

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

84276

KAYISI ÇELİKLERİNDE KÖKLENME İLE KARBOHİDRAT VE
HORMONAL İÇERİK ARASINDAKİ İLİŞKİLER

EMEL YİĞİT

TC. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU
DOKÜMAN İZLENİMİ MERKEZİ

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

MALATYA
1999

84276

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAYISI ÇELİKLERİNDE KÖKLENME İLE KARBOHİDRAT VE
HORMONAL İÇERİK ARASINDAKİ İLİŞKİLER

EMEL YİĞİT

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

İş bu çalışma jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan Prof. Dr. İbrahim YALÇIN

Üye Prof. Dr. Bayram YILDIZ


Üye Yrd. Doç. Dr. Ömer MUNZUROĞLU

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

25./03/1999

Prof. Dr. Sait KAYA
Enstitü Müdürü



ÖZET

Bu çalışmada, ülkemiz için ekonomik boyutu önemli olan kayısı (*Armeniaca vulgaris* Lam.) çeşitlerinin çelikle üretim olanakları araştırılmıştır. Araştırma materyali olarak kayısı çeşitlerinden yabancı özellikte olan Zerdali ile sofralık ve kurutmalık olarak önemli olan Hacıhaliloğlu çeşitleri seçilmiştir.

Denemeler için çelikler Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında genç ağaçların iyi gelişmiş bir yıllık sürgünlerinden hazırlanmıştır. Araştırmalar iklim dolabı ve iklim odasında yürütülmüştür. Çelikler kum ve perlite dikilmiştir. Ortam sıcaklığı gündüz 22 ± 2 °C, gece 18 ± 2 °C'ye , fotoperiyot ise gündüz 18 saat, gece ise 8 saat olacak şekilde ayarlanmıştır. Çelikle dikilmeden önce IAA (Indol-3-asetik asit), IBA (Indol bütirik asit) ve NAA (Naftalen asetik asit)'in farklı konsantrasyonları ile muamele edilmiştir.

Çeliklede kallus teşekkülü ve köklenme ile ilişkili olduğu varsayılan karbohidrat, ABA (Absisik asit) ve pigment analizi yapılmıştır. Karbohidrat analizi Rosenberg (1980)'in yöntemi ile, ABA analizi Yürekli ve ark.'nın (1974) yöntemine göre ve Pigment analizi ise De Kok ve Graham (1989)'in yöntemine göre yapılmıştır.

Yapılan araştırmalar sonunda, materyal olarak seçilen kayısı çeşitlerinin hem kontrol grubunda hem de IAA, IBA ve NAA uygulanmış gruplarda yüksek oranda (~%84-96) . Karbohidrat içeriği ile köklenme arasında bir korelasyon olmadığı belirlenmiştir. Endogen ABA içeriği ile de kallus oluşumu arasında da bir ilişki kurulamamıştır.

Anahtar kelimeler: Kayısı (*Armeniaca vulgaris* Lam.), Kallus, Bitki Büyüme Düzenleyicileri, Karbohidrat, Pigmentasyon

SUMMARY

The aim of this study was to investigate whether propagate or not cultivars of apricot (*Armeniaca vulgaris* Lam.) by cuttings. The apricot is economically important fruit species in Turkey. The cv. Zerdali that is wild type and cv. Hacihaliloğlu which has high commercial value were chosen as research materials.

For the experiment, the cuttings were prepared in the months November, January, February, March and April. One year old shoots that were grown on the young trees were picked up for preparing cuttings.

The researches were carried out in the phytotron and plant growth chamber for a 16 h photoperiod. The temperatures were adjusted for day and night period $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ and $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ respectively. The cuttings were planted in perlite and sterilized by HCl. Before planted, the cuttings were treated with IAA, IBA and NAA using different concentrations.

Analyses of carbohydrates, ABA (Abscisic acid) and pigments that are supposed direct relations with callus proliferation from the cuttings carried out by convenient techniques.

In the results of study, callus were formed high proportion (%84-96) both control and treated groups, unfortunately no or very few new root proliferation was observed. Moreover any correlation was nor found out between callus production and endogenous carbohydrate and ABA content.

Key words: Apricot (*Armeniaca vulgaris* Lam.), Callus, Plant Growth Regulators, Carbohydrate, Pigmentation

TEŞEKKÜR

Bu çalışma konusunun planlanmasında ve yürütülmesinde çok değerli yardımlarını ve bilgilerini benden esirgemeyen Sayın Danışman Hocam Prof. Dr. Bayram YILDIZ'a en içten teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Ayrıca bu çalışmanın yürütülmesinde çok değerli yardımlarını gördüğüm Sayın Hocam Prof. Dr. İbrahim Yalçın'a da en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın yürütülmesinde bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Sayın Hocam Prof. Dr. Eşref YÜKSEL'e teşekkür ederim. Tez çalışmalarım sırasında değerli yardımlarını gördüğüm Sayın Hocam Prof. Dr. Avni GÜVEN, Prof. Dr. A. Kamil YÜREKLİ, Doç. Dr. Muhittin YÜREKLİ ye, değerli arkadaşlarım Arş. Grv. Aysel KAYA, Arş. Grv. Lale YILDIZ, Özlem ŞAHİN, Dr. Füsün YÜREKLİ, Dr. Sibel ŞIK KAHRAMAN, Dr. Dilek ASMA, Aycan DURAK, M. Zafer ÜNAL ve Sinan KARAKUŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İstatistik analizlerin yapılmasında değerli yardımlarını gördüğüm Sayın Hocam Doç. Dr. Saim YOLOĞLU'na da teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım sırasında her açıdan, en içten desteklerini yakından gördüğüm çok değerli aileme en içten teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	8
2.1 Aşı İle Üretme	9
2.2 Çelikle Üretme	10
2.2.1 Çelikle üretme metodları	11
2.2.1.1 Gövde çelikleri ile üretme	11
2.2.1.2 Kök çeliği ve sürgünleri ile üretme	14
2.2.1.3 Yaprak çelikleri ve sürgünlerden üretme	15
2.1.2 Çeliklerde köklenmeye etki eden faktörler	16
2.1.2.1 Türler arası farklar	16
2.1.2.2 Çelik materyali seçiminin köklenmeye etkileri	17
2.1.2.3 Köklenmeye etkileyen diğer faktörler	18
2.3 Vegetatif Üremede Topofizis Etkileri	26
2.4 <i>Rosaceae</i> Familyası Hakkında Genel Bilgiler	27
2.5 Kayısının Ülke Ekonomimiz ve Sağlığımız Açısından Önemi	29
3. MATERYAL ve YÖNTEM	33
3.1 Çeliklerin Alınması ve Hormon Uygulama	33
3.2 ABA (Absisik Asit)'in Ekstraksiyonu ve Saflaştırılması	35
3.3 Pigmentlerin Ekstraksiyonu ve Saflaştırılması	36
3.4 Toplam Şeker Miktarının Ölçümü	37
3.5 İstatistiki Analizler	38
4. BULGULAR	40
4.1 Köklendirme Sonuçları	40
4.1.1 Zerdali çeşidi için köklendirme sonuçları	41
4.1.2 Hacihaliloğlu çeşidi için köklendirme sonuçları	56
4.2 Biyokimyasal Analiz Sonuçları	71
4.2.1 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde aylara göre ABA değişimi	71
4.2.2 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde pigmentasyon	75
4.3.3 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde toplam endojen karbohidrat miktarı	83
5. TARTIŞMA	86

KAYNAKLAR	102
ÖZGEÇMİŞ	112



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 2.1 ABA biyosentez yolu (Ünyayar 1995)'a göre Kefeli'den değiştirilerek	25
Şekil 4.1 Kumda yetiştirilen çeliklerin iklim odasındaki genel görünümü	40
Şekil 4.2 Perlitte yetiştirilen çeliklerin, iklim dolabındaki genel görünümü	41
Şekil 4.3 Zerdali çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklere değişik konsantrasyonlarda uygulanan IAA'in kallus oluşturma oranları	43
Şekil 4.4 Zerdali çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklere değişik konsantrasyonlarda uygulanan IBA'in kallus oluşturma oranları	44
Şekil 4.5 Zerdali çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IAA'in kallus oluşturma oranları	46
Şekil 4.6 Zerdali çeşidinde 150 ppm IAA uygulanan çeliklerde kallus oluşumu	47
Şekil 4.7 Zerdali çeşidinde 200 ppm IAA uygulanan çeliklerde kallus ve kök oluşumu	47
Şekil 4.8 Zerdali çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IBA'in kallus oluşturma oranları	48
Şekil 4.9 Zerdali'de 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde kallus oluşumu	49
Şekil 4.10 Zerdali'de 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde kök ve kallus oluşumu	49
Şekil 4.11 Zerdali çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan NAA'in kallus oluşturma oranları	50
Şekil 4.12 50 ppm NAA uygulanan Zerdali çeliklerinde kallus oluşumu	51
Şekil 4.13 Zerdali çeliklerinde kontrol grubunda kallus oluşumu	52
Şekil 4.14 Hacıhaliloğlu çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IAA'in kallus oluşturma oranları	58

Şekil 4.15 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IBA'in kallus oluşturma oranları	59
Şekil 4.16 Hacihaliloğlu çeliklerinde 500 ppm IAA uygulanan grupta kallus oluşumu	61
Şekil 4.17 Hacihaliloğlu çeliklerinde 150 ppm IAA uygulanan grupta kallus oluşumu	61
Şekil 4.18 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IAA'in kallus oluşturma oranları	62
Şekil 4.19 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IBA'in kallus oluşturma oranları.....	63
Şekil 4.20 Hacihaliloğlu çeliklerinde 50 ppm IBA uygulanan grupta kallus oluşumu	64
Şekil 4.21 Hacihaliloğlu çeliklerinde 250 ppm IBA uygulanan grupta kallus oluşumu	64
Şekil 4.22 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan NAA'in kallus oluşturma oranları.....	65
Şekil 4.23 Hacihaliloğlu çeliklerinde 200 ppm NAA uygulanan grupta kallus oluşumu	66
Şekil 4.24 Hacihaliloğlu çeliklerinin kontrol grubunda kallus oluşumu	66
Şekil 4.25 Zerdali çeliklerde densitometrik yöntemle saptanan endojen absisik asit (ABA) miktarları	72
Şekil 4.26 Hacihaliloğlu çeliklerinde densitometrik yöntemle saptanan endojen absisik asit (ABA) miktarları.....	72
Şekil 4.27 0.2 M, 0.1 M ve 0.05 M ABA standartlarına karşı, 3 tekrarlı çalışılan örneklerin 260 nm UV ışığında, plakalardaki genel görünümü	74
Şekil 4.28 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde spektrofotometrik yöntemle saptanan endojen K1a, K1b ve Karoten değişimleri	77

