere göre yıllık sürgün uzunluklarının 9,10 -12,90 cm arasında değiştiği, sürgün çapı ortalamasının ise 1,1 cm olduğu saptanmıştır (Aksoy vd. 1987).

Kış aylarında meydana gelen soğuk zararlarında sıcaklığın düşme hızının büyük etkisi vardır. Sıcaklığın çok hızlı bir şekilde düşmesi durumunda soğuğa dayanıklı bitkilerde bile zararlanma meydana gelebilmektedir (Mazur, 1969). Böyle durumlara daha çok sonbahardan kışa geçme devrelerinde rastlanmaktadır. Sıcaklığın yavaş bir şekilde düşmesi durumunda dokular soğuğa alışmakta ve zararlanma meydana gelmemektedir. Diğer taraftan kış dinlenmesine girmiş olan bitkilerde hemen hemen bütün fizyolojik olayların hızı minimuma indiğinden , başka bir ifadeyle büyüme hemen hemen durduğundan, soğuk zararı anormal koşullar dışında meydana gelmemektedir (Kaşka, 1973).

Ryugo (1998), soğuk zararının, sıcaklığın donma noktasının altına düştüğü ve ağacın farklı kısımlarının soğuk koşullara alışmadığı veya soğuğa direncin kazanılamadığı durumlarda meydana geldiğini ifade etmektedir. Bu konuda Weiser (1970)'de iklime alışmanın üç devresi olduğunu belirtmektedir. Günlerin kısaldığı ve sıcaklığın tedrici olarak azaldığı sonbaharda, bitkiler ilk devreye girmekte, sürgün büyümesi kesilmekte, dokular olgunlaşmakta veya direnç kazanmaktadır. Gecelerin soğuması ve düşük sıcaklıkların hakim oluşuyla birlikte bitkiler dayanıklılığın temel safhası olan ikinci devreye girmekte ve düşük sıcaklıklara karşı dirençli olmaktadır. Bitkiler, yapraklarını erken döktüklerinde, ürünlerini geç mevsimde olgunlaştırdıklarında veya aşırı derecede yüklü bir ürün taşıdıklarında bu direnç düzeyini kazanamamaktadırlar. Bitkiler, tamamen dinlenmeye girdikten sonra üçüncü devreye ulaşmaktadırlar. Bu devrede hücrelerdeki su ve nişasta taneleri sitoplazmadaki makromoleküllere bağlı olduklarından son derece düşük sıcaklıklara direnebilmektedirler.

Soğuğa maruz kalınmasıyla meydana gelen zararın boyutları, sıcaklığın düşme hızına, minimum sıcaklığa ve süresine bağlı olmaktadır. Sıcaklığın uzun bir süreçte tedrici olarak düşmesi durumunda su, vakuollerden hücre duvarına ve hücreler arası boşluklarına çıktığı için dokular soğuğa alışmış olmaktadır. Sıcaklık hızlı bir şekilde düştüğünde, hücreler suyu hücreler arası boşluklara çıkartamamakta ve bu şekilde donma meydana gelmektedir (Fischer, 1982).

Sonbaharda gelişmenin durması ile soğuğa mukavemet artmaktadır. Bu olaya bitkinin soğuğa dayanımının artması (acclimation) denilmektedir. Bitkinin soğuğa dayanımının artması (acclimation) veya bitkinin soğuğa dayanımının azalması (deacclimation) kontrollü çevre koşullarında teşvik edilebilmektedir. Meyve ağaçları türlere ve soğuğa dayanımın artmasına yönelik uygulamalara bağlı olarak çeşitli sıcaklıklarda canlılıklarını devam ettirebilmektedir (Westwood, 1978).

İncir yetiştiriciliğinde düşük sıcaklıklar çok önemlidir. Sıcaklığın -9°C 'den daha aşağı düştüğü yerlerde incir tarımı başarılı şekilde yapılamamaktadır. Düşük sıcaklığın derecesi kadar, mevsimi, devam süresi gibi faktörlerde çok önemlidir. Çok kısa devam eden -9°C 'nin altına düşüşler zararlı olmazken, uzun süre devam eden -9°C 'nin üstündeki sıcaklıklar zararlı olabilmektedir. Ekim-Kasım aylarında -3 , -4°C 'ye kadar düşen erken donlardan genç ağaçlar zarar görebilmekte ve kışın -6 , -8°C 'de ölebilmektedir (Kabasakal, 1990).

İncir fidanlarının sonbahardaki erken don ve kırağı zararlarından korumak ve pişkin fidan elde edebilmek yönünden sonbaharda yavaş bir büyüme sağlayacak şekilde önlemler alınmasının önemli olduğu belirtilmektedir (Kabasakal, 1990).

Tamassy and Zayan (1982), don olayı meydana geldiğinde bitkinin bünyesinde bulunan taşınabilir indirgenmiş şekerler, proteinler, fenoller gibi tolerant genotiplerin don zararını önlemede olumlu etkisinin olduğunu tespit ettiklerini bildirmektedirler.

Soğuğa uyum döneminde birtakım metabolik değişimler olmaktadır. Meyve ağaçlarında soğuk dönemde hücrelerdeki şeker miktarı artmakta ve kofullarda birleşerek hücrelerde buz oluşumunu engellemektedir. Bu birikme olayı soğuktan dolayı hücre kurumalarını önlemekte ve ağacın düşük sıcaklıklara dayanımını arttırmaktadır (Steponkus, 1984).

Yablonskii and Makrovich (1970), kayısı, badem, erik ve şeftali çeşitlerinin bir yıllık sürgünlerindeki tomurcukların şeker miktarlarını dinlenme peryodu boyunca kontrol etmişler, sonuçta gerek yapay, gerekse doğal koşullarda sıcaklık yükselmelerinin, soğuğa dayanımı az olan çeşitlerde şeker miktarının hızlı bir şekilde düşüşüne neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Eriş (1982), meyve ağaçları ve asmalarda, kış aylarında dinlenme durumunda karbonhidratların dona karşı koruyucu etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Özellikle bu devrede karbonhidratlardan, şekerin maksimum, nişastanın ise minimum olduğu anda dona dayanımının en yüksek olduğunu belirtmektedir.

Mamadrizokhonov et al. (1985), Tacikistan'da 1978-80 yılları arasında yapılan bir çalışmada soğuğa dayanıklı Savznulak kayısı çeşidi ile hassas olan Shalak çeşidini karşılaştırmışlar ve kışın soğuk peryotlarda sürgünlerdeki şeker içeriğinin yükseldiğini ve nişasta düzeyinin düştüğünü saptamışlardır. Savznulak çeşidinde şeker içeriği Eylül ayında %0,79 iken Ocak ayında %2,36 ile maksimuma çıkmış buna karşın Shalak çeşidinde ise %0,56 iken, Aralık ayında %2,33 ile maksimuma çıkmış ve Ocak ayında ise % 1,73'e düşmüştür.

Levitt (1972), yaptığı bir araştırmada, dona ve düşük sıcaklıklara dayanımda karbonhidratların, özellikle şeker ve nişastanın yüksek olduğu dönemde, nişastadan şekere dönüşümün hızlı olduğunu belirtmektedir.

Donoho and Wolker (1959), Elberta şeftalisinde hava sıcaklığının içsel karbonhidrat ve azot oranı üzerindeki etkisi ve bununda dona dayanımla olan ilişkisini araştırdıkları bir çalışmada, dinlenme döneminde hava sıcaklığının düşüşüne paralel olarak şeker oranının arttığını; nişastanın ise azaldığını belirlemişlerdir.

Bosi and Zocca (1971), dört şeftali çeşidinde dona mukavemet ile tomurcuklardaki karbonhidrat değişimi arasındaki ilişkiyi saptamak için yaptıkları bir araştırmada, bu dört çeşidin tomurcuklarındaki nişasta miktarının Aralık başlarından Şubat ortalarına kadar giderek azaldığını, bundan sonra da arttığını tespit etmişlerdir. Öte yandan, şeker miktarı kış boyunca artmış, Şubat ortalarından sonrada düşmeye başlamıştır. Aynı araştırmada soğuğa dayanıklı olan çeşitlerin tomurcuklarındaki şeker miktarı, özellikle Şubat ayında hassas çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur.

Dona dayanım ile suda eriyen karbonhidratların akümüasyonu arasındaki ilişkilere yönelik yapılan araştırmalara göre; şeker, dona mukavemet mekanizmasında önemli rol oynamakta ve bu durum aşağıdaki gibi açıklanmaktadır (Sakai and Larcher, 1981).

1. Ozmotik etki: Şeker akümüasyonu buz oluşum miktarını azaltır ve böylece donun oluşturduğu dehidrasyonu (kuruma) azaltır.
2. Metabolik etki: Şekerin düşük sıcaklıklarda protoplazmada metabolizasyonu diğer koruyucu maddeler ve enerji oluşumuna neden olur.
3. Dondan direkt olarak koruyucu etki: Hücreler ve hücre zarları şeker tarafından korunur.

Yıllarca yapılan ölçüm ve araştırmalar sonucunda genel olarak gerek otsu ve gerekse odunsu bitkilerde, suda eriyen karbonhidratların sonbahardan kışa doğru arttığı ve ilkbaharda da düşüş gösterdiği vurgulanmıştır (Alden and Hermann, 1971).

Dowler and King (1967), Southland şeftali çeşidinde nişasta ve şekerin sürgünlerde, gövdede ve ana dallardaki mevsimlik kantitatif gelişmelerini inceledikleri bir çalışmada, nişastanın sonbaharda en yüksek olduğunu, Ocak ayına kadar çok hızlı bir düşüş gösterdiğini ve bundan sonrada Mart'a kadar sabit bir şekilde kaldığını saptamışlardır. Suda eriyen şekerlerin sonbaharda en düşük oranda olduğunu ve ondan sonrada nişasta oranının düşmesine ters olarak arttığını gözlemişlerdir.

Orlova (1969), dona mukavim ve hassas elma çeşitlerinin bir yıllık sürgünlerinde dinlenme dönemindeki karbonhidrat metabolizmasını incelediği bir araştırmada, kış boyunca dona mukavim çeşitlerin sürgünlerinde bulunan şeker miktarının, hassas çeşitlerdekinden oldukça fazla olduğunu saptamıştır.

Lasheen and Chaplin (1971), J. H. Hale, Redskin ve Lizzie şeftali çeşitlerinde mevsimlik biyokimyasal değişimlerini izlemek ve bu çeşitlerin dona mukavemetlerini saptamak üzere yaptıkları bir çalışmada; invert ve toplam şeker miktarlarının kış boyunca nisbeten yüksek, meyve tomurcuklarındaki nişasta miktarının ise aynı dönemde oldukça düşük olduğunu saptamışlardır. Şeker ve nişastanın yaprak ve sürgünlerdeki düzeylerini, şekerlerin ilkbaharda maksimum, sonbaharda minimum ; nişastanın ise ilkbaharda minimum ve sonbaharda maksimum düzeyde olduğu şekliyle belirlemişlerdir.

Lasheen et al. (1970), New Drago, Redskin, Mayflower ve Loring şeftali çeşitlerinin soğuğa mukavemetleri ile bunların biyokimyasal yapısı arasındaki ilişkileri inceledikleri bir araştırmada, genel olarak tüm çeşitlerde soğuğa mukavemetin

yüksek olduğu dönemde şekerlerinde yüksek oranda olduğunu saptamışlardır. Gerek soğuğa mukavemet yönünden gerekse karbonhidrat içeriği bakımından çeşitler arasında farklılık önemli bulunmuştur.