Şekil 4.29 Zerdali ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde spektrofotometrik yöntemle saptanan endogen K _{la} , K _{lb} ve Karoten arasındaki değişimler	77
Şekil 4.30 Zerdali çeliklerinde spektrofotometrik yöntemle saptanan Toplam klorofil miktarları	82
Şekil 4.31 Hacıhaliloğlu çeliklerinde spektrofotometrik yöntemle saptanan Toplam klorofil miktarları	82
Şekil 4.32 Zerdali çeliklerinde spektrofotometrik yöntemle saptanan Toplam karbohidrat miktarları	85
Şekil 4.33 Hacıhaliloğlu çeliklerinde spektrofotometrik yöntemle saptanan Toplam karbohidrat miktarları	85
Şekil 5.1 Hacıhaliloğlu çeliklerinde kortekste kallus oluşumu	98
Şekil 5.2 Hacıhaliloğlu çeliklerinde floemde kallus oluşumu	98

TABLOLAR DİZİNİ

	SAYFA
Tablo 2.1 Çeliklerin alındığı aylarda Malatya'daki ortalama hava sıcaklığı, yağış ve nem miktarları	30
Tablo 4.1 Zerdali çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin kallus ve kök oluşturma oranları (%)	42
Tablo 4.2 Zerdali çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin % kallus ve kök oluşturma oranları	45
Tablo 4.3 Zerdali çeşidinin kontrol ve hormon uygulana gruplarda aylara karşı kallus oluşturma %'lerinin varyans analizi sonuçları	53
Tablo 4.4 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin % kallus ve kök oluşturma oranları	57
Tablo 4.5 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin % kallus ve kök oluşturma oranları	60
Tablo 4.6 Hacihaliloğlu çeşidinin kontrol ve hormon uygulanan gruplarda aylara karşı kallus oluşturma %'lerinin varyans analiz sonuçları	69
Tablo 4.7 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeliklerinde 1997 Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde densitometrik yöntemle saptanan ABA miktarları	71
Tablo 4.8 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde ABA, Kla, Klb, Karoten ve Toplam karbohidrat miktarlarının varyans analiz sonuçları	73
Tablo 4.9 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeliklerinde 1997 Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde spektrofotometrik yöntemle saptanan Kla, Klb ve karoten miktarları	76
Tablo 4.10 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde 1997 Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde spektrofotometrik yöntemle saptanan toplam endojen klorofil miktarı	81
Tablo 4.11 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeliklerinde 1997 Ocak, Şubat, Mart, Nisan, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde spektrofotometrik yöntemle saptanan endojen toplam karbohidrat içerikleri	84

1. GİRİŞ

Tohumla üretimin uzun zaman alması ve bazı türlerin tohumla üretiminin güç olması nedeni ile, bitkilerin totipotensi özelliğinden yararlanılarak vejetatif üretim yöntemleri geliştirilmiş ve bu yolla ekonomik önemi olan birçok bitki türünün kısa sürede ve bol miktarda üretilmesi amaçlanmıştır. Vejetatif hücreler sınırlı bir hayat dönemine sahip olmalarına karşın, çeşitli organlarda adventif meristemlerin varlığı bilinmektedir. Bu özellik botanikçileri “totipotensi” fikri üzerinde durmaya yöneltmiştir (Hussey 1975, Stone 1968). Totipotensi bir bitki hücresinin ana bitkiden ayrıldıktan sonra hücrenin gereksinim duyacağı stimulatörler ve besince zenginleştirilmiş ortamda yeni bir bitki oluşturabilecek özelliği taşımasıdır. Bir çok bitkide bir organın izole edilmesi ya da çelik alınması totipotent hücrelerin aktif hale geçmesini sağlar (Gönülşen 1987). Herhangi bir organ veya doku üzerinde yeni organ ve dokuların oluşması anlamına gelen regenerasyon, aşılama, daldırma, çelikleme, doku ve hücre kültürü gibi vejetatif üretim yöntemlerinin de temelini oluşturur. Bu yöntemler üretimin hızlı olması, genetik yapının aynen korunması, çabuk verim alınması, üstün genotiplerin istenen miktarda ve istenilen yerde yetiştirilmesi açısından avantajlar sağlamıştır. Bu nedenle bazı çok yıllık otsu bitkiler ve birçok odunlu bitki vejetatif üretim yöntemleri ile çoğaltılmaktadır (Hartman ve Kester 1959, Kramer ve Kozlowski 1979).

Gerek ekonomik değeri yüksek olan ve gerekse besin değeri açısından önemli olan türlerin daha hızlı ve kaliteli olarak üretilmesi için, değişik vejetatif üretim teknikleri içerisinde çelikleme yöntemi birçok bitki türünde denenmiş ve başarıya ulaşılmıştır. Çelikleme üretimin başarılı olabilmesi için gereken koşullar, araştırmacılar

tarafından bitkinin hem fizyolojik hem de ekolojik istekleri dikkate alınarak değişik araştırma konuları kapsamında incelenmiştir (French 1985, Yalçın 1988, Güneş ve Yalçın 1988, Yalçın1989, Toker ve Yalçın 1989, Dehgan vd. 1990, Berthon vd. 1990, Güneş ve Yalçın 1990, Poupard vd. 1994, Diaz-Sala vd. 1996). Bu araştırmalarda; bitkinin yaşı, içsel karbohidrat ve hormon düzeyleri ile anatomik yapıları arasındaki ilişkiler ve bir grup stimulatör hormonun köklenme üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ayrıca bitkiler için hazırlanan özel besin ortamlarının da çeliklerin köklenmesindeki etkileri incelenmiştir. Bu uygulamalarda, çeliklerin belli periyotlarda gereksinim duyduğu sıcaklık, ışık ve nem açısından kontrolün sağlandığı ortamlarda araştırmalar yapılmıştır.

Kolay ve zor köklenen çeliklerde, endojen karbohidrat içeriğinin köklenme üzerine olası etkileri değişik bitki gruplarında araştırılmıştır. Bu araştırmalarda, kolay köklenen türlerde karbohidrat oranının yüksek olmasının köklenmeyi artırdığı saptanmıştır. Ancak zor köklenen türlerde karbohidrat içeriği ile köklenme arasında doğrusal bir ilişki bulunmamıştır (Hartman ve Kester 1975, Weaver 1972, Güneş ve Yalçın 1990). Çelikler köklenme zorluklarına göre sınıflandırılmıştır (Wright 1976). Zor köklenenler grubunda yer alan cevizde (*Juglan regia* L.) kış ve ilkbahar aylarında alınan çeliklerde kallus oluşumu ile karbohidrat içeriği arasındaki ilişki araştırılmıştır (Yalçın 1989). Bu araştırmada kış aylarında alınan çeliklerde karbohidrat içeriğinin yüksek olduğu tesbit edilmiştir. İlkbahar çeliklerinde ise sıcaklığın artmasına paralel olarak fizyolojik olaylar da arttığı için karbohidrat içeriğinin belirgin bir şekilde azaldığı saptanmıştır. Köklenme için gerek duyulan karbohidrat içeriğine sahip olduğu düşünülen *J. regia*'nın kış çeliklerinde köklenmenin olmaması, karbohidrat içeriğinin köklenme için tek etken olmadığını, köklenmeyi etkileyen başka faktörlerin olduğunu

belirtmiştir (Yalçın 1989). Howard (1968) sert odun çeliklerinden elma çelikleri ile yaptığı çalışmada, basal sıcaklık ve IBA (Indol bütirik asit) ile muamele ettiği çeliklerde köklenmenin arttığını rapor etmiştir. Cheffins ve Howard (1982) elmaların kış çeliklerinin köklenmesine karbohidrat değişimi ve köklenme sürecinde hava sıcaklığındaki değişmelerin etkilerini araştırmışlardır. Karanlıkta köklenme ortamının basal sıcaklığını 21°C'ye ayarlamışlardır. Elmanın iki farklı çeşidinde (M25 ve M26) yaptıkları çalışmada, yapraksız kış çeliklerinde 8 hafta sonra karbohidrat miktarının azaldığını tespit etmişlerdir. Ekim'den Mart'a kadar alınan tüm çeliklerde bu azalmanın meydana geldiği belirlenmiştir. 4.5 °C ile karşılaştırıldığında 14.5 °C hava sıcaklığına maruz kalan çeliklerde karbohidrat kaybı daha fazla bulunmuştur. Ocak ve Mart ayında yetiştirilen çeliklerin tarlaya plante edildiğinde daha zayıf uyum sağladığı saptanmıştır.

Rosa türleri ile yapılan bir çalışmada köklenme ile içsel karbohidrat düzeyi arasında bir ilişki kurulamamıştır. Düşük oranda karbohidrat içeren *R. canina* en iyi köklenmeyi gösterirken, en yüksek karbohidrat düzeyine sahip *R. hemisphaerica*'da köklenme görülmemiştir. Ayrıca Ocak ayında çeliklerin daha yüksek şeker içermesine karşın en iyi köklenme Kasım ayında olmuştur (Güneş ve Yalçın 1990). Karbohidrat içeriğinin köklenme için etkili tek faktör olmadığı gibi yüksek oranda karbohidrat içeriğinin de köklenme için yeterli olmadığı anlaşılmıştır. Karbohidratlar, enerji ve metabolitlerin kaynağını oluşturan fotosentetik aktivitenin direkt ürünleridir. Bu nedenle, yapraksız çeliklerin fotosentez yapamayacağı göz önüne alındığında, çeliklerin belli bir besin düzeyine sahip olmaları gerekmektedir. Fakat, besin düzeyinin ancak anatomik yapı, ışık, sıcaklık ve nem gibi faktörlerin köklenme için uygun olduğu durumlarda etkili olabileceği ileri sürülmüştür (Güneş ve Yalçın 1990).

Prunus türlerinden *Prunus serotina* Ehrh. ve *Prunus umbellata* Ell. türlerinin tohumla üretimleri yapıldığında 120 günlük stratifikasyona (soğuklama periyoduna) ihtiyaçları olduğu bilinmektedir. Bu türlerin çelikle üretim denemelerinde çiçek ve yaprak gelişim zamanı ile kök oluşumunun başlaması arasında direkt bir korelasyon olduğu görülür (Dehgan vd. 1990). Dehgan ve arkadaşları(1990) yaptıkları araştırmada bu iki türde çiçek ve yaprakların gelişim dönemleri arasında belirgin bir farklılık olduğunu rapor etmişlerdir. *P. serotina*'da Nisan ayında yaprak gelişikten sonra çiçekler oluşurken, *P. umbellata*'da Mart ayında yapraklardan önce çiçekler oluşmaktadır. *P. serotina*'da yaprak gelişiminden sonra fakat çiçeklenmeden önce Mart ayında alınan çeliklerde, *P.umbellata*'da ise çiçeklenme ve yaprak gelişiminden sonra Nisan ayında alınan çeliklerde en iyi köklenmenin olduğu saptanmıştır. Her iki türde de IBA uygulanması, çeliklerde köklenmeyi artırmaktadır (Dehgan vd. 1990).

Noiton ve ark. (1991)'de elma mikroçelikleri ile yaptıkları başka bir çalışmada, IBA'in (Indol bütirik asit) köklenmeyi hızlandırdığını saptamışlardır. Kolay köklenen türlerin IBA uygulanan mikroçeliklerinde %100 köklenme elde edilirken, zor köklenen türlerin çeliklerinde %50 köklenme başarısı elde edilebilmiştir. Ayrıca kolay ve zor köklenen çeliklerde endojen IAA (Indol-3-asetik asit) içeriği benzer oranda bulunurken, ABA (Absisik asit) miktarları farklı bulunmuştur. Kolay köklenen mikroçeliklerde ABA miktarının daha az olduğu, zor köklenen mikroçeliklerde ise ABA miktarı değişkenlik gösterip kolay köklenen çeliklerden daha yüksek oranda olduğu saptanmıştır (Noiton vd. 1991).

Krieken vd. (1992) elmada invitro olarak indol bütirik asidin (IBA) teşviki ile kök formasyonu üzerine ışık ve riboflavinin etkilerini araştırmışlardır. Bu araştırmada IBA ve riboflavinin birarada uygulandığı örneklerde, köklenmenin karanlık ortamda en

yüksek seviyede olduğunu bulmuşlardır. Ortama ışık verildiğinde ya da riboflavin ilave edilmeyen ortamlarda ise köklenmenin daha az olduğunu ortaya koymuşlardır. Işıklı ortamda ya da riboflavinsiz ortamlarda fizyolojik olarak aktif oksin bileşiklerinin gövde tabanlarında ve adventif kök oluşumunun olduğu yerlerde yoğunluklarındaki değişim paralel bulunmuştur. Riboflavinsiz ortamda hem ışıқта hem de karanlıkta dışsal olarak uygulanan IAA ve IBA konsantrasyonlarının içsel oksin oranlarını etkilemediğini saptamışlardır (Krieken vd. 1992).

Populus x euramericana 1-214 çeşidinin sürgün çelikleri ile yapılan bir araştırmada da, vejetatif büyümenin aktif olduğu aylar hariç, çeliklerin tamamında köklenme meydana geldiği bulunmuştur. Bazal çeliklerin köklenme kapasitesinin uç çeliklerine göre daha iyi olduğu gözlenmiştir. Glukoz ve fruktozun yüksek olduğu Mart ayında kök oluşumunun yüksek, Mayıs ve Kasım aylarında ise daha zayıf olduğu saptanmıştır. Ağustos ayında ise köklenme görülmemiştir. Oksin aktivitesinin fazla olduğu Mart ayında çelik köklenmesinin yüksek olduğu saptanmışsa da, Mayıs ayındaki oksin aktivitesinin fazlalığı ile köklenme arasında bir ilişki kurulamadığı belirtilmiştir (Yalçın 1988).

Salvia officinalis'in (Adaçayı) çelikle üretimi üzerine yapılan bir araştırmada, çeliklere 25, 50, 75 ve 100 ppm'lik IBA eriyiği uygulanmıştır. Araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre, Mayıs ve Haziran aylarında köklenme için en iyi sonuç 100 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenirken, Temmuz ayında 50 ppm IBA'nın uygulandığı çeliklerde en iyi köklenme gözlenmiştir (Arslan vd. 1995).

Bir başka araştırmada da üç farklı kavak türünden (*Populus alba* L., *P. nigra* L. ve *P. tremula* L.) alınan çeliklerde, köklenme ve Polifenol oksidaz (PPO) aktivitesi arasında bir ilişkinin olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma sonucunda PPO enzim

aktivitesi ve köklenme yeteneği arasında belirgin bir ilişki bulunamadığı belirtilmiştir (Güneş 1997).

Çeliklerin köklenmesi anatomik, fizyolojik, genetik ve çevre faktörlerinin ortak olarak etkili olduğu kompleks bir olaydır. En basit anatomik yapıya sahip olan *P. tremula* L. (Titrekkavak)'da çeliklerin kök oluşturmasına engel olabilecek sürekli sklerankima halkasının bulunmaması, bu türde köklenme zorluğunun anatomik yapıdan kaynaklanmadığını göstermektedir (Toker ve Yalçın 1989). *Populus tremula*'nın sürgün ve köklerinde pigmentasyon ve inhibitör (ABA) ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada, sürgün ve köklerde yüksek oranda ABA ve pigmentasyonun bulunması, bu iki etkenin çelikle vejetatif üretimi zorlaştırıcı faktörler olabileceğini belirtmiştir (Kaya ve Yalçın 1998).

P. tremula L. ve *P. x euramericana* (Dode) Guinier ile yapılan başka bir çalışmada da içsel sitokin aktivitesi incelenmiştir. Araştırma sonunda sitokin seviyelerinin köklenme başlangıcında ve köklenme periyodu boyunca, zor köklenen *P. tremula* çeliklerinde, *P. euramericana* çeliklerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (Okoro ve Grace 1978).

Rosa türleri ile yapılan bir başka çalışmada da, sürgün çeliklerinde kök oluşumu ve köklenme durumu ile anatomik yapı arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada türlerin anatomik yapılarına bağlı olarak farklı köklenme kapasitelerine sahip oldukları gözlenmiştir. Sklerankima halkasının sürekli olmadığı ve primer öz ışınlarının fazla hücre sırasından oluştuğu türlerde köklenmenin daha iyi olduğu saptanmıştır (Yalçın 1988).

Köklenmenin başlangıç bölgeleri, çeşitli bitkilerde gövdenin değişik dokularında bulunmaktadır. Kök teşekkülü, kabuktan, kambiyumdan, kallus

dokusundan, primer floem ve öz ışınlarından başlayabilir (Girouard 1967). Yapılan bir çalışmada, kök oluşumunda meristematik aktivitenin primer floem civarında başladığı, bu aktiviteye iki-üç öz ışınının katıldığı ve gelişmenin sonunda da kortikal ve epidermal dokuların parçalanarak kökün dışarı çıktığı bildirilmiştir (Girouard 1967). Kavakta da kök başlangıcı primer floem bölgesinden oluşmaktadır. Burada başlayan meristematik aktivite, öz ışınlarını etkilemekte ve etkilenen öz ışınları da kök oluşumuna iştirak etmektedir (Toker ve Yalçın 1989).



2. GENEL BİLGİLER

Vejetatif üretme ıslahçıya, üstün genotiplerin genetik yapılarını koruyarak üretme olanağı verir. Bu yolla üretilen bireylerin hepsi, anaç (ortet) bitkinin bütün kalıtsal özelliklerini aynen taşırlar. Çünkü vejetatif üretmede, gametlerin birleşmesiyle genlerin bir araya gelmesi söz konusu değildir. Vejetatif üreme somatik (vejetatif) hücreler aracılığıyla olduğu için, her hücre ana bitkideki hücrelerle aynı genetik yapıya sahiptir. Böylece ıslah edilmiş bir bitkinin gelişmiş bütün özellikleri aynen ve istenilen sayıda yeni generasyonlarda devam ettirilmiş olur. Bu suretle kontrollü tozlaşma ve soy denemeleriyle elde edilen, genetik yapısı üstün ırkları, genetiksel yapılarını bozmadan kitle halinde ve birçok generasyonlar boyunca saf olarak üretme olanağı vejetatif üretme tekniği ile gerçekleştirilebilmektedir. Generatif üreme, mayoz bölünmeden dolayı kromozom sistemini değiştirdiği, aynı genler olsa dahi yeni bir genetik düzenleme meydana geldiği için (tek yumurta ikizleri hariç) bize bu olanağı tam olarak vermemektedir. Dolayısıyla tohumdan yetiştirilen bir fidan, ana ve babadan farklı, yepyeni bir genetik kombinasyona sahiptir. Bu fidanın ilerde nasıl bir bireye dönüşeceği tahmin edilemez. Halbuki bitki ıslahçıları yetiştiriciye, genetik yapısı bilinen bireyler verip bunların yetiştirilmesini sağlarlar. Soy denemeleri yapılırsa dahi aynı kombinasyonu sağlama olanağı bulunmadığından üstün bireylerin aynı genetik yapıyı taşıyan soyları yetiştirme olanağı ancak vejetatif üretme ile sağlanabilir (Ürgenç 1982).

Vejetatif üretme, daha süratli bir üretme şeklidir. Bu nedenle vejetatif üretme yoluyla, tohumdan yetişmiş aynı yaşlı fidanlara göre çok daha gelişmiş fidanlar elde

edilebilir. Bu nedenle özellikle ağaçlandırma çalışmaları için otovejetatif üretim, heterovejetatif (aşı ile) üretmeye kıyasla çok daha elverişlidir.

Vejetatif üretim programını, genç bireylerden alınan materyale dayandırmak başarıyı artırmaktadır. Bu durumda fidanlıkta aynı şartlarda büyüyen fidanlar arasında en boyluları seçerek bunları anaç olarak kullanmak daha avantajlı bir ıslah yolu olarak düşünülebilir (Ürgenç 1982).

2.1 Aşı İle Üretim

Aşı ile üretim yani aşılama, iki bitki parçasının kaynaştırılarak tek bir bitki olarak geliştirilmesi tekniğidir. Genellikle bu parçalar iki ayrı bireyden alınır. Aşılacak ağaç türleri sistematik açıdan birbirine ne kadar yakın akraba ise o ölçüde başarı şansı yüksek olur. Dolayısıyla aşılacak altlık ve kalemleri ele alırken bunların taksonomik yakınlığı bilinmelidir. Ancak bu konuda generatif üreme kadar hassas düşünmeye gerek yoktur. Bugün farklı cinsler ve familyalar arasında dahi çok az da olsa başarılı aşı örnekleri verilmeye başlanmıştır. Örneğin *Crataegus* (Alıç) (*Rosaceae*) türleri, *Sorbus* (Üvez) (*Rosaceae*) türleri ve *Fraxinus ornus* (Dişbudak) (*Oleaceae*) için başarılı altlıklar oluşturmuşlardır (Ürgenç 1982).

Bugün diğer yöntemlerle vejetatif olarak üretilmeleri zor olan orman ağacı türlerinden özellikle Çam türlerinde, aşı en önemli vejetatif üretim yöntemi olarak kullanılmaktadır. Bu suretle çelik, daldırma v.b. vejetatif yollarla çoğaltılamayan klonların nesillerinin devamı, aşı yolu ile sağlanmış olur (Ürgenç 1982).

2.2 Çelikle Üretme

Aşıda altlığın farklı olması nedeni ile ortaya çıkabilecek varyasyon, çelikle yetiştirmede söz konusu değildir. Otovejetatif üretmenin en belirgin örneği çelik ile üretmedir. Çelikle üretmede; bir gövde, dal, kök parçası ya da yaprak, ana bitkiden kesilerek alınır ve bu bitki parçasının uygun koşullarda kök ve sürgün vermeleri sağlanır. Altlık ve kalem uyuşmazlığı diye bir sorun bu tip vejetatif üretmede söz konusu değildir, yöntem basit ve seridir.

Günümüzde tohumluk üretimi tarımsal açıdan önemlidir. Çelikle fidan yetiştirme yoluyla tohum bahçeleri daha seri ve daha ucuz olarak kurulup, faydalanmaya açılabilir. Zira bugün İsveç ve Finlandiya gibi tohum bahçeleri tesisinde büyük aşamalar yapan ülkelerde bile bu bahçelerin, beklenen hızda üreticilerin tohum ihtiyaçlarını karşılayamadıkları saptanmıştır. Bu bakımdan yeni tohum bahçeleri kurulurken materyal sağlanmasında çelikle üretim daha avantajlı görülmektedir (Werner 1977, Lepisto 1977).