Ludnikova (1976), bazı Prunus hibritlerinin dona mukavemeti ile bunların bir yıllık sürgünlerinde bulunan nişasta miktarı arasındaki ilişkiyi incelediği bir araştırmada, sözkonusu hibritlerin sürgünlerinde sonbaharda oldukça yüksek olan nişasta miktarının kış soğukları başlar başlamaz çok hızlı bir düşüş gösterdiğini saptamış ve azalışın dona mukavemetini arttırdığını vurgulamıştır.

Monet and Bostard (1977), Robin şeftali çeşidinin tomurcuklarının dona mukavemetleri ile bunların fizyolojik değişimlerinin ilişkisi üzerinde yaptıkları bir araştırmada, şeker miktarının dona mukavemete paralel olarak sonbahardan itibaren arttığını saptamışlardır.

Bitki tarafından kullanılmayan ve bitkinin terminal organlarında toplanan karbonhidratlardan çok büyük bir bölümü toprakta suyun noksan olması halinde bitki köküne taşınmakta ve kök gelişmesi için kullanılmaktadır (Kacar, 1983). Eaton and Ergle (1948), su noksanlığının ortaya çıkmasıyla pamuk bitkisi köklerinde, yaprakların tersine olarak nişasta ve şeker miktarının arttığını saptamışlardır. Su noksanlığında bitkilerde kök gelişmesinin artmasını, bitkinin terminal organlarından köklere karbonhidratların taşınması ve bulunan sudan köklerin öncelikle ve daha fazla yararlanması ile açıklanmaktadır. Bitki, toprak üstü organında yeni gelişmeleri tamamiyle durdurmak ve gövdede su ve karbonhidratların kullanılmasını en az düzeye indirmek suretiyle su noksanlığında kökün gelişmesine yardımcı olmaktadır (Kacar, 1983).

Arid iklimlerde toprak ve hava nemi azaldıkça, köklerle dengeli bir şekilde, dallar da, uçlarında tepe tomurcukları teşkil ederek sürgün gelişmesini durdurmaktadırlar. Hatta, yazın kurak peryotları gelince, kökler yardımıyla alınan su miktarı (kseremorf bünyede olan ağaçlarda bile yaprakların transpirasyon faaliyetlerini minimum sınıra indirmiş olmalarına rağmen) ihtiyaca yetmediği için transpirasyon alanını azaltmak amacıyla yapraklarından bir kısmını dökmeğe mecbur kalmaktadırlar (Özbek, 1996).

Toprak neminin yeterli bulunmadığı yerlerde sürgün gelişmesi zayıf olmakta ve ağaçlar tepe tomurcuklarını nisbeten erkenden teşkil ederek gelişmelerini durdurmaktadır. Bu gibi yerlerde sonradan yapılan sulamalarla ağaçların tekrar vegetatif gelişmeye özendirildikleri ve ikinci kez sürgün gelişmesine neden olunabildiği bilinmektedir (Özbek, 1996).

Bitkilerde meydana gelen su eksikliği protoplazma suyunun azalmasına neden olmaktadır. Protoplazma suyunun azalması kolloidal yapıyı etkilediği gibi solunumu ve yaprak hücreleri arasına karbondioksit diffüzyonunda azaltarak fotosentez üzerine olumsuz etki yapmaktadır (Lewitt, 1980). Su eksikliğinde protoplazma PH'sında görülen azalma şekerlerin nişastaya dönüşmesini hızlandırarak nişasta birikimine neden olur ki, fazla nişasta osmotik basıncın düşmesine, dolayısıyla stomaların kapanmasına yol açar.

Kaynaş ve Eriş (1985), bazı nektarin çeşitlerinde toprak su noksanlığının biyokimyasal değişimler üzerine etkilerini incelemişler ve bitkilere verilen su miktarı azaldıkça yaprak toplam şeker miktarında artış görülmesine karşılık, bazı çeşitlerde bu artışın suyun kısıtlanma oranıyla paralel olduğunu, İndependence çeşidi dışında diğer nektarin çeşitlerinde topraktaki nem oranı azaldıkça, yaprak toplam şeker içeriğinde bir birikimin olduğunu saptamışlardır. Bitkilerin su noksanlığına karşı böyle tepki göstermeleri, turgor potansiyeline yardım ederek kurak ortama uyum

gösterebilme çabasından ileri gelmektedir. Çünkü; topraktaki sınırlı su düzeyine uyum sağlamada karbonhidratlardaki değişimin yanısıra bitkinin diğer organlarından yapraklara taşınan suda eriyebilir kuru madde akümülyasyonuda önemli olmaktadır (Morgan, 1984).

Anderson and Brodbek (1988), Nemaguard üzerine aşılı Floridaking şeftali çeşidinde, orta derecedeki su noksanlığının, bitkilerde karbon asimilasyonunu azaltmadan vegetatif büyümeyi yavaşlattığını saptamışlardır. Yaprakların olgunlaşmasından sonra yaşlanmayla birlikte net karbon asimilasyonu ve su kullanma kapasitesinin kademeli olarak azalmaya başladığı, birim yaprak kuru ağırlığı ve birim alandaki klorofil miktarının artış gösterdiği bulunmuştur.

Fuhr and Lenz (1989), Golden Delicious elma çeşidinde yaptıkları bir çalışmada suyun kısıtlanmasıyla, yaprak glikoz ve fruktoz miktarının arttığını, buna karşılık, sakkaroz miktarının azaldığını, yaprak nişasta değerinde ise belirgin bir değişim olmadığını, genel olarak verilen su miktarı yükseldikçe nişasta miktarının arttığını saptamışlardır.

Chaves (1991), bazı otsu ve odunsu bitkilerde faydalı suyun %70'i düzeyinde kısıtlı sulanan bitki yapraklarında, karbon asimilasyonunun çok hızlı bir şekilde azaldığını ve bu bitkilerde fotosentez oranının düştüğünü, bu sırada nişasta parçalanmasına paralel olarak şeker miktarında artış olduğunu saptamıştır.

Kaynaş ve Eriş (1996), farklı anaçlar üzerine aşılı bazı şeftali çeşitlerinde topraktaki su noksanlığının biyokimyasal değişimler üzerine etkilerini incelemişlerdir. Dış koşullarda hava sıcaklığının en etkili olduğu döneme (1-15 Temmuz) kadar faydalı su düzeyinde, daha sonra faydalı suyun %100, %75, %50, ve %25'i düzeyinde su verilen bitkilerde genel olarak verilen su kısıtlandıkça toplam şeker miktarında artış, toplam nişasta miktarında ise azalma olduğu saptanmıştır.

3. MATERİYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu araştırma, Bursa Siyahı incir çeşidinde fidan randımanını arttırmaya yönelik olarak, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında 1997-1999 yılları arasında yürütülmüştür. Büyük Menderes havzasında yer alan AD.Ü Ziraat Fakültesi Araştırma ve Üretim Çiftliği arazileri, Türkiye’ nin güneybatısında 37° ve 38° kuzey enlemleri ile 27° ve 29° doğu boylamları arasına yerleşmiş ve Aydın iline 17 km uzaklıkta bulunmaktadır (Anonymous, 1994).

Büyük Menderes Havzasında ılıman Akdeniz iklimi görülmektedir. Aydın ili kurak yarı nemli “mesotermal”, yani su noksanı yaz, su fazlası kış mevsiminde olan iklim tipine girmektedir (Anonymous, 1997). Aydın bölgesinde incir fidanı üretimi için kritik dönem olan Kasım-Aralık-Ocak aylarında Aydın Meteoroloji İstasyonunda kaydedilen aylık toplam yağış miktarı (mm) ve aylık ortalama hava sıcaklığı (°C)’na ilişkin veriler Çizelge 3’de verilmiştir (Anonymous, 1998).

Çizelge 3. Aydın iline ait 1997 yılına ilişkin iklim verileri.

	UZUN YILLAR ORTALAMASI (°C)			1997 YILI ORTALAMASI (°C)			TOPLAM YAĞIŞ (mm)
	Max.	Min.	Ort.	Max.	Min.	Ort.	
Aylar							
Kasım	19,6	13,4	9,5	25	6,4	14,4	71,0
Aralık	14,3	9,5	12,7	21	-2,1	9,9	260,6
Ocak	12,7	8,0	4,2	18,9	-1,4	4,6	68,0
Ortalama	15,5	7,3	8,8	21,6	2,9	9,6	133,2

Çizelge 3’den de izlenebileceği gibi, incir fidanı üretim periyodundaki kritik dönemde, uzun yıllar ortalamasına göre, Aydın ilindeki en düşük ortalama sıcaklık 4,2°C ile Ocak ayında kaydedilmiştir. Denemenin yapıldığı 1997 yılında en düşük

sıcaklık Aralık ayında $-2,1^{\circ}\text{C}$ olarak belirlenmiştir. Uzun yıllar itibariyle en yüksek sıcaklık $19,6^{\circ}\text{C}$ ile Kasım ayında saptanmıştır. Denemenin yapıldığı yıl en yüksek sıcaklık yine Kasım ayında 25°C olarak belirlenmiştir.

Denemenin bitkisel materyalini oluşturan çelikler, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait, Bursa Siyahı incir çeşidinden oluşan kalem damızlık bahçesinden temin edilmiştir. Çelik alımı 5 Mart 1997 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Denemeye konu olan Bursa Siyahı incir çeşidi en yaygın olarak Bursa yöresinde taze tüketim amacıyla yetiştirilmektedir. Meyve olgunlaşması Ege Bölgesi'nde Ağustos başından Ekim ayı ortalarına kadar, Bursa yöresinde Eylül başından Kasım ayı ortalarına kadar devam etmektedir. Meyveleri iri ve meyve şekli yuvarlaktır. Kabuk rengi koyu mor ve morumsu siyahtır. Kabuk rengi Ege'de daha koyu ve canlı oluşmaktadır. Pulp geniş ve dolgun olup meyve içi boşluğu ya hiç olmamakta yada bazı meyvelerde çok az bulunmaktadır. Pulp rengi koyu kırmızıdır. Meyve kısa bir boyuna sahip olup kabuk kolay ve güzel soyulmaktadır. Kabuk yapısı dayanıklı, meyve eti sıkı dokulu, yola dayanımı iyi bir çeşittir. Meyve olgunlaşması dönemindeki yüksek neme karşın meyvelerde çatlama ve yarıma sorunu yoktur.

Bursa Siyahı çeşidinin asıl üretim amacı sofralık taze incir meyvesi eldesidir. Meyveleri iri, gösterişli, kabuk ve pulp rengi ile albenili, iyi kaliteli sofralık ve dondurulmaya uygun bir çeşittir (Kabasakal, 1990).

3.2. Metod

3.2.1. Çelik alımı ve hendeklenmesi

Denemenin bitkisel materyalini oluşturan çelikler 5 Mart 1997 tarihinde, ağaçlar kış dinlenme devresinde iken alınmıştır. Çelikler, kuvvetli ağaçların sağlam ve pişkin bir yıllık dallarından, 25-30 cm uzunluğunda ve tepe gözü içerecek şekilde hazırlanmıştır. Alınan bu çelikler 50'şerlik demetler halinde, Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü kum havuzlarında bir ay süre ile hendeklenmiştir.

3.2.2.Çeliklerin dikimi

Bir ay süre ile hendeklenen çeliklerin dikimi 3 Nisan 1997 tarihinde gerçekleştirilmiştir. 800 adet çelik 1: 1: 1 oranında toprak+kum+gübre içeren 31x 33 cm ebadındaki siyah naylon tüplere, tepe gözleri açıkta kalacak şekilde dikilmiştir. 178 adet çelik ise sisleme yastıklarına dikilmiştir. Sislemeye dikilen bu çelikler 28 Mayıs 1997'de sökülüp, köklenme yüzdeleri alınarak 1:1 oranında torf+perlit içeren beyaz naylon tüplere aktarılmış ve yine sisleme altında 1 ay süre ile bekletilmiştir. Temmuz 1997'de beyaz naylon tüplerin alt kısımları kesilip çıkartılarak toprak+kum+gübre karışımı harç içeren siyah naylon tüplere aktarılmışlardır. .