Vejetatif üretim yöntemleri içinde bugün doğrudan çelikle üretim, ağaçlandırma sahalarının fidan ihtiyaçlarını karşılamada kullanılarak plantasyonlar hızla yapılmaktadır. Ontario'da (Kanada) *Picea mariana* (Miller) Britton (Ladin) ve *Pinus banksiana* Lamb. (Çam) çeliklerinde %90'dan fazla köklenme başarısı elde edilmiş ve bu yolla yarım milyona yakın *Picea mariana* fidanı üretilmiştir. Bu iki türde 30-40 günde köklenme sağlanabilmiştir. Bunlar çok genç fidecik çağındaki fidanlardan alınan çeliklerdir. Bu çeliklerden yetişen fidanların tohumdan yetişen aynı yaşlı fidanlara kıyasla kuru ağırlık, toplam boy, kök boğazı çapı ve gövde/kök oranı bakımından önemli gelişme üstünlükleri gösterdikleri saptanmıştır. Bu çeliklerin bir

deneme sahasında, araziye dikimlerinde başarı şansı da yüksek olmuş ve aynı yılın sonbaharında fidanların yaşama şansı %90'nın üstünde bulunmuştur (Armson vd. 1980).

2.2.1 Çelikle üretme yöntemleri

Çelikler bitkinin vejetatif kısımlarından gövde ve metamorfoza uğramış gövdeler (rizom, tuber, korm ve soğan gibi gövde) ile yaprak ya da köklerden alınmaktadır. Buna göre çelikler:

1. Gövde çelikleri

a. Sert odun çelikleri

i. Yaprak döken çelikler

ii. Dar yapraklı herdem yeşil olan çelikler

b. Yarı sert odun çelikleri

c. Yumuşak odun çelikleri

d. Otsu çelikler

2. Yaprak çelikleri ve

3. Kök çelikleri olarak sınıflandırılmaktadır (Hartman ve Kester 1975).

2.2.1.1 Gövde çelikleri ile üretme

Çelikler, yaprak döken türlerde dormant mevsimde alınır ve “sert odun çelikleri” olarak isimlendirilir. Büyüme mevsiminde alınanlar ise sukkulent ya da kısmen odunlaşan türler olup, “yapraklı”, “yumuşak odun” ya da “yarısert odun çelikleri” olarak gruplandırılır (Weaver 1972).

Bitki üretilmesinde çok büyük önemi olan çeliklerin köklendirilebilmesi, birçok bitkide uygun yetişme koşullarının sağlanması ile mümkün olur. Yumuşak odunlu türlerde o yıla ait sürgünlerden, yeteri kadar odunlaşarak, uygun sertliğe ulaşmış sürgünlerin alınması gerekir. Bu türlerde, daha ziyade sürgünlerin uç tomurcuklarını taşıyan baş çelikleri tercih edilir. Aksi taktirde çelikler kolaylıkla çürür. Bu nedenle anacın iç kısmından, küçük ve zayıf sürgünlerden çelik almamak gerekir. Birdenbire büküldüğü zaman kırılacak şekilde odunlaşmış sert sürgünlerin alınması da köklenmeyi uzatır veya köklenmeyi tamamen engeller. Angiospermlerden yumuşak odunlu türlerde çelikler yaz başlarında, gymnospermlerde ise yaz sonlarına doğru, Ağustos'ta alınabilir. Açık tohumlulardan *Chamaecyparis*, *Thuja*, *Juniperus*, *Taxus*, *Cephalataxus* cinslerine ait türler bu yöntem ile başarılı olarak üretilebilir. Yumuşak veya yeşil çelikler daima yapraklı olarak hazırlanır. Üzerlerinde birkaç yaprak bırakmak köklenme bakımından önem taşır (Ürgeç 1982).

Sert odunlu türleri çelikle üretmede ise 1 yaşında, odunlaşmış ve olgunlaşmış sürgünler daha uygundur. Çelikler, bitki dormant halde iken alınmalıdır. Bu türlerde uç tomurcuğu taşımayan çelikler, yani ayak çelikleri tercih edilir. Bunlar genellikle daha kuvvetli fidanlar verirler. Çelikler, türlere ve koşullara göre 6-20 mm kalınlıktaki dallardan 10-25 cm boyunda hazırlanır. Hazırlanan çelikler, demetler halinde rutubetli kuma gömülerek vejetasyon döneminin başlamasına dek kökçüklerin oluşması sağlanır. Köklenen çelikler, vejetasyon periyodunun başında açık alanlara dikilir. Başka bir yöntem ise vejetasyon dönemi başlarken çelikler hazırlanır, gerekli işlemlerden geçirildikten sonra açık alanlara dikilir. Mevcut köklenme ortamında, çeliğin dip kısmında çoğu kez bir kallus tabakası oluşur. Bu tabaka, parankima hücrelerinin düzensiz şekilde bir yığın halinde bir araya gelmesiyle şekillenir. Çok defa ilk kökler

bu beyazımsı renkli kallus dokusundan çıkar. Bu nedenle köklenme için kallus teşekkülünün olmasının gerekliliği düşüncesi doğabilmektedir. Halbuki çoğunlukla kallus ve kök aynı zamanda oluşur, fakat bunların oluşumunun birbirine bağlı olmayan fizyolojik olaylara tabi olduğu bugün bilinmektedir (Palavan-Ünsal 1993, Weaver 1972, Ürgenç 1982). Kallus oluşumu yavaş köklenen bitkiler için yararlıdır, çünkü kallusun meydana getirdiği tabaka bir taraftan çeliğin dipten çürümesini önlerken diğer taraftan süngerimsi dokusuyla çeliğin su almasında da etkili olur.

Eğer arazide dikim şartları oluşmadan önce yan sürgünler gelişmeye başlarsa, çeliklerin daha düşük sıcaklıklarda saklanmaları gerekir. Düşük sıcaklığın sağlanamaması halinde çelikler süratle dikilmelidir. Aksi halde yan sürgünler fazla gelişir ve kökler gelişmeden önce yapraklar oluşur. Yaprakların transpirasyonla yaptığı su kaybını çelik karşılayamaz ve ölür.

Daha önce de belirtildiği gibi sert çelikler, iyi odunlaşmış, güneş gören ve kuvvetli düz dallardan alınmalıdır. Bu dallarda kök ve sürgünü beslemek için gerekli ve yeterli besin maddeleri depolanmış olur. Ancak dallar kalın olurlarsa köklenme kapasitesi azalmakta, kendisinden gelişecek yeni sürgün ile çelik arasında bir orantısızlık olmaktadır. Bu durum, gelişen bitkinin alt kısmıyla dengeli bir büyüme yapmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle çelik alırken dalların depo maddelerince zengin olmayan uçtaki ince kısımları ile dipteki kalın kısımlar kullanılmamalıdır.

Sert çelikler kolay bozulmazlar, rutubetli kumda, kesilmeden demetler halinde bile uzun süre saklanabilir, kolaylıkla ve emniyetle uzak mesafelere gönderilebilirler. Bazı çelikler dipçikli veya ökçeli olarak hazırlanır. Dipçikli çelik daha yaşlı olan gövdenin kısa bir parçasını, ökçeli çelik ise küçük bir kısmını içerir. Bu durum köklenmesi zor bazı türler için, örneğin Çınarlar, önerilebilir (Ürgenç 1982).

Sert çelik bazen yalnız bir tomurcuğu içerecek şekilde 1 yaşındaki dallardan 2-3 cm boyunda alınabilir. Buna “göz çeliği” denir. Göz çelikleri ortasından uzunlamasına yarıldıktan sonra gözün ucu görülecek şekilde yatay olarak, sığ bir şekilde toprağa gömülür. Çelik materyalinin az olması halinde bir daldan fazla sayıda çelik almak için bu yöntem önerilir. Gerçekte göz çeliği dışında diğer çeliklerin biri gövdeyi yani sürgünü, diğeri de kökü oluşturacak olan en az iki tomurcuk taşıması önerilir ve çelikler çok defa emniyetli şekilde 3-5 tomurcuk taşıyacak şekilde alınırlar. Bu nedenle tek tomurcuk taşıdığından göz çeliğinde başarı olasılığı fazla yüksek sayılmaz ve bu nedenle daha özenli bakım ister (Weaver 1972, Hartman ve Kester 1975, Ürgenç 1982).

Çelik özellikle ters dikilmemeli ve uzunluğunun $\frac{3}{4}$ 'ü derinliğinde dikilmelidir. Bazı türlerde ise üst tomurcuk kurumaya engel olmak ve koltukla kaynaşmayı sağlamak üzere hafif bir örtü materyali ile kapatılmalıdır (Weaver 1972, Hartman ve Kester 1975).

2.2.1.2 Kök çeliği ve kök sürgünleri ile üretme

Kök sürgünleri oluşturan ağaç türlerinde, kök çeliği ile üretme kolay ve basit bir vejetatif üretme yöntemidir. Bunun için çelikler 0,5 cm kadar çap ve 10-15 cm boyda (kavak'ta daha kalın yani 1-2 cm çap ve 20 cm'ye kadar boy olmak üzere) alınabilir. Bu kök çelikleri üzerinde oluşan yeni köklerin orjinini, yaşlı kök parçasında bulunan adventif yani uyuyan gözler oluşturur. Dikimin ters yapılmasına kök çeliklerinde de özen gösterilmelidir. Yani çeliğin tepeye en yakın (proksimal) uç kesiti dikimde üstte kalmalıdır. Bunu karıştırmamak için distal ucun eğimli kesilmesi uygun

olur. Yaşlı ağaçlardan alınan kök çeliklerinde başarı çok düşük olur. Zira bu kök parçaları artık yeni kökler geliştirme yeteneklerini kaybetmişlerdir. Bu nedenle mümkün olduğu kadar genç (hatta 2-3 yaşında) bireylerden kök çeliği almak isabetli olur. Özellikle Titrekkavaklarda (*Populus tremula*) bu tip üreme yaygındır (Hartman ve Kester 1975, Ürgenç 1982).

İslah çalışmalarında kök çelikleri ile üretmede dikkat edilecek bir nokta da aşılı bireylerden kök çeliği alınmamasıdır. Zira bunların köklerinden alınan çeliklerin ancak anacın yani altlığın genotipini temsil ettiği açıktır.

Kök çeliklerinin, köklerin depo maddeleri ile zengin olduğu kış sonu veya erken ilkbaharda hazırlanması başarıyı artırır.

2.2.1.3 Yaprak çelikleri ve kısa sürgünlerden üretme:

Monokotil ve dikotillere dahil pekçok bitki türü yaprak çelikleri ile üretilir. Bunun için anaç bitkiden alınan yaprak nemli köklenme ortamı ile iyice temas edecek şekilde bu ortama oturtulur, yaprak epidermisi kısa bir süre sonra yırtılarak genç bitkiyi oluşturur. Kökler yaprağın tabanında oluşan adventif kökler olarak aşağı doğru uzar. Birkaç hafta sonra ana yaprak ölür ve çok sayıda bağımsız bitki ortaya çıkmış olur. Bu tip üretme *Rhododendron* 'larda yaygındır, bunlarda tabandaki tomurcuğu taşıyan yaprak, gövde çeliğinden çok daha iyi sonuç verir. Begonyada olgun yaprağın altındaki ana damarlar kesilerek köklenme uyarılır.

Ayrıca yaprak-göz çelikleri de bu tip üretmede kullanılmaktadır. Bu tip çelikler bir yaprak ayası, yaprak sapı ve üzerinde göz bulunan kısa bir saptan oluşur.

2.2.2 eliklerde köklenmeye etki eden faktörler

Islahta, vejetatif üretmenin öneminin anlaşılmasından sonra memleketimiz de dahil birçok ülkede, bu konuda çok geniş araştırmalar yapılmış ve sonuçları açıklanmıştır (İktüeren 1973, Yahyaoğlu 1980). Ancak eliklerin kklenmesine pekçok faktör etki yaptığından, bütün ağaç türleri için geçerli olacak iyi bir köklenmenin nasıl sağlanabileceğini ortaya koymak ve bunu her faktör için genel bir kurala bağlamak mümkün değildir. Bir ağaç türü için çok uygun olan bir yöntem, diğer için başarısız olabilir. Bunun için hiç olmazsa genelden sapmaları belirten önemli ayrıntıları da bilmek gerekir.

2.2.2.1 Türler arası farklar

Çeliklerin köklenme kabiliyetleri türler arasında büyük farklılık gösterir ve köklenme kolaylıklarına göre şu şekilde gruplandırılır (Wright 1976, Ürgenç 1982):

Çok kolay köklenen türler; *Salix* (Söğüt) türleri ve *Populus* (Kavak) türleri (*Populus tremula* hariç),

Kolaylıkla köklenenler; *Pinus radiata*, *Cryptomeria* (Japon amı), *Taxus* (Porsuk), *Juniperus* (Ardıç) türleri,

Orta derecede köklenenler; *Populus tremula* (Titrekkavak), bazı *Betula* (Huş) türleri,

G köklenenler; *Pinus radiata* hariç *Pinus* (am) türleri, *Picea* (Ladin), *Larix* (Melez), *Acer* (Akçaağaç), *Acacia* (Akasya) türleri,

Çok güç köklenenler: *Quercus* (Meşe), *Castanea* (Kestane), *Fagus* (Kayın), *Fraxinus* (Dişbudak) ve *Juglan* (Ceviz) türleridir. Çok güç köklenen bu türleri aşı ile üretmek daha başarılı olmaktadır (Wright 1976).

Köklenme kabiliyeti ağaç türlerine göre farklılık gösterdiği gibi aynı türde klonal farklılıklar da göstermektedir. Bu durum genetik özelliklerden kaynaklandığı gibi farklı yetiştirme ortamı faktörlerinin etkilerinden de kaynaklanabilmektedir (Fröhlich 1959).

2.2.2.2 Çelik materyali seçiminin köklenmeye etkileri:

Çelik materyali seçiminin genç bireylerden yapılması, köklenmeyi artırıcı kuvvetli bir etkidir. Hatta köklenmesi çok zor olan meşelerde bile 1 yaşındaki sürgünlerden alınan çeliklerin köklenme şansı çok yüksektir. Bu nedenle köklenmesi zor olan türlerde özellikle anacın mümkün olduğu kadar genç olması gerekir. Buna “gençlik faktörü” adı verilmiştir. Ancak yaşlı ağaçların anaç olarak kullanılması gerekirse çeliklerin terminal tomurcuklarını kesmek, onların köklenme kabiliyetlerini artırmaktadır (Hartman ve Kester 1975). Vejetatif olarak üretilen ağaçlarda köklenme yeteneğinin azalmasında ağaç yaşının en önemli faktör olduğu diğer araştırmacılar tarafından da desteklenmektedir (Kramer ve Kozlowski 1979, Bonga ve Durzan 1982).

Bir dalın veya sürgünün çeşitli kısımlarından alınan çeliklerin köklenmeleri arasında farkların da bulunduğu gözlenmiştir. Dallarda dipten uca kadar çeşitli kısımların kimyasal bileşimleri önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Birçok hallerde en iyi köklenme, sürgünün fazla kalın olmayan dip kısımlarından alınan çeliklerde gözlenmiştir. Bazı araştırmacılar alt dallardaki sürgünlerin iyi köklenmesini, daha çok

bunların gölge sürgünleri olmasından kaynaklandığını ileri sürmektedirler. Nitekim Deuber, *Pinus strobus*'ta gölge sürgünlerinin ışık sürgünlerinden daha iyi köklenme yaptığını ortaya koymuştur (İktüeren 1973).

Anacın gelişme durumu ile köklenme arasında kuvvetli bir ilişki olduğu konusunda araştırmacılar arasında görüş birliği yoktur. Bir kısım araştırmacı anaçtaki kuvvetli gelişmenin çeliklerde köklenmeye tesir ettiğini belirtirken, bir kısım araştırmacı da bu etkinin çok az olduğunu saptamıştır. Aynı ortetde farklı yıllarda alınan çeliklerde köklenmede farklılık olduğu anlaşılmıştır. Bu farkın yağış ve sıcaklık farklılığından kaynaklandığı ifade edilmektedir. Doğal olarak bu nitelikler kolayca köklenebilen türlerde bir problem yaratmamaktadır (Ürgenç 1982).

2.2.2.3 Köklenmeyi etkileyen diğer faktörler

Çeşitli türlere ve çelikle üretme yöntemlerine göre çelik alma zamanı köklenmeye büyük etki yapar. Bu etki aynı tür ve üretme yönteminde dahi söz konusudur. Örneğin Doğu Ladini'nde (*Picea orientalis*) Mart başında alınan çeliklerde köklenmenin en iyi olduğunu saptamıştır (Yahyaoğlu 1980). İngiltere'de köklendirilmek üzere sert çelikler sonbaharda alınıp hemen fidanlığa plante edilmekte ve kışı toprakta geçirmektedir. Bu esnada dip kısmında kallus dokusu oluşturmaktadırlar. Köklenme ise ancak ilkbaharda olmaktadır. Amerika'da ise sert çelikler sonbaharda dikilmezler. Bu nedenle erken ilkbaharda çelikler alınıp dikilebilmektedir (Hartman ve Kester 1959). Ancak genellikle sert çeliklerin alınması türlere göre Sonbahardan erken İlkbahara kadar uzanır, fakat yine de bazı türlerin ayrıcalıklarını dikkate almak gerekir.

Çamlar için çelik almanın en iyi mevsimi genellikle kış olarak önerilmekte ise de yapılan bazı araştırmalara göre bu mevsim, türlere, kullanılacak ortamın koşullarına ve yönteme bağlı kalarak da değişmektedir. Köklenme sırasındaki en uygun çevre koşullarının sağlanması da önem taşır. Sıcaklık olarak 17-22°C'lik bir sıcaklık çoğunlukla orman ağacı türleri çeliklerinin köklenmesi için uygundur. Bazı orman ağaçları türlerinde bu sıcaklık biraz daha alta düşebilirse de fazla sıcaktan kaçınılmalıdır. Çünkü yüksek sıcaklıkta kök gelişmesinden önce tomurcuklar faaliyete geçer, transpirasyon artar ve çelik, köklenme faaliyetinin daha başında sarfettiği suya karşılık su ihtiyacını karşılayamaz ve kuruyabilir. Burada önemli olan husus sürgün oluşumundan önce köklenmenin olmasıdır. Bunu sağlamak için köklenme yataklarında sıcaklığın, hava sıcaklığından daha yüksek olması arzulanır. Bu farkın 5°C kadar olması önerilmektedir. Çamlar için zemin sıcaklığının 20°C olması yeterli sayılmaktadır. Son yıllarda özellikle termostat kontrollü elektrik kabloları ile toprağı ısıtmaya yönelik uygulamalar ıslah çalışmalarında geniş yer almaktadır. Böylece kökler tomurcuklar açmadan oluşmaktadır (Ürgeç 1982).

Rutubet faktörü olarak gerek hava rutubeti ve gerekse çelik yataklarının rutubeti, köklenmeyi kuvvetle etkilemektedir. Çelik dikimlerinin ilk günlerinde, çeliklerin çok yüksek transpirasyon yaptıkları, ilk haftadan sonra transpirasyonda bir düşmenin görüldüğü, kallus oluşumunda ise transpirasyonun tekrar yükseldiği gözlenmiştir. Günlük olarak da köklenmenin başlangıcında transpirasyonun başlangıçta sabahları yüksek olduğu, sonraları bütün güne dağıldığı izlenmiştir (İktüeren 1973). Özellikle üzerinde yaprak taşıyan çeliklerde yapraklar yoluyla kaybolan suyun miktarını, kökler kuvvetlenip su ihtiyacını topraktan alabilecek duruma gelene kadar azaltma yoluna gidilmelidir. Bu bakımdan sera ve camekanlar

avantaj sağlar. Ancak bu tesisler içinde dahi sisleme (mist) altında köklendirme çok etkin olmaktadır. Bunlarda su gereksinimi sis gibi ince zerrecikler halinde otomatik olarak ve havanın nispi nemine göre ayarlanabilen cihazlarca sağlanabilmektedir. Bu suretle havanın nispi rutubetinin sabit olması sağlanmış olmaktadır. Genel olarak köklenme esnasındaki rutubetin %70'in üzerinde olması önerilmektedir. Böylece transpirasyonla su kaybı düşer, sıcaklık da bir ölçüde yüksek kalmaz. Bunun sonucu solunum ile madde kaybı da kısıtlanmış olur. Yapraklı çeliğin azami fotosentez yapabilmesi daha doğrusu fotosentezden azami şekilde faydalanması sağlanır. Ancak fotosentezin yüksek tutulabilmesi için ışığın da yeterli olması gerekir. Eğer çeliklerin köklenme ortamındaki basal sıcaklık artırılır ve de gölgede tutulursa, ışık azlığı nedeniyle fotosentez hızı azalır. Buna karşılık yükselen sıcaklık nedeniyle solunum hızlanır ve dolayısıyla madde sarfi da artar. Araştırmalar, 10°C'lik bir sıcaklık farkının solunumda meydana gelen madde kaybını 2-3 kat fazlalaştırdığını göstermiştir (Hartman ve Kester 1975). Bunun sonucu çelikler bünyelerindeki depo maddelerini tüketebilirler.

Sisleme sisteminde kullanılan suyun sıcaklığı genellikle köklenme ortamındaki sudan soğuk olduğundan köklenme yatağındaki sıcaklığı düşürür. Sislemenin yağmurlama şeklinde olması aynı zamanda yapraklardan mineral besin maddelerinin yıkayıp götürülmesine de yol açtığı saptanmıştır. Bu nedenle sistemin devamlı kullanılması da sakınca yaratır. Bu sakınca çeliklerdeki yapraklarda çürüme eğilimi görülmesi halinde ortaya çıkabilmektedir (Hartman ve Kester 1975).