3. 2. 3. Bakım işlemleri

Doğrudan tüplere dikilen tüm çeliklere, aynı bakım işlemleri ve etkili yağışların bitiminden sonra haftada 1-2 kez olacak şekilde sulama programı uygulanmıştır. Haftada bir kez olmak üzere ot alma yapılmıştır. Güneş zararını önlemek amacıyla 5 Mayıs

1997’de çekilen yeşil renkli gölgeleme örtüsü ile 15 Ağustos’a kadar gölgeleme yapılmıştır.

3. 2. 4. Yaprak dökümünü sağlamak için yapılan uygulamalar

15 Ağustos tarihine kadar canlı kalan fidanlardan tesadüfi 10’arlı gruplar oluşturulmuş ve oluşturulan bu gruplara çeşitli kimyasal maddeler kullanılarak veya farklı dönemlerde sulamaları kesilmek suretiyle yaprak dökümü sağlanmaya ve yaz dinlenmesinden sonra tekrar vegetatif gelişmeye başlayarak sürgün oluşturmalarına engel olunmaya çalışılmıştır. Bu amaçla ;

- 500 ppm’lik Ethrel
- % 1’lik Bordo Bulamacı
- % 5’lik Finish (defoliant) yaprakdan uygulanmıştır.

Sulamayı kesmek suretiyle yaprak dökümü sağlanmaya çalışılan fidanlarda ise sulamayı kesme tarihleri ise sırasıyla şöyledir;

- 15 Ağustos
- 30 Ağustos
- 15 Eylül
- 30 Eylül

Yine tesadüfi olarak seçilen 10 fidan da şahit olarak bırakılmıştır.

3.2.5. Biyokimyasal analizler

Bitki bünyesinde karbonhidratların meyve verimi, büyüme ve gelişme, soğuklara dayanıklılık ve köklenme gibi birçok olaylarda rol oynadığı bilinmektedir. Bitkide meydana

gelen hemen hemen bütün olaylarda aktif veya dolaylı yer alan karbonhidratların miktar ve çeşitleri üzerinde, değişik araştırmacılar değişik yöntemlerle çalışarak, karbonhidratların bitki bünyesindeki etkinliğini daha net ortaya koymaya çalışmışlar ve bünyedeki karbonhidrat miktar ve çeşidinin bitki organlarına ve ortam koşullarına göre farklılık gösterebildiğini vurgulamışlardır. Bu araştırmada, “Bitki Dokularında Karbonhidrat Analizleri İçin Spektrofotometrik Yöntemler” den yararlanılmıştır (Kaplankıran, 1992).

7 Ocak 1998’de sökülen fidanlarda sürgün ve kök gelişimi ile ilgili ölçümler yapılmış ve sürgün ve kök örnekleri 60°C’deki etüvde 48 saat süre ile kurutulduktan sonra laboratuvar tipi öğütücüde toz haline gelinceye kadar öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir.

Kurutulmuş bitki kök ve gövde örneklerinde biyokimyasal analizler (toplam şeker, nişasta) üç tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Toplam Şeker Analizi

Şeker değerlendirmelerinde toplam şeker miktarları dikkate alınmıştır.

Analizler için gerekli çözeltiler şu şekilde hazırlanmıştır :

Anthrone: 0,3 g anthrone hassas terazide tartılmış ve bir miktar sülfirik asitle eritilip, 300 ml’ye tamamlanmıştır. Anthrone çözeltisi az miktarlarda hazırlanarak bekletilmeden kullanılmıştır.

Blank: Spektrofotometre her okumadan önce blankla sıfırlanmıştır. Blank olarak 1ml %80’lik etil alkol alınmış ve 50 ml’ye damıtık su ile tamamlanmıştır. Buradan 3 ml alınarak, buz banyosu içinde üzerine 6 ml anthrone ilave edilmiş ve 5 dakika bekletildikten

sonra 15 dakika kaynar su banyosunda tutulan çözelti buz banyosu içinde soğutularak sıfırlayıcı olarak kullanılmıştır.

Standart: 0,05 g anhidroglikoz hassas terazi ile tartılıp 500 ml'ye saf su ile tamamlanmıştır. Bu stok çözeltiden sırasıyla 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, 30 ml, 35 ml alınıp yine saf su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Buradan 3'er ml alınarak üzerlerine buz banyosu içinde 6ml anthrone ilave edilmiştir. 5 dakika buz banyosunda bekletildikten sonra 15 dakika kaynar su banyosunda tutulmuş ve tekrar buz banyosuna alınıp soğutularak spektrofotometre'de 620 nm boyunda kırmızı filtre ile absorbans değerleri okunmuş ve kurve faktörü belirlenmiştir.

Kök ve sürgün örnekleri öğütülüp toz haline getirildikten sonra her örnekten 1g alınıp, %80'lik etil alkolle 50 ml'ye tamamlanmıştır. Örnekler 2 saat çalkalayıcıda çalkalanmış ve kaba filtre kağıdı ile 100ml'lik erlenmayer içine süzölmüştür. Süzöntüden 1 ml alınıp 50 ml'ye damıtık suyla tamamlanmıştır. Bu çözeltiden 3 ml alınıp üzerine buz banyosu içinde 6 ml anthrone ilave edilmiştir. 5 dakika süre ile buz banyosunda bekletilen örnekler 15 dakika kaynar su banyosunda tutulduktan sonra yine buz banyosu içinde soğutularak 620 nm dalga boyunda spektrofotometrede kırmızı filtre ile absorbans değerleri okunmuştur.

Örneklerin şeker içerikleri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır;

$$\% \text{ Toplam Şeker (g/100 g)} = \frac{\text{Absorbans} \times \text{Kurve Faktörü}}{(10.000 \times 0.0012)}$$

Nişasta Analizi

Örneklerdeki nişasta analizinde Anthrone yöntemi uygulanmıştır. Anthrone yöntemi Li and Sayre (1975) ,tarafından geliştirilmiş ve Kaplankıran (1984), tarafından bazı modifikasyonlarla turunçgillerde kullanılmıştır. Analizler toplam şeker analizinde olduğu gibi üç tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Analizler için gerekli çözeltiler şu şekilde hazırlanmıştır :

% 40'lık NaOH: 40 g NaOH tartılmış, 100 ml saf su içinde eritilmiş ve soğuması için bekletilerek pH ayarlamada kullanılmıştır.

%1'lik İyot çözeltisi: 1g iyot, 1g KI ile eritilip, % 80'lik etil alkolle 100 ml'ye tamamlanmıştır.

Nişasta analizinde de toplam şeker analizindeki standartlar kullanılarak kurve faktörü hesaplanmış ve blank olarak da toplam şeker analizinde kullanılan çözelti kullanılmıştır.

Kurutulmuş ve öğütölerek toz haline getirilmiş olan örneklerden 1g alınıp, üzerine 5 ml sülfirik asit ilave edilmiş ve cam bagetle 5 dakika süre ile karıştırılmıştır. Daha sonra 100 ml saf su ilave edilerek, kaba filtre kağdı ile süzülmüştür. Süzüntü 1 atmosfer basınç ve 121°C'de 60 dakika otoklavda tutulmuş ve Whattman filtre kağdı ile süzülmüştür.

Süzüntünün pH'sı % 40'lık NaOH ile 4.5'a ayarlanmıştır. Daha sonra örnekler 250 ml'lik beherlere alınarak saf su ile 250 ml'ye tamamlanmıştır.

Nişastanın hidrolize olup olmadığını anlamak için bal renkli çözeltiden bir miktar alınıp petri kabına konulmuş ve üzerine birkaç damla %1'lik iyot çözeltisi damlatılarak renk reaksiyonuna bakılmıştır. Nişastanın hidrolizini kontrol ederken mavi renk oluşmaması ve çözeltinin bal rengini uzun süre koruması gibi kriterler gözönünde bulundurulmuştur.

Nişastanın hidrolizi kontrol edildikten sonra pipet yardımıyla 1 ml örnek ve 1 ml %80'lik etil alkol alınmış ve saf su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Buradan 3 ml örnek alınarak buz banyosu içinde 6 ml anthrone ilave edilmiştir. 5 dakika buz banyosunda bekletildikten sonra 15 dakika kaynar su banyosunda tutulmuşlardır. Tekrar buz banyosuna alınıp soğutulan örneklerin absorbens değerleri, spektrofotometrede 620 nm dalga boyunda kırmızı filtre ile okunmuştur.

Spektrofotometrede yapılan okumadan sonra örneklerdeki nişasta miktarı şu formülle hesaplanmıştır;

$$\% \text{ Nişasta (g/100g) } = \frac{\text{Absorbans x Kurve Faktörü}}{10.000 \times 0.00024} \text{ —Toplam Şeker(\%)}$$

3. 2. 6. Verilerin Elde Edilmesi

Bitki gelişimi ile ilgili ölçümler ve diğer gözlemler aşağıda belirtildiği gibi yapılmıştır.

İlk uyanma tarihi: Dikimden sonra çelikler takip edilerek ilk yaprak oluşturma tarihi esas alınmıştır.

Gövde boyu ve gövde eni ile ilgili ölçümler : Tesadüfi olarak seçilen 30 fidanda, 10'ar günlük aralıklarla, fidanın toprak seviyesi esas alınarak gövde eni, toprak seviyesinden tepe gözü bitimi esas alınarak gövde boyu ile ilgili ölçümler periyodik olarak yapılmıştır.

Köklenme yüzdesi: Dikimden itibaren 90 gün sonra çeliklerde köklenme yüzdesi, köklenen çelik sayısının toplam çelik sayısına oranı alınarak hesaplanmıştır.

Canlı kalma yüzdesi: 15 Ağustos tarihinde, canlı fidanların toplam fidan sayısına oranı alınarak belirlenmiştir.

Kök gelişimi ile ilgili ölçümler: Kök gelişimi ile ilgili olarak, fidanların sökümünden sonra kök sayısı (adet) , en uzun kök boyu (cm), yaş ve kuru kök ağırlıkları (g) belirlenmiştir. Kök kuru ağırlığını almak için kök örnekleri 60°C sıcaklıkta 48 saat süre ile etüvde kurutulmuş ve kök kuru ağırlığı ölçülmüştür.