Işık faktörü de fotosentezin istenen seviyede olması için önemli bir faktördür. Bu konuda ışığın süresi ve şiddeti önemlidir. Ancak direkt güneş ışınlarından da mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır. Aydınlanma periyodunun süresi de önemlidir. Bu

nedenle gün ışığı süresini uzatan suni ışık etkili olmaktadır. Çamlar için 2000-4000 Lux'lük bir ışık periyodunun günde 12-14 saat devam etmesi önerilmektedir (Ürgeç 1982).

Huss-Danell vd. (1980) *Alnus incana*'nın yaprak çeliklerinde köklenme koşullarını inceledikleri bir araştırmada, ışığın köklenme için zorunlu olduğunu, IBA'in de köklenmeyi artırdığını, ancak IBA'in yoğunluğu artırıldığında köklenmeyi geciktirdiğini ve kök uzunluğunu azalttığını saptamışlardır.

Köklenme ortamı; çelikleri yerlerinde tutan bir fiziki ortam yaratır, yeterli ve uygun bir havalanma ve rutubet sağlama görevlerini yüklenir. Bunun için köklenme ortamı iyi bir havalanma ortamı sağlamalı ve yüksek su tutma kapasitesine sahip olmalı, fakat fazla ıslak bir ortam da oluşturmamalıdır. Bu konuda kum, çakıl, turba, yosun, vermikülit, perlit köklendirme ortamı olarak kullanılmaktadır.

Avrupa Ladin'inde (*Picea abies* L.) yapılan araştırmalarda, 3-7 mm çapında dere çakılı, Doğu Ladin'inde (*Picea orientalis*) ise dere kumunun iyi bir köklenme ortamı oluşturdukları ortaya çıkarılmıştır (Yahyaoglu 1980). Bunda ortamın rutubete karşı hassas olmayışı, yabancı ot ve alglerin bu ortamda gelişmemesi, oksijenin çeliklerin distal uçlarına ulaşmasının kolaylıkla sağlanmış olması etkili olmaktadır.

Köklenme ortamına, büyümeye etki yapan bazı hormonların da ilavesi söz konusu olabilir. Ancak bunların etkileri türlere göre büyük farklılık gösterir. Bazı türlerde sürgünler köklenme için, oksin dahil çeşitli hormonları yeterli oranda içerirler, bunların köklenmeleri çabuk olur. Bir kısmında ise köklenme için gerek duyulan hormonların oranı az olduğundan, köklenmeyi teşvik edici maddeler verilerek köklenme hızlandırılabilir. Ancak dışsal olarak uygulanan hormonların dozları iyi ayarlanmalıdır. Aksi takdirde köklenme yüksek dozdan dolayı inhibe olabilir ya da

düşük dozda verildiğinde etkisiz kalabilir (Salisbury ve Ross 1992, Palavan-Ünsal 1993). Her ağaç türü için hormon çeşidi ve optimum konsantrasyon saptanmalıdır. Ancak hormonlar sadece yardımcı maddelerdir ve diğer faktörlerin optimum olduğu durumlarda etkilidirler. Bunlar köklenmeyi hızlandırma yanında köklenmede sayısal artıma da yol açarlar. Bu etkilerinden dolayı bunlara sentetik büyüme maddeleri denmektedir. Bunlar etkilerini iletim sistemi yoluyla bitkinin her tarafına ulaştırırlar. Bu hormonlar çeliğe macun, eriyik veya pudra formu şeklinde ya da püskürtülerek verilebilir. Püskürtülerek verilme durumunda çelikler alınmadan önce ortede hormon eriyiğinin püskürtülmesi şeklinde veya çelikler alındıktan sonra çeliklere püskürtme yapılarak kullanılırlar.

Gövde segmentlerinde yapılan köklendirme çalışmalarında ilk denenen bitki büyüme maddesi oksinlerdir. En çok kullanılan oksin de zayıf aktivite gösteren IBA'dir, fakat bu madde oksini yıkan enzim sistemine karşı son derece duyarsız ve sabit bir yapı göstermektedir (Palavan-Ünsal 1993, Weaver 1972). Köklenmede kullanılan bir başka oksin türevidir de NAA (Naftalen asetik asit)'dir. Ancak NAA, IBA'den çok daha toksik olup bitkide önemli zararlara neden olabilir. Bu toksik etkilerini gövdenin diğer kısımlarına kolayca taşınarak göstermektedir. NAA'in köklendirme çalışmalarında yüksek dozlarından kaçınılmalıdır (Palavan-Ünsal 1993, Weaver 1972).

IBA ve NAA köklenme indüksiyonunda IAA'den daha fazla etkilidirler. IAA bitkilerde çok kararsızdır. Steril solusyonlarda birkaç ay aktif kalabilirse de, steril olmayan solusyonlarda hızla bozular. Güçlü güneş ışığında 10 ppm IAA solusyonu 15 dk'da yok olabilmektedir (Weaver 1972).

IBA ve NAA'in amid'leri oldukça etkili kök ajanlarıdır. NAA'in amid formu NAA'den daha az toksiktir ve daha güvenli kullanılmaktadır (Weaver 1972). 2,4-D (2,4-D dikloro fenoksi asetik asit) belli türlerde köklenmeyi hızlandırır, ancak çok etkili bir madde olup uygulamadan hemen sonra hızla transloke olur. Genellikle çok miktarda kullanılırsa sürgün büyümesini inhibe eder ve sürgünde hasara neden olur (Weaver 1972, Palavan-Ünsal 1993). Oksinler var olan köklenme kapasitesini artırmakta, köklenmeyen veya zor köklenen türlerde etkili olamamaktadırlar. Yalçın (1984) *Juglans regia* ile yaptığı çalışmada IBA uygulamasına karşın kök oluşmadığını tespit etmiştir. Dışarıdan etilen uygulaması gövde uzaması kadar kök uzamasını da önler. Pilet vd. (1960)'e göre kökler de etilen sentezler ve muhtemelen çok yüksek dozlarda oksin konsantrasyonları etilen biyosentezini artırarak kök uzamasını inhibe eder (Palavan-Ünsal'dan 1993).

Ayrıca ABA, bitki büyüme ve gelişmesinin regülasyonunda büyük önemi olan ve doğal olarak sentezlenen bir bitki hormonudur. ABA, fizyolojik olayları özellikle de büyüme ve gelişmeyi durduran, geriletken bir etken olarak bilinmektedir. Bitkilerin gelişimi ve büyümesi, bitkilerin farklı kısımlarında bulunan ya da oluşan belli grup maddelerin içsel hormonal aktiviteleri ve çevresel faktörlerin birbirini etkilemesi ile kontrol edilmektedir. ABA sentez bölgelerinden bitkinin diğer kısımlarına taşınmaktadır. ABA hareketi, ergin yapraklardan genç yapraklara, sürgün uçlarına ve köklere doğru olmaktadır. ABA'nın floemden ksileme yatay taşınımının köklerde meydana geldiği bildirilmiştir. ABA, floem yoluyla gövdeden aşağı ve transpirasyon akımı ile de olgun yapraklara geri taşınarak bitkide hareket etmektedir (Zeevart ve Boyer 1984).

ABA'nın bitki büyüme ve gelişmesine etkileri ile ilgili literatürlerde çelişkili kayıtlara rastlanabilir. Çünkü, farklı muamele ve uygulamalar ile uygulanan konsantrasyonlardaki önemli değişiklikler, stresin süresi ve bitkinin yaşı, ABA'nın etkisi üzerinde önemli rol oynamaktadır (Gönüllü 1989).

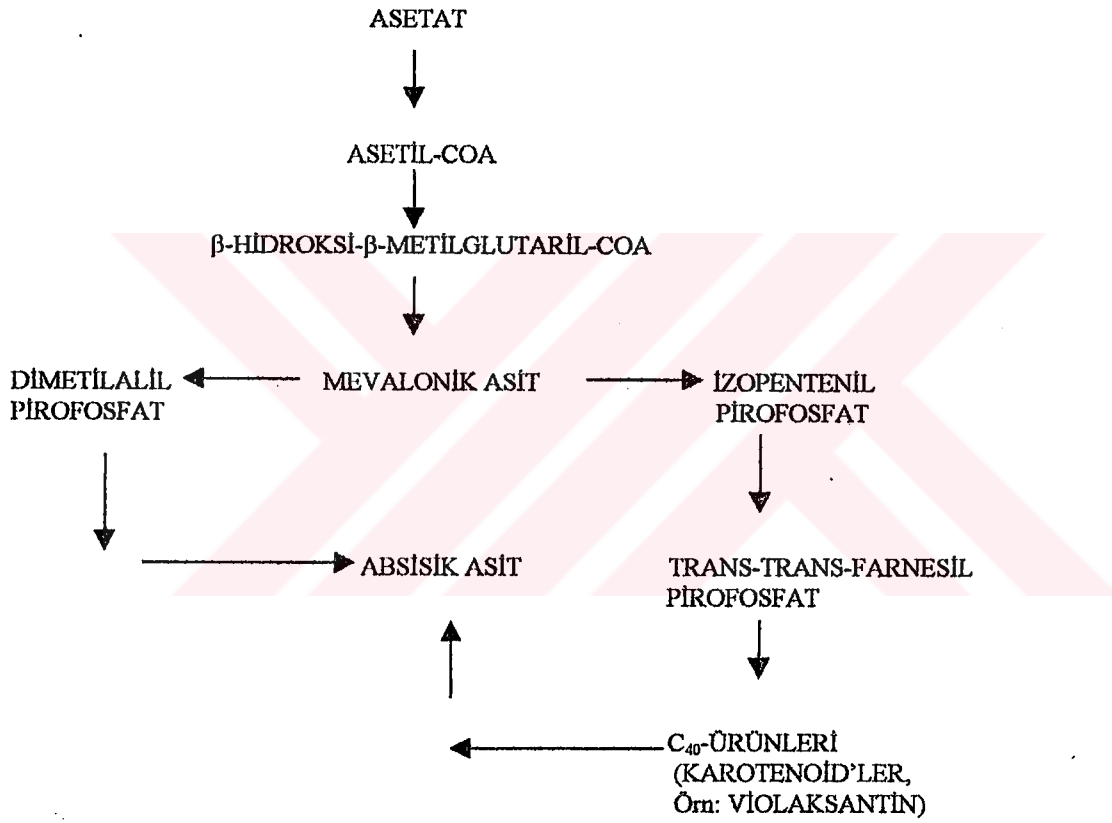
Günümüzde ABA'nın bitki büyüme ve gelişmesindeki hormonal rolünün sadece spesifik olmayıp oksin, giberellin ve sitokinin gibi diğer büyüme regülatörleri ile karşılıklı etkileşimlerine de bağlı olduğu anlaşılmıştır. Çevresel faktörler de, dokularda bulunan farklı hormonların miktarında değişime neden olarak, büyümeyi değiştirmektedir. Bu değişkenlik hormonların sentezini, taşınımını ve inaktivasyonunu etkilemektedir (Weaver 1972).