Gövde gelişimi ile ilgili ölçümler: Gövde gelişimi ile ilgili olarak gövde uzunluğu (cm), yaş ve kuru gövde ağırlıkları (g) alınmıştır. Gövde uzunluğu olarak, fidanın toprak seviyesinden sürgünün tepe gözü bitimine kadar olan bölgenin uzunluğu esas alınmıştır. Fidan sökümünden sonra gövde yaş ağırlığı ve 60°C'de 48 saat kurutulduktan sonra da gövde kuru ağırlığı alınmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Gövde uzunluğu

Fidan gelişimi sürecinde gövde uzunluğu, uygulamalar itibariyle 17,26 cm ile 12,46 cm arasında değişiklik göstermiştir. En uzun gövde, 15 Eylül'e kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihten itibaren sulaması kesilen fidanlarda saptanmıştır. Bunu sırası ile 30 Ağustos'a kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte %1'lik Bordo Bulamacı ile muamele edildikten sonra sulaması kesilen fidanlar 16,40 cm ortalama gövde boyu ile izlemişlerdir. Bu uygulamaları takiben en uzun gövde boyları sırası ile 30 Eylül'de, 30 Ağustos'da ve 15 Ağustos'da sulamaları kesilen fidanlarda saptanmıştır. Gövde uzunluğu açısından en az gelişmeyi tüm deneme periyodunda düzenli olarak sulanan şahit uygulamasındaki fidanlar 12,46 cm gövde boyu ile vermişlerdir. Tüm uygulamalar itibariyle fidanlarda ortalama gövde uzunluğu 15,06 cm olarak saptanmış ve istatistiki değerlendirmede uygulamalar arasında gövde uzunluğu açısından fark olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Deneme periyodunda uygulamalara göre gövde uzunlukları

Uygulamalar	Gövde Uzunluğu (cm)
15 Eylül	17,26
Bordo Bulamacı	16,40
30 Eylül	16,26
30 Ağustos	15,10
15 Ağustos	14,60
Finish	14,56
Ethrel	13,90
Şahit	12,46
Ortalama	15,06
LSD (% 5)	5,67

4.2. Gövde yaş ağırlığı

Fidanların sökümünden sonra alınan gövde yaş ağırlıkları uygulamalar itibariyle 26,66 g ile 18,35 g arasında değişiklik göstermiştir. 15 Eylül tarihine kadar düzenli aralıklarla sulanan ve bu tarihten sonra sulaması kesilen fidanlarda en yüksek gövde yaş ağırlığı 26,66 g olarak tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 24,57 g, 23,48 g ve 22,84 g gibi birbirine yakın gövde yaş ağırlığı tespit edilen, 30 Ağustos'a kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte sırası ile %5'lik Finish, %1'lik Bordo Bulamacı ve 500 ppm'lik Ethrel ile muamele edilip sulaması kesilen fidanlar izlemiştir. Gövde yaş ağırlığı açısından en düşük değer etkili yağışların başlamasına kadar düzenli olarak sulamalarına devam edilen şahit fidanlarda 18,35 g olarak tespit edilmiştir. Tüm uygulamalar itibariyle ortalama gövde yaş ağırlığı 22,06 g olarak belirlenmiş ve yapılan varyans analizinden elde edilen sonuçlara göre gövde yaş ağırlığı açısından önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Uygulamalara göre gövde yaş ağırlıkları.

Uygulamalar	Gövde Yaş Ağırlığı (g)
15 Eylül	26,66
Finish	24,57
Bordo Bulamacı	23,48
Ethrel	22,84
15 Ağustos	20,79
30 Ağustos	20,01
30 Eylül	19,83
Şahit	18,35
Ortalama	22,06
LSD (%5)	7,82

4. 3. Gövde kuru ağırlığı

Fidanların 48 saat süre ile 60°C’de kurutulduktan sonra alınan gövde kuru ağırlıklarının 12,99 g ile 7,54 g arasında değiştiği Çizelge 6’de görülmektedir. Gövde kuru ağırlığı açısından en yüksek değer 15 Eylül tarihinden itibaren sulamalarına son verilen fidanlarda tespit edilmiştir. 15 Eylül’de sulamalarına son verilen fidanları, 30 Ağustos tarihinde %1’lik Bordo Bulamacı, %5’lik Finish ve 500 ppm’lik Ethrel uygulamaları yapılarak sulamalarına son verilen fidanlar izlemiştir. Kimyasal uygulaması yapılmaksızın etkili yağışlara kadar düzenli olarak sulamalarına devam edilen şahit fidanlarda da 7,54 g gövde kuru ağırlığı ile en düşük gövde kuru ağırlığı saptanmıştır. Tüm uygulamalar itibariyle ortalama gövde kuru ağırlığı 9,88 g olarak tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizinden elde edilen sonuçlara göre gövde kuru ağırlığı açısından uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 6. Uygulamalara göre gövde kuru ağırlıkları.

Uygulamalar	Gövde Kuru Ağırlığı (g)
15 Eylül	12,99
Bordo Bulamacı	10,87
Finish	10,65
Ethrel	9,43
30 Ağustos	9,36
15 Ağustos	9,30
30 Eylül	8,90
Şahit	7,54
Ortalama	9,88
LSD (%5)	3,99

Sulamayı kesme uygulamalarında beklenen sonuç toprak üstü aksamında gelişmenin yavaşlaması, kök gelişiminin daha fazla olmasıdır. Bitki, toprak üstü organında yeni gelişmeleri tamamiyle durdurmak ve gövdede su ve karbonhidratların kullanılmalarını en az düzeye indirmek suretiyle su noksanlığında kökün gelişmesine yardımcı olmaktadır (Kacar, 1983). Bununla birlikte, orta derecedeki su noksanlığının bitkilerde karbon asimilasyonunu azaltmadan vegetatif büyümeyi yavaşlattığı

bilinmekte (Fuhrt and Lenz, 1989), bu sırada nişasta parçalanmasına paralel olarak şeker miktarında artış olduğu belirtilmektedir (Chaves,1991).

Gövde gelişimi ile ilgili kriterler (gövde uzunluğu, gövde yaş ağırlığı, gövde kuru ağırlığı) gözönüne alındığında, en fazla gövde gelişimi sağlayan uygulamanın 15 Eylül'de sulamayı kesme uygulaması olduğu Çizelge 4, 5, 6'da görülmektedir. 30 Eylül'de sulamayı kesme uygulamasının, 15 Eylül'de sulamayı kesme uygulamasından daha fazla gövde gelişimini teşvik etmesi beklenirken her üç kriterde de beklenen etki görülmemiştir. 15 Ağustos'ta sulaması kesilen fidanlarda en az gövde gelişimi beklenirken, 30 Ağustos'ta sulaması kesilen fidanlar, gövde uzunluğu, gövde yaş ve kuru ağırlıkları itibariyle, 15 Ağustos'ta sulaması kesilen fidanlardan sonra gelmişlerdir. Kimyasal uygulamalarından %1'lik Bordo Bulamacı uygulaması gövde uzunluğu ve gövde kuru ağırlığı açısından ilk sırada yer alırken, gövde yaş ağırlığı açısından ise %5'lik Finish uygulamasından sonra gelmiştir.

Bitkisel gelişmelerde fizyolojik ve biyokimyasal olaylar ön plana çıkmakta ve çeşitli etkileşimler ile büyümeyi düzenlemektedirler. Ancak etkilerinin tek başına gerçekleşmediği ve kompleks bir döngünün varlığı bilinmektedir. Gelişme periyodu içerisinde farklı zamanlarda su stresine sokulan bitkilerde gerçekleşen fizyolojik ve biyokimyasal olaylarda hiç bir faktör "Limit Faktör" konumunda bulunmamaktadır. Nitekim, bu araştırmada elde edilen sonuçlar su stresinin gövde gelişimi üzerine direkt ve doğrusal etkisinin olmadığı yönünde gerçekleşmiştir.

4. 4. Kök sayısı

Fidanların sökümünden sonra alınan kök sayıları, uygulamalar itibariyle 53,66 ile 27,00 arasında değişiklik göstermiştir. 30 Ağustos tarihine kadar düzenli olarak sulamalarına devam edilen ve bu tarihte %1'lik Bordo Bulamacı uygulaması yapılarak sulamalarına son verilen fidanlarda en yüksek kök sayısı tespit edilmiştir. Bunu 50,66 kök sayısı ile yine 30 Ağustos'ta %5'lik Finish uygulaması yapılarak sulamaları kesilen

fidanlar izlemiştir. 15 Eylül , 30 Ağustos, 30 Eylül tarihlerine kadar düzenli olarak sulanıp, bu tarihlerde sulamalarına son verilen fidanlar sırası ile Finish uygulaması yapılan fidanlardan sonra gelmiştir. Bunları etkili yağışlara kadar düzenli olarak sulanan ve kimyasal uygulaması yapılmayan şahit fidanlar 37,33 kök sayısı ile izlemiştir. Kök sayısı açısından en düşük değer, 30 Ağustos tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte 500 ppm'lik Ethrel uygulaması yapılarak sulamaları kesilen fidanlarda, 27,00 kök sayısı ile saptanmıştır. Tüm uygulamalar itibariyle fidanlarda ortalama kök sayısı 41,49 olarak belirlenmiş ve istatistiki değerlendirmede kök sayısı açısından uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 7).

Çizelge 7. Uygulamalara göre kök sayıları.

Uygulamalar	Kök Sayısı (adet)
Bordo Bulamacı	53,66 a
Finish	50,66 ab
15 Eylül	47,33 abc
30 Ağustos	43,00 abc
30 Eylül	40,00 abcd
Şahit	37,33 bcd
15 Ağustos	33,00 cd
Ethrel	27,00 d
Ortalama	41,49
LSD (%5)	15,48

4. 5. En uzun kök boyu

En uzun kök boyu, uygulamalar itibariyle 50,86 cm ile 33,13 cm arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 8). En uzun kök boyu açısından en yüksek değer, 30 Ağustos tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte sulamaları kesilen fidanlarda tespit edilmiştir. Bunu, 30 Ağustos'ta %1'lik Bordo Bulamacı uygulaması yapılarak sulamalarına son verilen fidanlar 50,16 cm'lik en uzun kök boyu ile izlemişlerdir. Sulamayı kesme uygulamalarının en son tarihi olan 30 Eylül'de sulamalarına son verilen fidanlar 48,53 cm'lik en uzun kök boyu ile, 30 Ağustos'ta 500 ppm'lik Ethrel uygulaması yapıldıktan sonra sulaması kesilen fidanlar da 43,86

cm'lik en uzun kök boyu ile Bordo Bulamacı uygulaması yapılan fidanlardan sonra gelmiştir. 15 Ağustos'a kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihten itibaren sulamaları kesilen fidanlar 33,13 cm'lik en uzun kök boyu ile en az gelişmeyi gösteren fidanlar olarak saptanmıştır. Fidanlarda ortalama en uzun kök boyu ise 42,62 cm olarak tespit edilmiş ve istatistiki değerlendirmede uygulamalar arasında en uzun kök boyu açısından fark olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 8. Uygulamalara göre en uzun kök boyları.

Uygulamalar	En Uzun Kök Boyu (cm)
30 Ağustos	50,86
Bordo Bulamacı	50,16
30 Eylül	48,53
Ethrel	43,86
15 Eylül	39,63
Finish	38,96
Şahit	35,90
15 Ağustos	33,13
Ortalama	42,62
LSD (%5)	21,25

4. 6. Kök yaş ağırlığı

Fidanların sökümünden sonra alınan kök yaş ağırlıklarının 12,62 g ile 5,95 g arasında değiştiği Çizelge 9'da görülmektedir. Kök yaş ağırlığı açısından en yüksek değer 30 Ağustos tarihinde %1'lik Bordo Bulamacı uygulanarak, sulamalarına son verilen fidanlarda saptanmıştır. 30 Eylül ve 15 Ağustos tarihinde sulamaları kesilen fidanlar ile 30 Ağustos tarihinde 500 ppm'lik Ethrel uygulanarak sulamaları kesilen fidanlar, sırasıyla 7,69 g, 7,64 g, 7,63 g'lık kök yaş ağırlıkları ile Bordo Bulamacı uygulanan fidanları izlemişlerdir. Etkili yağışlara kadar düzenli olarak sulanan şahit fidanlarda 7,07 g'lık kök yaş ağırlığı tespit edilmiştir. 15 Eylül tarihine kadar düzenli aralıklarla sulanan ve bu tarihten sonra sulamalara son verilen fidanlar 5,95 g'lık kök yaş ağırlığı ile en az gelişmeyi gösteren fidanlar olarak belirlenmiştir. Tüm uygulamalar itibariyle ortalama kök yaş ağırlığı 7,64 g olarak saptanmış ve yapılan varyans

analizinden elde edilen sonuçlara göre kök yaş ağırlığı açısından önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

Çizelge 9. Uygulamalara göre kök yaş ağırlıkları.

Uygulamalar	Kök Yaş Ağırlığı (g)
Bordo Bulamacı	12,62
30 Eylül	7,69
15 Ağustos	7,64
Ethrel	7,63
Şahit	7,07
30 Ağustos	6,34
Finish	6,18
15 eylül	5,95
Ortalama	7,64
LSD (%5)	5,55

4. 7. Kök kuru ağırlığı

Fidanların 48 saat süre ile 60°C’de kurutulduktan sonra alınan kök kuru ağırlıkları, uygulamalar itibariyle 4,32 g ile 2,00 g arasında değişiklik göstermiştir. Kök kuru ağırlığı açısından en yüksek değer 30 Ağustos tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte sulamaları kesilerek, %1’lik Bordo Bulamacı uygulanan fidanlarda saptanmıştır. Bunu, 3,23 g kök kuru ağırlığı ile 15 Ağustos tarihinden sonra sulamaları kesilen fidanlar izlemiştir. 30 Ağustos, 15 Eylül, 30 Eylül tarihlerinde sulamalarına son verilen fidanlarda sırası ile 2,84 g, 2,64 g ve 2,44 g’lık kök kuru ağırlıkları ile birbirine çok yakın kök kuru ağırlıkları tespit edilmiştir. Kök kuru ağırlığı açısından en az gelişme etkili yağışlara kadar düzenli olarak sulamalarına devam edilen ve kimyasal uygulaması yapılmayan şahit fidanlarda 2,00 g olarak belirlenmiştir. Fidanlarda ortalama kök kuru ağırlığı ise 2,81 g olarak saptanmıştır (Çizelge 10). Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 10. Uygulamalara göre kök kuru ağırlıkları.

Uygulamalar	Kök Kuru Ağırlığı (g)
Bordo Bulamacı	4,32
15 Ağustos	3,23
Ethrel	3,01
30 Ağustos	2,84
15 Eylül	2,64
30 Eylül	2,44
Finish	2,02
Şahit	2,00
Ortalama	2,81
LSD (%5)	2,19

Su noksanlığında, ortamda bulunan sudan kökler öncelikle ve daha fazla yararlanmakta ve buna bağlı olarak bitkilerde kök gelişimi artmaktadır (Hartmann et al., 1990). Buna göre, sulamayı kesme uygulamalarının en erken tarihi olan 15 Ağustos'ta sulaması kesilen fidanlarda en fazla kök gelişimi gözlenmiş olması gerekmektedir. Buna karşılık tek farklılık sadece kök kuru ağırlığı açısından tespit edilmiştir. Kök sayısı ve en uzun kök boyu kriterlerinde 15 Ağustos'ta sulamayı kesme uygulaması en son sırada yer almıştır. 30 Ağustos'ta sulamayı kesme uygulaması sadece en uzun kök boyu açısından en fazla gelişimi sağlamış, diğer kök gelişimi kriterlerinde ise beklenen etki gözlenmemiş, kök sayılarında 15 Eylül'de sulamayı kesme uygulamasından, kök yaş ağırlıklarında 30 Eylül'de sulamayı kesme uygulamasından sonra gelmiştir. 30 Eylül'de sulamayı kesme uygulaması yine beklenenden farklı bir durum göstererek, sadece kök kuru ağırlığı açısından en az gelişmeyi göstermiş, kök yaş ağırlığı, kök sayıları ve en uzun kök boyları açısından ise 15 Ağustos'ta sulamayı kesme uygulamasından daha fazla kök gelişimini teşvik etmiştir. Kimyasal uygulamalarından %1'lik Bordo Bulamacı en fazla kök gelişimi sağlayan uygulama olarak görülmüştür. %1'lik Bordo Bulamacı uygulamasını en uzun kök boyu, kök yaş ve kuru ağırlıkları açısından, 500 ppm'lik Ethrel, %5'lik Finish uygulamaları izlemiş, kök sayısı açısından ise %1'lik Bordo Bulamacı uygulamasını %5'lik Finish uygulaması izlemiştir.

4.8. Gövdedeki nişasta oranı

Yapılan toplam nişasta analizi sonuçlarına göre fidanlarda gövde nişasta oranının %23,25 ile %7,33 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek gövde nişasta oranı, 15 Ağustos'a kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte sulamalarına son verilen fidanlarda tespit edilmiştir. Bunu, aynı grupta yer alan 30 Ağustos ve 30 Eylül tarihlerinde sulamaları kesilen fidanlar izlemiştir. Kimyasal uygulaması yapılmaksızın etkili yağışlara kadar düzenli olarak sulanan şahit fidanlar ve 15 Eylül tarihinden itibaren sulamaları kesilen fidanlar farklı bir grup oluşturarak %18,24, %17,87 nişasta oranı vermişlerdir. 30 Ağustos tarihinde 500 ppm'lik Ethrel uygulaması yapılarak sulamaları kesilen fidanlarda %15,82 gövde nişasta oranı tespit edilmiştir. Ethrel uygulaması yapılan fidanları takip eden fidanlar 30 Ağustos tarihinde % 5'lik Finish uygulanan ve sulamaları kesilen fidanlar olmuştur. Gövde nişasta oranı açısından en düşük değer ise 30 Ağustos tarihinde %1'lik Bordo Bulamacı uygulanarak sulamaları kesilen fidanlarda %7,33 olarak tespit edilmiştir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında ortalama gövde nişasta oranının %16,84 olduğu Çizelge 11'de görülmektedir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre gövdedeki nişasta oranı açısından uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Buna göre; 15 Ağustos'tan itibaren sulaması kesilen fidanlarda ortalama gövde nişasta oranının, Ethrel, Finish ve Bordo Bulamacı uygulandıktan sonra sulaması kesilen fidanların ortalama gövde nişasta oranlarından istatistiki anlamda farklı ve daha fazla olduğu görülmektedir. 15 Ağustos, 30 Ağustos, 15 Eylül, 30 Eylül tarihlerinde sulaması kesilen fidanlarla şahit fidanların ortalama gövde nişasta oranının istatistiki olarak farksız olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 11. Uygulamalara göre gövdedeki nişasta oranları.

Uygulamalar	Gövdedeki nişasta oranları (%)
15 Ağustos	23,25 a
30 Ağustos	20,06 ab
30 Eylül	19,74 ab
Şahit	18,24 abc
15 Eylül	17,87 abc
Ethrel	15,82 bc
Finish	12,46 cd
Bordo Bulamacı	7,33 d
Ortalama	16,84
LSD (%5)	6,43

4.9. Gövdedeki şeker oranı

Toplam şeker analizi sonuçlarına göre fidanlarda gövde şeker oranlarının %7,67 ile %1,51 arasında değiştiği Çizelge 12’de görülmektedir. En yüksek gövde şeker içeriği 30 Ağustos tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte 500 ppm’lik Ethrel uygulaması yapılarak sulamalarına da son verilen fidanlarda tespit edilmiştir. Bu fidanları, kimyasal uygulaması yapılmaksızın etkili yağışlara kadar düzenli olarak sulanan şahit fidanlar izlemiştir ve %4,40 şeker oranı vermiştir. 30 Eylül, 15 Ağustos, 30 Ağustos tarihlerine kadar düzenli aralıklarla sulanıp, bu tarihte sulamaları kesilen fidanlar sırası ile %3,43, %3,13 ve %3,08 gövde şeker oranı vermişler ve aynı grup içerisinde yer almışlardır. 30 Ağustos tarihinde %5’lik Finish uygulanarak sulaması kesilen fidanlar %2,19 ve 15 Eylül’de sulamaları kesilen fidanlar %2,12 gövde şeker oranları ile bir diğer grubu oluşturmuşlardır. Gövde şeker oranı bakımından en düşük değer, 30 Ağustos tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte %1’lik Bordo Bulamacı uygulanarak sulamaları kesilen fidanlarda %1,51 olarak belirlenmiştir. Tüm uygulamalar itibariyle fidanlarda gövdedeki şeker oranı ortalama %3,44 olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizinden elde edilen sonuçlara göre gövdedeki şeker oranları açısından uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Buna göre, Ethrel uygulamasından sonra sulaması kesilen fidanlarda gövde şeker oranı diğer tüm uygulamalardan farklı ve en yüksek bulunmuş, en düşük

bulunmuş, en düşük gövde şeker oranı Bordo Bulamacı uygulamasından sonra sulaması kesilen fidanlarda saptanmıştır.

Çizelge 12. Uygulamalara göre gövdedeki şeker oranları.

Uygulamalar	Gövdedeki şeker oranları (%)
Ethrel	7,67 a
Şahit	4,40 b
30 Eylül	3,43 bc
15 Ağustos	3,13 bc
30 Ağustos	3,08 bc
Finish	2,19 cd
15 Eylül	2,12 cd
Bordo Bulamacı	1,51 d
Ortalama	3,44
LSD (%5)	1,51

15 Ağustos, 30 Ağustos, 15 Eylül ve 30 Eylül tarihlerinde sulamayı kesme uygulamalarında, gövde şeker ve gövde nişasta oranlarında bir paralellik saptanamamıştır. 30 Eylül tarihinde sulamayı kesme uygulaması, en yüksek gövde şeker oranını verirken, gövde nişasta oranı açısından 30 Ağustos'ta sulamayı kesme uygulamasından sonra gelmiştir. En yüksek gövde nişasta oranı tespit edilen 15 Ağustos'ta sulamayı kesme uygulaması, gövde şeker oranı açısından ise 30 Eylül'de sulamayı kesme uygulamasından daha az şeker birikimini teşvik etmiştir. 15 Eylül'de sulamayı kesme uygulaması hem gövde şeker hem de gövde nişasta birikimi üzerine en az etkili uygulama olmuştur.

Kaynaş ve Eriş (1997), farklı anaçlar üzerine aşılı bazı şeftali çeşitlerinde topraktaki su noksanlığının biyokimyasal değişimler üzerine etkilerini inceledikleri bir araştırmada, bitkilerde genel olarak verilen su kısıtlandıkça toplam şeker miktarında artış, nişasta miktarında ise azalma olduğunu saptamışlardır. Araştırmacıların elde ettikleri bu sonuç bizim sonuçlarımızla uyumsuzluk göstermektedir. Sulamayı kesme uygulamalarının en son tarihi olan 30 Eylül'de sulaması kesilen fidanlarda en yüksek gövde şeker oranı saptanmıştır. Yine sulamayı kesme uygulamalarının en erken tarihi olan 15 Ağustos'ta sulaması kesilen fidanlarda ise en yüksek gövde nişasta oranı tespit

edilmiş olup veriler, sulama ile gövdedeki şeker ve nişasta içeriğinin doğrusal bir biyokimyasal değişiklik düzeninde olmadığını ortaya koymaktadır.