Çam fidelerinde klorofil sentezinde absisik asit ve sitokinin arasındaki antagonizmin incelendiği bir araştırmada da ABA'nın klorofil sentezini inhibe ederken, sitokininin (benzil adenin, adenin, zeatin ve zeatin ribosid) klorofil sentezini stimule ettiği bulunmuştur. Absisik asit ve sitokinin tüm fidelerde klorofil sentezi üzerine etkilidir. *Pinus nigra* Arnold'dan izole edilen embriyolar hem karanlıkta hem de aydınlıkta yetiştirilmiştir. İzole edilen embriyolarda ışıktaki klorofil sentezi, mineral solusyonunda yetiştirilerek sağlanır. Sitokininler ışıktaki klorofil sentezini stimule ederken ABA bu işlevleri inhibe etmektedir. İzole edilen embriyolar karanlıkta yetiştirildiğinde klorofil sentezi sadece sitokinin varlığında mümkün olmaktadır. Işıktaki çimlenen tüm çam fidelerine dıştan uygulanan ABA angiosperm dokularına benzer tepki verir (Jelic ve Bogdanovic 1988). Angiosperm yapraklarında ABA'nın çok erken adımlarda klorofil sentezini etkilediğini belirlenmiştir (Miller vd 1984).

ABA, kök, meyva, tohum embriyosu ve yapraklarda özellikle kloroplastlarda sentezlenmektedir (Loveys 1977). Ayrıca, ABA'nın diğer plastidlerde de sentezlendiği

rapor edilmektedir. (Salisbury ve Ross 1992). ABA biyosentezine ilişkin olarak iki yol tartışılmaktadır (Milborrow 1983, Kefeli 1978, Parry and Horgan 1992, Gönüllü 1989 Ünyayar 1995) (Şekil 2.1).

1. ABA, doğrudan doğruya mevalonik asitten sentezlenmektedir.
2. ABA, karotenoid biyosentez yoluyla veya karotenoid ürünleri oluşumuyla ya da başka bir deyişle violaksantin dahil ilgili ksantofillerin enzimatik veya fotooksidasyonunun bir yıkım ürünü olarak meydana gelmektedir.



Şekil 2.1 ABA biyosentez yolu (Ünyayar 1995)'a göre Kefeli'den (1978) değiştirilerek.

ABA biyosentezinin karotenoid biyosentezi yolu ile veya karotenoid ürününün oluşumuyla meydana geldiği iddiası önemini kaybetmiş olmasına rağmen (Kefeli 1978), birçok bitkide ABA biyosentezinin indirekt olarak plastidlerde bulunan

karotenoidlerin parçalanmasıyla da oluştuğu rapor edilmektedir (Zeevart ve Creelman 1988; Parry ve Horgan 1991). Günümüzde ABA'nın mevalonik asit'ten sentez edildiği fikri halen kabul edilmiş durumdadır. Bununla beraber, ABA biyosentezinde çoğu kademeler halen açıklığa kavuşmamıştır.

2.3 Vejetatif Üremede Topofizis Etkileri

Vejetatif üremenin genotipi aynen muhafaza ettiğini daha önce belirtmiştik. Ancak aynı genotipler aynı ortamda yetişmeler de, üretilmelerinde kullanılan vejetatif materyalin alındığı yere, yani pozisyona göre büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Özellikle klonal testlerde bu durum ağaç ıslahçılarını büyük yanılgılara uğratabilmektedir. Bu durumun kaynağını "topofizis" etkiler oluşturmaktadır.

"Topofizis", çelik veya kalem gibi bir vejetatif üretim materyalinin, anaçtan alındığı yere ve anacın yaşına bağlı olarak taşıdığı fizyolojik etkilerdir. Örneğin aynı anaçta üst dallardan alınan kalem veya çeliklerle alt dallardan alınanların büyüme hızı, çiçeklenme, form vs. bakımından çok farklı niteliklere sahip bireyler oluşturmaları, topofizis etkileri sonucudur.

Bir embriyodan bazı hücreler farklı gelişme yaparak bir kısmı kökü, bazıları da gövde ve yapraklar gibi birbirinden çok farklı organları oluşturdukları gibi birçok bitkide tek bir yapraktan kök ve gövdeye sahip yeni bir bitkiyi geliştirebilmektedir. Bir kambiyum hücresinden yeni bir bitki gelişebilmektedir. Yani aynı genotipi taşıyan hücreler farklı fizyolojik görevleri yüklenen dokuları ve organları oluşturabilmektedir.

Bir anacın genç ve yaşlı evrelerinde alınan çeliklerden üretilen fidanların bir çok özellikleri bakımından farklılıklar gösterdiği de saptanmaktadır. Bu nedenle çelik

alınımında anaçtaki fizyolojik yaşlanma etkisini berteraf etmek üzere kavaklarda öteden beri yapıldığı gibi anaçı belirli periyotlarda vejetatif yolla yani aynı genotipi muhafaza ederek yenilemek ve daima genç bireylerden çelik almaya devam etmek önerilmektedir.

Hortikültürde topozifik olgusundan faydalanılarak, dikensiz Akasya ve yapraklarını geç döken Kayın ağaçları gibi birçok faydalı kùltivasyonlar yetiştirilebilmektedir.

Sonuç olarak diyebiliriz ki, vejetatif üretimde aynı anaçtan elde edilen bütün bireyler aynı genotipe sahip olmalarına ve aynı yetişme ortamı koşullarında yetiştirilmelerine rağmen, bazan topozifis etkileri tohumdan yetişen bireylerde görüldüğü gibi birbirine benzemeyen bireyler oluşturabilirler. Bu itibarla ıslah çalışmalarında bu topozifis etkileri dikkatle izlemek gerekir. Özellikle klonal testlerde bunun önemi ve anlamı çok büyüktür.

Ayrıca çeliklemeden iki-üç gün sonra adventif kök gelişimi sırasında vasküler demetlerin floem ve ksilem ışın parankimasında bazı oksidaz ve dehidrogenaz enzim aktivitesinde artış olduğu bulunmuştur (Molnar ve Lacorix 1972). Bu enzimler köklenmede etkili olmaktadır. Örneğin; peroksidaz kök oluşumunu sağlayan, metabolik aktiviteyi durduran inhibitörleri ortadan kaldırmakta, süksinik dehidrogenaz ve sitokrom oksidaz hücrel respirasyonu artırmakta, diğer bazı enzimlerde hücrel aktivitenin yeniden kazanılmasını sağlamaktadırlar.

2.4 Rosaceae Familyası Hakkında Genel Bilgiler

Rosaceae, çoğunluğu kuzey yarı kürede yayılış gösterir. 115 cins ve 3500 kadar tür içermektedir (Heywood 1978). Ülkemizde ise 35 cins ve 242 türü bulunur (Davis 1972).

Rosaceae, ekonomik açıdan önemli familyalardan biridir. Meyvelerinden yararlanılan türlerin çoğu bu familyaya dahildir. Çin kökenli olan Kayısı da (*Armeniaca vulgaris* Lam.) meyvesinden yararlanılan önemli türlerden biridir.

Armeniaca Duhamel

Yaprak döken ağaç ya da nadiren çalılar; çiçekler tek ya da çift, yapraklardan önce gelişir; sepal ve petal 5; stamenler çok sayıda (45'e kadar); ovaryum üst durumda, drupa tipi meyve etli ve sulu, tüylü ya da aşağı yukarı tüysüz. Çekirdek basık ve düz.

A. vulgaris Lam.

15 metreye kadar boylanan ağaçlar, kabuk gri-kahverengi, yarıklı; genç sürgünler tüysüz. Yapraklar genişçe ovat, 12x10 cm'ye kadar, ince testere dişli, tüysüz, gençken nadiren kısa seyrek tüylü. Çiçekler beyaz ya da pembe, 2-3 cm, hipantiyum kısa silindirik. Drupa tipi meyve yarı küremsi, 2.5-5 cm, beyazımsı, sarı ya da oranj renkte, ince tüylü ya da tüysüz, meyve çekirdeği düz.

Tien-Shan ve Kuzey Çin'de doğal olarak bulunan *Armeniaca vulgaris*, Türkiye'nin her yerinde yenen meyvesinden dolayı yetiştirilmektedir. Çoğunlukla dikenli gövdeleri olan yarı yabanıl formlara (Zerdali) aşılansmaktadır (Browicz 1972).

2.5 Kayısının Ülke Ekonomimiz ve Sağlığımız Açısından Önemi

1990 yılındaki istatistik verilerine göre belli başlı kayısı üreten illerimizin başında, 4.695.550 adet ağaç sayısı ve 92.257 tonluk bir üretimle Malatya gelmektedir. Bu üretim, ülke üretiminin %31.8'ine karşılık gelmektedir. Kayısı denilince akla Malatya'nın gelmesi bu yüksek üretim nedeniyledir. Bu yörede yetiştirilen kayısı çeşitleri Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Çöloğlu, Çataloğlu, Kurukabuk, Soğancı gibi Dünya'nın en yüksek kaliteli kurutmalık kayısılarıdır. Her bir çeşidin kokusu, büyüklüğü ve lezzeti diğerlerinden farklıdır. Bu kayısılar yaş ve kurutularak tüketildiği gibi, pestil, reçel, marmelat, lokum ve pulp yapılarak da değerlendirilmektedir. Kayısı üretiminde 2. sırada yer alan ilimiz ise Erzincan'dır. 1990 yılında bu yörede yaklaşık 30 bin ton kayısı üretilmiştir. Bu illerimizi yaklaşık 29 bin tonla Kars, 23 er bin tonla İçel ve Ankara izlemektedir (Kaşka 1994). Malatya'da yetiştirilen kayısının %95'i kurutularak dış ülkelere ihraç edilmekte ve önemli bir döviz girdisi sağlanmaktadır.

Günümüzde Malatya'da kayısı yetiştiriciliği çok önemli olup, meyveciliğin büyük bir bölümünü kayısı bahçeleri oluşturmaktadır. Malatya ilinin ekolojik ortamı, gerek iklimsel ve gerekse toprak ile suyu kayısı tarımına son derece elverişli ortam sunmaktadır. Malatya ili yazları sıcak ve kurak, kışları ise yağışlı ve soğuk geçen sert bir iklime sahiptir. En sıcak aylar Temmuz ve Ağustos, en soğuk aylar ise Ocak ve

Şubat aylarıdır. Çeliklerin alındığı dönemlerdeki Malatya'daki hava sıcaklığı, yağış ve nem miktarı ile ilgili olarak meteorolojiden sağlanan bilgiler Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Çeliklerin alındığı aylarda Malatya'daki ortalama hava sıcaklığı, yağış ve nem miktarları (Malatya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden sağlanmıştır).

TARİH	Max. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)	Yağış Toplamı (mm)	Nisbi nem Ortalaması (%)
Ocak 1997	12.7	-8.8	18.0	65.3
Şubat 1997	11.8	-13.7	53.2	67.1
Mart 1997	15.4	-9.0	55.9	41.2
Nisan 1997	28.3	-4.2	44.3	57.4
Aralık 1997	12.7	-6.4	49.3	74.4
Ocak 1998	12.4	-10.0	34.9	67.7
Şubat 1998	14.9	-7.8	9.8	57.4
Mart 1998	18.2	-5.2	66.9	62.2
Nisan 1998	30.4	17.8	83.9	58

Kayısının aşılınmamış türüne “zerdali” denir. Zerdalinin birçok çeşidi olup çekirdekleri acıdır. Kayısı ağacının ortalama 20-25 yıllık bir yaşam süresi vardır. Bu ağacın dikilen sürgünlerinden (çitilinden) beş yıl sonra meyve alınmaya başlanır. En verimli yılı ise, dikildikten 12 sene sonra olduğu tespit edilmiştir. Malatya'da kayısı yetiştiriciliğinin en önemli sorunu, don ve dolu olaylarıdır. Çok hassas bir bitki olan kayısı ağacı, bilgili bakım, bol gübre ve sıcak yaz günlerinde 20-25 günde bir sulama isteyen ağaçtır (Çetiner 1997).