4.10. Kökteki şeker oranı

Toplam şeker analizi sonuçlarına göre fidanlarda kök şeker oranları %5,96 ile %2,03 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 13). En yüksek kök şeker oranı, 15 Eylül tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihten itibaren sulamalarına son verilen fidanlarda tespit edilmiştir. Bunu, 30 Ağustos tarihinden sonra sulamaları kesilen fidanlar %5,36 kök şeker oranı ile izlemişlerdir. 30 Ağustos tarihinde 500 ppm'lik Ethrel uygulaması yapılarak sulamaları kesilen fidanlar ile, 30 Eylül tarihinde sulamaları kesilen fidanlarda kök şeker oranları sırası ile %4,60 ve %4,36 olarak belirlenmiştir. 30 Ağustos tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte %1'lik Bordo Bulamacı uygulanarak sulamaları kesilen fidanlar %3,77 kök şeker oranı ile, 30 Ağustos tarihinden sonra sulamalarına son verilen fidanlar %3,64 kök şeker oranı ile aynı grup içerisinde yer almışlardır. 30 Ağustos tarihinde %5'lik Finish uygulaması yapılarak aynı zamanda sulamalarında kesilen fidanlarda ise %3,13 şeker oranı tespit edilmiştir. Kimyasal uygulaması yapılmaksızın, etkili yağışların başlamasına kadar düzenli olarak sulamalarına devam edilen şahit fidanlarda en düşük kök şeker oranı %2,03 olarak belirlenmiştir. Tüm uygulamalar itibariyle fidanlarda ortalama kök şeker oranı %4,10 olarak saptanmıştır. İstatiksel analiz sonuçlarına göre, kökteki şeker oranları açısından uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Buna göre, 15 Eylül'de sulaması kesilen fidanların kök şeker oranları istatistiki olarak 15 Ağustos'ta sulaması kesilen fidanların kök şeker oranlarından farklı olmamakla birlikte en yüksek değeri vermiş ve diğer uygulamalardan farklı bulunmuştur.

Çizelge 13. Uygulamalara göre kökteki şeker oranları.

Uygulamalar	Kökteki şeker oranları (%)
15 Eylül	5,96 a
15 Ağustos	5,36 ab
Ethrel	4,60 bc
30 Eylül	4,36 bcd
Bordo Bulamacı	3,77 cd
30 Ağustos	3,64 cd
Finish	3,13 de
Şahit	2,03 e
Ortalama	4,10
LSD (%5)	1,24

4.11.Kökteki nişasta oranı

Toplam nişasta analizi sonuçlarına göre fidanlarda kök nişasta oranları %9,63 ile %0,34 arasında değişiklik göstermiştir. 30 Eylül tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte sulamalarına son verilen fidanlarda en yüksek kök nişasta oranı belirlenmiştir. Bu fidanları, %3,45 kök nişasta oranı ile kimyasal uygulaması yapılmaksızın etkili yağışlara kadar düzenli olarak sulanan şahit fidanlar izlemişlerdir. 30 Ağustos tarihine kadar düzenli olarak sulamalarına devam edilen ve bu tarihte 500 ppm Ethrel uygulanarak sulamaları kesilen fidanlarda %3,35 kök nişasta oranı tespit edilmiştir. 30 Ağustos tarihinde %5'lik Finish ve %1'lik Bordo Bulamacı uygulaması yapılarak sulamaları kesilen fidanlarda sırası ile %2,03 ve %1,77 kök nişasta oranı belirlenmiş ve bu iki uygulamadaki fidanlar aynı grup içerisinde yer almışlardır. 15 Ağustos tarihinde sulamalarına son verilen fidanlarda kök nişasta oranı da %1,15 olarak tespit edilmiştir. 30 Ağustos tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte sulamaları kesilen fidanların %0,81 kök nişasta oranı ile 15 Eylül tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte sulamalarına son verilen fidanların %0,34 kök nişasta oranı ile aynı grup içerisinde yer aldığı Çizelge 14'te görülmektedir. Kökteki nişasta oranı açısından tüm uygulamalar itibariyle ortalama kök nişasta oranı %2,81 olarak belirlenmiş ve istatistiki değerlendirmede uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Buna göre, 30 Eylül'de sulaması kesilen fidanlarda kök nişasta oranı istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı ve en fazla bulunmuştur. 30 Ağustos ve

15 Eylül tarihlerinde sulamaları kesilen fidanlardaki kök nişasta oranları ise en düşük seviyede gerçekleşmiştir.

Çizelge 14. Uygulamalara göre kökteki nişasta oranları.

Uygulamalar	Kökteki nişasta oranları (%)
30 Eylül	9,63 a
Şahit	3,45 b
Ethrel	3,35 bc
Finish	2,03 bcd
Bordo Bulamacı	1,77 bcd
15 Ağustos	1,15 cd
30 Ağustos	0,81 d
15 Eylül	0,34 d
Ortalama	2,81
LSD (%5)	2,21

Kökde en yüksek nişasta birikimi, 30 Eylül'de sulaması sona erdirilen fidanlarda saptanmış, en yüksek toplam şeker birikimi ise 15 Eylül'de sulaması kesilen fidanlarda gerçekleşmiştir. 15 Ağustos'ta sulamayı kesme uygulaması, hem kök şeker hem de kök nişasta birikimine etki açısından ikinci sırada yer almıştır. 30 Ağustos'ta sulamayı kesme uygulaması ise kökte şeker birikimi üzerine en az etkili olan uygulama olarak tespit edilmiştir. Kimyasal uygulamalarından 500 ppm'lik Ethrel uygulaması diğer kimyasal uygulamalarına oranla istatistiki olarak farklı olmamakla birlikte hem nişasta hem de şeker birikimi üzerine en etkili uygulama olarak görülmektedir (Çizelge 13, 14). Kök nişasta birikimi üzerine, 500 ppm'lik Ethrel uygulamasını, %1'lik Bordo Bulamacı, %5'lik Finish uygulamaları, kök şeker birikimi üzerine ise %5'lik Finish, %1'lik Bordo Bulamacı uygulamaları izlemişlerdir.

Chaves (1991), bazı otsu ve odunsu bitkilerde faydalı suyun %70'i düzeyinde kısıtlı sulanan bitkilerde, fotosentez oranının düştüğünü, bu sırada nişasta parçalanmasına paralel olarak şeker miktarında artış olduğunu saptamıştır. Bu araştırmada, farklı tarihlerde sulaması kesilen fidanların kök şeker oranları %3,64 ile %5,96 arasında değişiklik göstermiş ancak sulama ile ilişkili bir seyir izlememiştir. Bu

sonuçlar, fotosentez kapasitesi üzerine suyun tek etkili faktör olmadığını ancak limit faktörlerden birisi olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır. Benzer durum nişasta içeriği ile ilgili olarak da gözlenmiştir. Sulamaya bağlı olarak nişasta içeriklerinin düzenli bir seyir izlemediği ve nişasta- şeker ilişkisinin doğrusal transformasyon göstermediği saptanmıştır.

4. 12. Köklenme ve fidan gelişimi

Tüplere dikimi yapılan ve alt ısıtmalı sisleme ünitesine yerleştirilen çeliklerde ilk yaprak oluşturma tarihi, uyanma tarihi olarak kabul edilmiştir. Buna göre 1:1:1 oranında toprak+kum+ėbre karışımlı harç içeren tüplere dikilen eliklerde 28 Nisan, alt ısıtmalı sisleme ünitesine dikilen çeliklerde ise 25 Nisan ilk uyanma tarihi olarak belirlenmiştir (izelge15).

Dikimden 90 gün sonra, çeliklerde köklenme yüzdesi, köklenen çeliklerin toplam elik sayısına oranı alınarak hesaplanmıştır. Buna göre, alt ısıtmalı sisleme ünitesine dikilen çelikler %99,69 oranında kklenirken, tüplere dikilen çeliklerde köklenme yüzdesi %62 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç alt ısıtmalı sisleme ünitesinin köklenme üzerine olumlu etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Nitekim, Seferoğlu vd. (1994), Sarılop incir çeşidi uç çeliklerinin köklenmesi üzerine alt ısıtmanın etkisini inceledikleri araştırmalarında, doğrudan bahçeye dikilen fidanlarda %96,7, alt ısıtmalı ortama dikilen çeliklerde ise %100 köklenme oranı saptadıklarını belirtmişlerdir.

15 Ağustos tarihinde canlı olan ve vegetatif gelişmeye devam eden fidanların toplam elik sayısına oranı alınarak canlı kalma yüzdesi tespit edilmiştir. Buna göre, tüplere dikilen fidanlarda canlı kalma yüzdesi %31, alt ısıtmalı sisleme ünitesinde köklendirilerek tüplere aktarılan ve bu koşullarda tutulan fidanlarda da %85 olarak saptanmıştır (izelge 15). Alt ısıtmalı sislemeye köklendirilen ve sökümden sonra torf+perlit içeren tüplere dikilip bir ay süre ile yine sisleme altında tutulan fidanlarda hem köklenme yüzdesi hem de canlı kalma yüzdesinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Vegetatif gelişmeleri izlemek amacı ile 30 Mayıs tarihinden itibaren 10'ar günlük aralıklarla, tesadüfi olarak seçilen fidanlarda yapılan sürgün eni, sürgün boyu ölçümlerine ilişkin ortalamalar Çizelge 15'te verilmiştir. Doğrudan tüplere dikilen fidanlarla, alt ısıtmalı sisleme ünitesinde köklendirilen fidanlar arasında ortalama sürgün eni açısından bir fark sözkonusu değil iken, alt ısıtmalı ortamda köklendirilerek tüplere aktarılan fidanlar, doğrudan tüplere dikilen fidanlara göre daha yüksek ortalama sürgün boyuna sahip olmuşlardır.

Çizelge 15. Bitkisel gelişim ile ilgili veriler

	Doğrudan tüplere dikim	Sislemeye dikim
İlk uyanma tarihi	28 Nisan	25 Nisan
Köklenme yüzdesi (%)	%62	%99,69
Canlı kalma yüzdesi (%)	%31	%85
Ort. sürgün eni (cm)	0,79	0,79
Ort. sürgün boyu (cm)	9,1	11,3

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bursa Siyahı incir çeşidi Sarılop'tan sonra en fazla üretim potansiyeline sahip olan çeşidimizdir. Yola dayanımı ve üstün nitelikleri ile taze incir ihracatımızın gelişmesinde büyük önem taşıyan bu incir çeşidimizin üretimi giderek yaygınlaşmaktadır. Son yıllarda üretimi ve son turfanda olarak talebi giderek artan Bursa Siyahı incir çeşidinde kaliteli fidan ihtiyacı tam olarak karşılanamamaktadır. Hem üretim aşamasında ki bazı sorunlar hem de çeliklerinin köklendirilmesi yolu ile üretilen fidanlarda özellikle erken sonbaharda düşük sıcaklıklara bağlı olarak tepe tomurcuğu ölümleri şeklinde meydana gelen fidan kalite kayıpları önemli bir sorun yaratmaktadır. Bu bağlamda fidan üretiminde sürgünlerin çeşitli uygulamalar ile olgunlaştırılması yönündeki etkileri üzerinde çalışmak önem arz etmektedir. Yetiştiriciliği yapılan hemen her meyve türünde fidanları soğuk zararından koruyacak veya bu zararı azaltacak bazı tedbirlerin alınması gereklidir. Bunların başında yöreye adapte olmuş dayanıklı çeşitlerle üretim yapılması, dayanıklı çeşit ıslahı, ara anaç kullanma, fiziksel koruma, kimyasal ve kültürel uygulamalar ile gelişmeyi yavaşlatarak erken sonbaharda odun olgunluğunu teşvik etme, iklim değişikliği, kış dinlenmesini uzatma ve gelişmeyi geciktirme gibi uygulamalar gelmektedir..

Bu araştırmada, fidan üretiminde çeşitli kimyasal ve kültürel uygulamalarla gelişmeyi yavaşlatarak erken sonbaharda odun olgunluğunu teşvik etmek amaçlanmıştır.

Denemede yapılan uygulamalar, kök gelişimi ile ilgili kriterlerden sadece kök sayısı üzerine etkili olmuştur. En uzun kök uzunluğu, yaş ve kuru kök ağırlıkları üzerine uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7, 8, 9, 10). 15 Ağustos tarihinde yapılan %1'lik Bordo Bulamacı uygulaması 53,66 kök sayısı ile en yüksek kök sayısı değerini vermiştir. %1'lik Bordo Bulamacı uygulamasını ise 50,66 kök sayısı ile yine 15 Ağustos'ta Finish uygulaması yapılan ve aynı zamanda sulamalarında son verilen fidanlar izlemiştir. 500 ppm'lik Ethrel uygulaması ise en az

etkiye sahip uygulama olarak belirlenmiştir. Çok erken dönemde (15 Ağustos) ve geç dönemde (30 Eylül) sulamayı kesme uygulamaları kök sayısı üzerine olumsuz etki yapmıştır. 15 Eylül ve 30 Ağustos tarihlerine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihlerde sulamayı kesme uygulamalarının, bu dönemlere göre daha olumlu etki yaptığı görülmüştür (Çizelge 7).

En uzun kök değeri 30 Ağustos tarihinde sulaması kesilen fidanlardan elde edilmiştir. Buna karşılık, 15 Ağustos tarihinde sulaması kesilen fidanlar en kısa kök değerini vermişlerdir (Çizelge 8). Yaş kök ve kuru kök ağırlığı üzerine en etkili uygulamanın 12,62 g yaş kök ağırlığı, 4,32 g kuru kök ağırlığı ile %1'lik Bordo Bulamacı uygulamasının olduğu görülmektedir (Çizelge 9, 10). Kök sayısı haricinde diğer kök gelişimiyle ilgili kriterler itibariyle uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7). Çizelge 7, 8, 9, 10 'dan da izlenebileceği gibi genel olarak kök gelişimi üzerine en etkili uygulama %1'lik Bordo Bulamacı uygulaması olarak tespit edilmiştir.

Gövde gelişimi ile ilgili kriterler üzerine uygulamalar arasındaki fark yine önemsiz bulunmuştur. Gövde gelişimi üzerine en etkili uygulama 15 Eylül tarihinden itibaren sulamayı kesme uygulaması olarak tespit edilmiştir. 17,26 cm gövde uzunluğu, 26,66 g gövde yaş ağırlığı ve 12,99 g gövde kuru ağırlığı ile 15 Eylül'de sulamayı kesme uygulaması yapılan fidanlar en yüksek değerleri vermiştir (Çizelge 4, 5, 6). Şahit fidanlar 12,64 cm gövde uzunluğu, 18,35 g gövde yaş ağırlığı, 7,54 g gövde kuru ağırlığı ile en düşük değerleri vermiştir. Sulamayı kesme uygulamasının erken dönemde yapılması (15 Ağustos) gövde gelişimini olumsuz etkilemiştir. Bir sonraki dönem olan 30 Ağustos'ta sulamayı kesme uygulaması 15 Ağustos tarihinde sulamayı kesme uygulamasına göre daha iyi sonuç vermiştir.

Kök örneklerinde yapılan nişasta analizi sonuçlarına göre uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur. 30 Eylül tarihine kadar düzenli olarak sulanan ve bu tarihte sulaması kesilen fidanlarda %9,63 nişasta birikimi tespit edilmiştir. 30

Eylül'de sulamayı kesme uygulaması ile diğer uygulamalar arasında belirgin bir fark bulunmaktadır (Çizelge 14). 30 Eylül uygulamasını %3,45'lik nişasta içeriği ile şahit fidanlar izlemektedir. Bunları sırası ile %3,35, %2,03, %1,77 nişasta içerikleri ile 500 ppm'lik Ethrel uygulaması, %5'lik Finish uygulaması ve %1'lik Bordo Bulamacı uygulaması yapılmış olan fidanlar izlemektedir. Özellikle 30 Eylül tarihinden itibaren sulaması kesilen fidanlar belirgin bir farkla diğerlerine göre daha fazla nişasta içermesinden hareketle çok erken dönemlerde (15 Ağustos, 30 Ağustos, 15 Eylül) sulamayı kesme uygulamalarının nişasta birikimine olumlu bir etki yapmadığı gözlenmiştir..

Kök örneklerindeki şeker içeriklerine bakıldığında ise şeker birikimi üzerine en olumlu etkiye sahip olan uygulama 15 Eylül'de sulamayı kesmek olarak görülmekte ve bunu %5,36 kök şeker içeriği ile 15 Ağustos tarihinde sulaması kesilen fidanlar izlemektedir (Çizelge 13). Şahit fidanlar ise %2,03 şeker içeriği ile en son sırayı almışlardır.

Gövde örneklerindeki nişasta ve şeker içeriği incelendiğinde uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 11). En yüksek gövde nişasta içeriği 15 Ağustos tarihinde sulamaları kesilen fidanlarda %23,25 nişasta oranı ile tespit edilmiştir ve diğer uygulamalara göre belirgin bir fark görülmüştür. %20,06 nişasta birikimi ile 30 Ağustos tarihinde sulaması kesilen fidanlar ikinci sırada yer almıştır. Nişasta birikimi üzerine, sırası ile 500 ppm'lik Ethrel, %5'lik Finish ve %1'lik Bordo Bulamacı uygulamaları, sulamayı kesme uygulamalarına göre daha az etkili olmuştur.

Gövde örneklerindeki şeker içeriklerine bakıldığında ise 500 ppm'lik Ethrel uygulamasının %7,67 oranında şeker birikimine sahip olduğu ve ilk sırayı aldığı görülmektedir (Çizelge 12). Şahit fidanlarda tespit edilen şeker içeriği %4,40 olup bu değer 500 ppm'lik Ethrel uygulamasından sonra ikinci sırada yer almıştır.

Elde edilen sonuçlara göre 15 Eylül tarihinde sulamayı kesme uygulamaları şeker birikimi için en uygun tarih olarak ortaya çıkmaktadır. Erken dönemlerde yapılan sulamayı kesme uygulamaları hem şeker oranı üzerine olumsuz etki göstermiş hem de Ağustos ayı içerisinde meydana gelen yüksek sıcaklıklardan dolayı fidanlarda susuzluğa bağlı streslere ve düzensiz gelişmelere neden olmuştur. Bu nedenlerden dolayı sulamayı kesme uygulaması olarak Eylül ayının ilk yarısını en uygun tarih olduğunu söylemek mümkündür.

Kimyasal uygulamalarında ise, 500 ppm'lik Ethrel uygulaması dışındaki diğer uygulamaların (%5'lik Finish, %1'lik Bordo Bulamacı) hem kök hem de gövde örneklerinde şeker içeriği açısından önemli bir fark yaratmadığı sonucuna varılmıştır.

Bitki gelişimi ile ilgili olarak da kök sayısı dışında, yapılan uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Kök sayısı üzerine de en etkili uygulamanın 30 Ağustos tarihinde yapılan %1'lik Bordo Bulamacı uygulaması olduğu görülmüştür. En uzun kök uzunluğu, gövde uzunluğu, yaş ve kuru kök ağırlıkları itibari ile uygulamalar arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir

ÖZET

BURSA SİYAHİ İNCİR ÇEŞİDİNDE FİDAN RANDIMANIN ARTTIRILMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Bursa Siyahı incir çeşidinde fidan randımanını arttırmaya yönelik olan bu çalışma, 1997-1999 yılları arasında, Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür.

Dünyada taze meyveye olan istek, muhafaza ve ulaştırma olanaklarının geliştirilmesi ile birlikte hızla artmaktadır. İncir üretiminde tarihsel bir önemi olan ülkemizin taze incir dış satımının gelişmesi, öncelikle Bursa Siyahı gibi kaliteli sofralık çeşitlerimizin tüm gerekli özelliklerinin hızla belirlenerek üretimlerinin arttırılması ve pazarlama ile ilgili sorunlarının çözümüne bağlıdır.

Araştırmada, 4 farklı dönemde; 15 Ağustos, 30 Ağustos, 15 Eylül, 30 Eylül tarihlerinde sulamayı kesme uygulamaları, 500 ppm'lik Ethrel, %5'lik Finish ve %1'lik Bordo bulamacı uygulamaları olmak üzere 3 farklı kimyasal uygulaması ile fidanlarda gelişmeyi yavaşlatmak, sonbaharda fidanları odun olgunluğuna ulaştırmak ve fidanlarda şeker-nişasta birikimini arttırmak yoluyla, fidan yetiştiriciliğinde kritik dönem olarak kabul edilen erken sonbaharda fidanların olası soğuk zararından etkilenmelerini önlemek amaçlanmıştır.

Çalışmada, kök sayısı, en uzun kök uzunluğu, yaş ve kuru kök ağırlıkları, yaş ve kuru gövde ağırlıkları, 10'ar günlük aralıklarla fidanlarda sürgün eni ve sürgün boyu değişimi gibi bitki gelişimi ile ilgili kriterler saptanmış ve kök ve gövde örneklerinde nişasta ve şeker içerikleri belirlenmiştir.

Ele alınan özellikler incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara varılmıştır;

1. Yapılan uygulamalar arasında kök sayısı dışındaki diğer bitki gelişim kriterleri açısından önemli bir farklılık bulunamamıştır. Kök sayısı üzerine en olumlu sonuç 30 Ağustos tarihinde yapılan %1'lik Bordo Bulamacı uygulamasından elde edilmiştir
2. Köklerde nişasta birikimi üzerine en etkili uygulamanın 30 Eylül tarihine kadar düzenli olarak sulama ve bu tarihten itibaren sulamaya son verme uygulamasının olduğu tespit edilmiştir.
3. Köklerde en yüksek şeker birikimi 15 Eylül'de sulaması kesilen fidanlarda saptanmıştır.
4. 15 Ağustos'ta sulamayı kesme uygulaması gövdede nişasta birikimi üzerine en etkili uygulama olarak belirlenmiştir.
5. Kimyasal uygulamalarından 500 ppm'lik Ethrel uygulamasının gövdede en fazla şeker birikimini sağladığı saptanmıştır.

SUMMARY

INVESTIGATIONS ON INCREASING OF NURSERY STOCK PRODUCTIVITY IN 'BURSA SİYAHİ' FIG CULTIVAR

This study was conducted with 'Bursa Siyahı' fig cultivar in order to increase the productivity of nursery stocks at the Research and Application Center, College of Agriculture, Adnan Menderes University between 1997 and 1999.

Fresh fruit consumption has been increasing with the advancement of storage and transportation facilities in the world. Fresh market fig export is depended on describing of all characteristics, incresing of production, and solving marketing problems of 'Bursa Siyahı' fig cultivar in Turkey where fig production has played an important role.

In this research, the aim was to reduce probable cold injury in early autumn by stopping irrigation on 4 different dates; Aug 15, Aug 30, Sep 15, and Sep 30; and 3 different chemical applications; 500 ppm Ethrel, 5 % Finish, and 1 % Bordeaux mixture. By applying these, the purpose of hardening of nursery stocks in early autumn and that of increasing of sugar-starch accumulation attempted to be achieved.

In this study, plant growth criteria, such as number of roots, length of the longest root, fresh and dry root and trunk weight, the change of diameter and length of new flush (in 10-day intervals), and the content of sugar and starch were investigated

The results were as follows according to the above criteria:

1. The treatments were not found significant except the number of roots. The most effective result was obtained from 1 % Bordeaux mixture on Aug 15.
2. The most effective application on starch accumulation in the roots was found by stopping irrigation on Sep 30.
3. The highest sugar accumulation in the root was obtained by stopping irrigation on Sep 15.
4. The most effective application for sugar content in the trunk by stopping irrigation on Aug 15.
5. The 500 ppm Ethrel application provided the highest sugar accumulation in the trunk.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmam sırasında her türlü olanağı sağlayan, sürekli ilgi ve yardımlarını gördüğüm AD.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı ve danışmanım Sayın Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ'a, denemelerin yürütülmesi, verilerin değerlendirilmesi ve laboratuvar çalışmaları gibi değişik aşamalarda yardımlarını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Saime SEFEROĞLU'NA, Araş. Gör. Engin ERTAN'a, Araş. Gör. Uğur ŞİRİN'e, Araş. Gör. Nilgün Topçu'ya ve emeği geçen tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

1999, AYDIN

Hatice YILDIZ

KAYNAKLAR

- AKSOY, U., 1981. Akça, Göklop ve Sarılop incir çeşitlerinde .meyve gelişmesi, olgunlaşması ve depolanması üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, E. Ü. ,Ziraat Fakültesi, Bornova.
- AKSOY, U., HAKERLERLER, H., ANAÇ, D. ve DÜZBASTILAR, M., 1987. Germencik Yöresi Sarılop incir bahçelerinin beslenme durumu ve incelenen besin elementleri ile bazı verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler, Proje No: Ar-Ge 006, Tarış Araştırma Geliştirme Müdürlüğü, Menemen.
- AKSOY, U., 1990. İncir Fidanı Yetiştiriciliği, TYUAP, Ege Marmara Dilimi Bahçe Bitkileri Grubu Abav Toplantısı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen.
- ALDEN, J. ve HERMANN, R. K. 1971. Aspects of the cold hardiness mechanism in plants. The Botanical Review, 37:37-142.
- ANAÇ, D. , AKSOY, U., HAKERLERLER, H. ve DÜZBASTILAR, M., 1987, Germencik Yöresi Sarılop incir bahçelerinin beslenme durumu ve incelenen toprak ve yaprak besin elementleriyle bazı verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler, Proje No: Ar-Ge 006, Tarış Araş. Geliş. Müd., Menemen.
- ANONYMOUS, 1993, a, Tarımsal Yapı ve Üretim. T. C. Başbakanlık D. İ. E. Ankara. b. Meteorolojik Veriler, Meteoroloji Müdürlüğü, Aydın.
- ANONYMOUS, 1994. Tarım İl Müdürlüğü Faaliyet Raporu, Aydın.
- ANONYMOUS, 1998, b. Meteorolojik Veriler, Meteoroloji Müdürlüğü, Aydın.
- BOSİ, A. and ZOCCA, A. 1971. Variations in carbohydrate contents and cold resistance in peach buds. Hort. Abst. 42(1): No.544.
- BURAK, M., 1989. Marmara Bölgesi'nde yetiştirilen önemli bazı şeftali çeşitlerinin dona dayanımları üzerinde araştırmalar. Atatürk Bahçe bitlikleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.

- CHAVES, M. M. ,1991, Effects of water deficits on carbon assimilation. J. Exp. Bot. 42(234). 1-16.
- DONOHOO, C., W. And D. R. Walker, 1959, The Effect Of Temperature On Certain Carbohydrate and Nitrogen Fraction İn The Bark and Roots Of Peach Trees During The Dormant Season. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75:155-162.
- DOWLER, W. M. VE KING, F.D. 1967, Sesaonal changes in starch and soluble sugar content of dormant peach tissues. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89:80-84.
- EATON, F. M. And D. R. ERGLE, 1948, Carbohydrate accumulation in the cotton plant at low moisture levels. Plant Physiol. 23:169-187.
- ERİŞ, A. 1982, Ankara koşullarında yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin soğuk gereksinimleri ve dona dayanıklılıklarının saptanması üzerine araştırmalar. Ankara Ü. Z. F. Yayın No:856.
- EROĞLU, A. Ş., 1976, Sarılop ve Göklop incir çeşitlerinin çelikle üretilmesinde çelik alma zamanı, çelik tipleri ve hormonların etkisi üzerinde araştırmalar, Uzmanlık Tezi, Erbeyli İncir Araştırma İstasyonu, Erbeyli- Aydın.
- FİSCHER, H. K. 1982, Winter injury in fruit trees. ministry of agriculture and Food, England, U. K.
- FUHRT, B. And F. LENZ,1989, Photosythese won Apfelb latern bei unter-Schiedlicher Wasserver sörgung. Mitt. Klosterneuburg 39:191-195.
- HARTMANN, H. T., D. E. KESTER and F. T. DAVIES, 1990. Plant Propagation Principles and Practices. Englewood Cliffs, New Jersey 07632, Prentice-Hall, Inc., U. S. A.
- KABASAKAL, A., 1990, İncir Yetiştiriciliği, Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No:20, Yalova.
- KACAR, B., 1983, Genel Bitki Fizyolojisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı :246, Ankara.

- KARAKIR, N. , MISIRLI, A., SEFEROĞLU, G. VE KARA, S. , 1994, Sarılop incir çeşidi uç çeliklerinin köklenmeşi üzerinde araştırmalar, I. Farklı ortamların etkisi, E. Ü. ZİRAAT Fakültesi Dergisi, 31:s. 2-3.
- KAŞKA, N. , M. PEKMEZCİ VE Y. GÜLŞEN, 1973, Orta Anadolu Bölgesi'nde 1971-1972 soğuklarının önemli meyve tür ve çeşitlerine etkileri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım 1973, Ankara s.1-9.
- KAYNAŞ, N. , ERİŞ, A. 1995, Bazı nektarin çeşitlerinde toprak su noksanlığının biyokimyasal değişimleri üzerine etkileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- KAYNAŞ, N. , ERİŞ, A. ,1996. Farklı anaçlar üzerine aşılı bazı şeftali çeşitlerinde topraktaki su noksanlığının biyokimyasal değişimler üzerine etkileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- LASHEEN, A. , M. VE CHAPLİN, C. E. , 1970. Biochemical comparison of fruit buds in five peach cultivars of varying degrees of cold hardiness. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(2):174-176.
- LASHEEN, A. , M. VE CHAPLİN, C. E. , 1971. Biochemical comparison of seasonal variations in three peach cultivars differing in cold hardiness. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96(2):154-159.
- LEWİTT, J. 1972. Responses of plant to enviromental stresses. Academic Press, London, U. K.
- LEWİTT, J. , 1980. Responses of plant to enviromental stresses. Water radition. Salt and other stress. Vol. II., New York. Academic Press. 607-1980.
- LİONAKİS, S. M. , 1995. Present status and future propects of the cultivation in Greece of the plants: fig, loquat, japonese persimmon, pomegranate and Barbary fig, chairs options Mediterraneennes, 13:21-30.

- LUDNİKOVA, L. A., 1976. Starch contents of shoots of interspecific *Prunus* hybrids and their frost resistance. (Referativny Zhurnal, 5(55): 919, 1977). Hotr. Abst. 47(12): 11227.
- MAMADRİZOKHONOV, A. M. , ZEVARSHDEV and K. ODİLBKOV, 1985. Carbohydrate exchange in the shoots of apricot in relation to their winter hardiness in the Western Pamirs. Hotr. Abst. 55(6).
- MANSOUR, K. M. , 1995, Underutilized fruit crops in Egypt, chairs options Mediterraneennes, 13:13-19.
- MORGAN, J. M. Osmoregulation and water stress in higher plants. Ann. Rev. Plant physiol. 35, 299-319, 1984.
- ORLOVA, N. JA. 1969. The dynamics of carbohydrates in one year old apples shoots in the Baltic region to their frost resistance. (Ref. Zhurnal (Rasten), 1969. 3, 55,603). Hort. Abst. 40(1):222. 1991.
- ÖZBEK, S. , 1978. Özel Meyvecilik, Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 128:392-486.
- ÖZBEK, S. ,1996. Genel Meyvecilik, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:31, Adana.
- ÖZKARAKAŞ, İ. , 1997. Ege Bölgesi'nde yetiştirilen bazı önemli kayısı çeşitlerinin dona dayanımları üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, İzmir.
- PEREIRA, F. M. And NACHTIGAL, J. C. , 1997. Fig cultivation in Brazil, Advanced Course on Fig Production, Ege Üni. Fac. Agr. Dep. Of Hort. , İzmir.
- PETRUCCI, V. E. , AND CRANE, J. C. , 1950. Fruit bud initiation and differentiation in the fig, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. , 56:86-92.
- PINHEIRO, R. V. R. , OLIVEIRA, L. M. DE, 1974. The influence of fig cutting length on striking, rooting and branch and leaf development, Horticultural Abstract, 44(3).

- RYUGO, K. , 1988. (eds). Protection against cold injury in :Fruit Culture, İts Science and Art p.p 184-185.
- SAKAİ, A. and LARCHER, W. L. ,1987. Frost survial of plants. Responses and adaptation to freezing stress. Springer-Verlag, Berlin.
- SEFEROĞLU, G. , MISIRLI, A. , CAN, Z. VE ŞAHİN, N. , 1994. Sarılop incir çeşidi çeliklerinin köklenmesi üzerinde araştırmalar. II. Alt ısıtmanın etkisi, E. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(2-3).
- STEPONKUS, P. L. , 1984. Role of the plasma membrane in freezing injury and cold acclimation. Ann. Rev. Plant. Physiol. 25:443-484.
- TAMASSY, I. AND M. ZAYAN, 1984. Critical temperatures in winter (after rest period) and in spring (at blooming time) for fruit buds and open flowers of some apricot varieties from different groups. Hort. Absr. Vol:54, No:4.
- ÜLKÜMEN, L. , ÖZBEK, S. VE İLERİ, M. , 1948. İncir ve Hastalıkları, Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi.
- WİSER, C. J. 1970. Cold resistance and acclimation in woody plants. Hort. Sci. 5(55) 403-410.
- WESTWOOD, M. N. 1978. Stress physiology in crop plants. Editörs: Musell, H. and R. C. Stables. 307-311.
- YABLONSKİİ, E. A. AND Z. V. MAKROVİCH, 1970. Studies on the dynamics of oligo saccharides for the comparative evaluation of winter hardiness in variation of stone fruit and crops. Hort. Abst. 42(1) :No:133.

EKLER



Şekil 1.Deneme Parselinin Genel Görünüşü



Şekil 2.Söküm Tarihi İtibariyle Şahit Fidanların Genel Görünüşü



Şekil 3.Söküm Tarihi İtibariyle Finish Uygulaması Yapılmış Fidanlar



Şekil 4.Söküm Tarihi İtibariyle Ethrel Uygulaması Yapılmış Fidanlar



Şekil 5.Söküm Tarihi İtibariyle Bordo Bulamacı Uygulanmış Fidanlar



Şekil 6.Söküm Tarihi İtibariyle 15 Ağustos Tarihinde Sulaması Kesilen Fidanlar



Şekil 7.Söküm Tarihi İtibariyle 30 Ağustos Tarihinde Sulaması Kesilen Fidanlar



Şekil 8.Söküm Tarihi İtibariyle 15 Eylül Tarihinde Sulaması Kesilen Fidanlar



Şekil 9.Söküm Tarihi İtibariyle 30 Eylül Tarihinde Sulaması Kesilen Fidanlar

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Aydın'da doğdu. İlk öğrenimini ve orta öğrenimini İncirlioğlu'da tamamladıktan sonra 1990 yılında İncirlioğlu Lisesi'nden mezun oldu. 1991 yılında, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yüksek öğrenimine başladı. 1995 yılında mezun oldu ve aynı yılın Eylül ayında Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitime başladı.

1997 yılı Temmuz ayında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen bu görevde çalışmalarına devam etmektedir.