Kayısı sağlık ve beslenme açısından da oldukça önemli yer tutmaktadır. Mineral madde bileşimleri incelendiğinde; kayısının düşük sodyum içeriğine karşılık (1.6 mg/100 g), potasyum açısından zengin bir besin olduğu belirlenmiştir (267 mg/100 g). Bu özelliği, kayısıya, meyveler içerisinde ayrı bir değer kazandırmaktadır. Kayısı eşitlerinin çinko düzeylerinin 0.17-0.47 mg/100g arasında değiştiği saptanmıştır. Kalsiyum ve magnezyum düzeyleri sırasıyla 18.1 mg/100g, 9.8 mg/100g bulunmuştur. Demir düzeylerinin ise genel olarak düşük olup 0.31 mg ile 1.29mg/100g arasında değiştiği saptanmıştır. Vitamin düzeyleri değerlendirildiğinde, kayısının önemli bir β -karoten kaynağı olduğu dikkat çekmektedir. Kayısı B grubu vitaminleri içinde önemli bir kaynak sayılmaktadır (Pala vd. 1994).

Enerji değerleri 294 kcal/100 g olan kuru kayısının tazesine kıyasla besin öğeleri bileşimi yüksek bulunmuştur. Bu da kuru kayısıda nem düzeyinin (%15.48) düşük olmasından kaynaklanır. Kuru kayısının sağlıklı beslenmede büyük önem taşıyan selüloz yönünden de zengin olduğu gözlenmiştir. B grubu vitaminlerini düşük düzeylerde içeren kuru kayısı önemli bir β -karoten kaynağıdır. Kuru kayısının mineral madde bileşiminin ise çok zengin olduğu dikkat çekmiştir. Düşük sodyum düzeyine karşın yüksek oranlarda potasyum içermektedir. Bu özelliği ile kuru kayısı sağlıklı beslenmede önemli yer tutmaktadır. 100 g kuru kayısıda 1269 mg potasyum bulunmuştur. Ayrıca demir düzeyi 3.88 mg/100 g, çinko düzeyi 0.61 mg/100 g, kalsiyum ve magnezyum düzeyleri sırasıyla 22.87 ve 47.08 mg/100 g bulunmuştur (Pala vd. 1994).

A vitamininin n maddesi olan karoten, vücuttaki fonksiyonları ve özellikle bazı hastalıklara karşı koruyucu etkinliği ile sağlıklı beslenmede önemli bir yer tutmaktadır. Kayısının ayrıca potasyum düzeyinin yüksek (267mg/100 g), sodyum

düzeyinin düşük (1.6 mg/100 g) olması, sağlık açısından önemli bulunmakta, bu özelliğin kan basıncının düzenlenmesinde büyük rol oynadığı belirtilmektedir (Pala vd 1994).

Bilindiği üzere aşılama tekniğinde anaç bitkiden alınan kalem yani çelik, altlık olarak kabul edilen türe aşılandığında genetiksel olarak ister istemez tam bir uyum sağlanamamaktadır. Bu nedenle de aşılama sonucu gelişen bireyde anaç bitkiden az çok farklı birey oluşmakta, dolayısıyla bir türden diğer türe aşılama çalıştığımız özellikler birer birer azalarak, kalitenin bozulmasına ve düşmesine neden olmaktadır. Zerdali olarak isimlendirilen yabancı formlar oldukça çeşitli olup, vejetatif üretimde aşı ile üretme tekniği tercih edilmektedir. Yukarıda belirttiğimiz çeşitlerin üretilmesi Zerdali türleri üzerine aşılanarak sağlanmakta ve verim olasılığı şansa bırakılmaktadır.

Bizde planladığımız bu çalışmada, Malatya için hem ekonomik değeri hem de besin değeri çok yüksek olan kayısının Hacıhaliloğlu ve Zerdali çeşitlerinin daha kısa sürede ve bol miktarda çelikle üretilmesinin mümkün olup olmayacağını amaçladık.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Köklendirme denemelerimizde Malatya için oldukça önemli olan kayısı çeşitlerinden Hacıhaliloğlu ve yabanıl form olan, üzerine aşı yapılarak fidan üretiminin sağlandığı Zerdali çeşitleri seçilmiştir. Köklendirme ortamı olarak perlit ve steril edilmiş kum kullanılmıştır. Kumun sterilizasyonunda seyreltik HCl kullanılmıştır. Çeliklerin köklenmesini uyarmak ve hızlandırmak amacı ile dışsal olarak çeliklere IAA, IBA ve NAA uygulanmıştır. Ayrıca farklı dönemlerde alınan çeliklerde, köklenme üzerine olası etkileri düşünülen ABA, pigmentasyon (Kla (klorofil a), Klb (klorofil b) ve Karoten) ve toplam şeker arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla ABA, pigmentasyon ve toplam şeker analizleri yapılmıştır.

3.1 Çeliklerin Alınması ve Hormon Uygulama:

Daha öncede belirttiğimiz gibi sert odun çeliklerinin soğuk mevsimlerde alınması ilkesinden yola çıkılarak 1997 yılında Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında; 1997-1998 yılı denemelerinde ise 1997 Aralık ile 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında çelikler alınarak köklendirme denemeleri yapılmıştır. Çelikler Malatya ilinin değişik bölgelerinden (Bağtepe Köyü, Dilek Kasabası ve Akçadağ ilçesi) alınarak köklendirme çalışmaları için bir dizi ön işleme tabi tutulmuştur. Bu işlemler sırasıyla şöyledir:

- 1) Çelikler 20-25 cm boylarında kesilerek 24 saat süre ile akar musluk altında yıkanarak gerek ilaçlama gerekse çevresel etkenlerden dolayı üzerinde bulunması muhtemel inhibitörlerden arındırılmıştır.

- 2) Daha sonra çeliklere Weaver'in (1972) önerdiği uzun süreli ıslatma yöntemi uygulanmıştır. 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çelikler 50, 100, 150, 200 ve 250 ppm konsantrasyonlarında IAA ve IBA çözeltilerinde, 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat Mart ve Nisan aylarında alınan çelikler ise aynı konsantrasyonlarındaki IAA, IBA ve NAA çözeltilerinde 24 saat süre ile bekletilmiştir.
- 3) Hazırlanan çelikler perlit ve steril kuma dikilmiştir. Çelikler dikilirken, çelik boyunun 2/3'nin perlit ve kum içerisinde kalmasına özen gösterilmiştir.
- 4) Kumda köklendirilme çalışmaları iklim odasında (Şekil 4.1), perlitte köklendirme çalışmaları ise iklim dolabında yapılmıştır (Şekil 4.2). Ortam sıcaklığı iklim odasında 22 ± 2 °C'ye ayarlanmış, ortam neminin ise ~ %60 olması sağlanmıştır. Işık süresi ortamın 16 saat gündüz 8 saat gece olacak şekilde ayarlanmıştır. İklim dolabında yapılan ayarlarda ise tek fark gece ısısının 18 ± 2 °C'ye ayarlanmış olmasıdır.
- 5) Çelikler ~3 günde bir sulanmıştır.
- 6) Ayrıca örneklerden kontrol grubu olarak ayrılan çeliklerden bir kısmı da açık havada kuma gömülerek köklendirme denemesi için bekletilmiştir.

3.2 ABA(Absisik Asit)'in Ekstraksiyonu ve Saflaştırılması

Değişik dönemlerde alınan çeliklerden ABA'nın ekstraksiyonu ve saflaştırılması işlemlerinde, Yürekli vd. (1974)'nin Scott ve Jacobs (1964)'un yönteminden değiştirdikleri yöntem kullanılmıştır (Yürekli vd 1974). Hormonların izolasyonu için yapılan ince tabaka kromatografisinde ise Nitsch ve Nitsch (1956)'in yöntemi kullanılmıştır.

Çeliklerde hormon analizi üç tekrarlı olarak yapılmıştır. Analiz işlemlerinde çelikler küçük parçalara ayrılarak 5'er gram tartılıp, 50 mL soğuk metanol ile blendırda parçalanmış, üzerine 5 mL saf su katılmıştır. Oksidasyonu engellemek amacıyla 1-2 tane BHT kristali (2,6-di-tert-butyl-4-methyl-phenol) katılmıştır. Ekstraksiyon için 24 saat oda sıcaklığında bekletilmiştir. Daha sonra alınan örnekler miliporda filtre kağıdından süzülerek üstte kalan posa atılmış, nuçe erlenine geçen ekstrakt ile işleme devam edilmiştir.

Elde edilen süzüntü $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de düşük basınçta Rotarievaporatör'de metanolü uzaklaştırılmaya kadar buharlaştırılmıştır. Balonda kalan örnek 25 mL saf su ile alınmış ve pH'sı 0,1 N HCl ve 0,1 M NaOH kullanılarak, 2.5-3'e ayarlanmıştır. Bu ekstrakt ayırma hunilerine alınmış ve her defasında 25 mL etil asetat ile 5 kez ekstraksiyon yapılarak, su fazında bulunan IAA, GA₃ (Gibberellik asit) ve ABA gibi bazı hormonların etil asetat fazına alınması sağlanmıştır. Etil asetat fazında kalması olası su ise susuz sodyum sülfat ile alınmıştır. Bu amaçla toplanan etil asetat fazı üzerine yeterli miktarda susuz sodyum sülfat katılarak $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de ve karanlıkta 24 saat bekletildikten sonra dikkatlice süzülerek, sodyum sülfattan arındırılmıştır. Toplanan

etil asetat $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de Rotarievaporatörde kuruluğa kadar buharlaştırılmış ve balondaki kalıntı 1 mL metanol ile alınarak ince tabaka kromatografisi uygulanmıştır.

1 mL metanol ile geri kazanılan asit faz içeriği, 0,25 mm kalınlığında UV'ye duyarlı Silicagel G(GF₂₅₄)'le kaplanmış 20x20 cm'lik cam plakalara uygulanmıştır. 0.2 M, 0.1 M ve 0.05 M ABA standartlarına karşı, 3 tekrarlı olarak çalışılmıştır. Uygulamalı plaklar, kromatografi işlemi için Nitsch ve Nitsch(1956) tarafından kullanılan İzopropanol: Amonyak: Distile Su (80:10:10 v/v) çözücüsünde kromatografi tankına konulmuştur. İşlem 25°C 'de karanlıkta yürütülmüştür.

TLC'de nicelleştirmeye uygun bir yaklaşım UV-görünür ışıpta adsorbsiyon ya da fleurosans ölçümleridir. Bu fotometrik uygulamada geçirgenlik ve yansıtma taramaları da kullanılır. Bu yöntem densitometrik tarama olarak adlandırılır. TLC'de densitometrik yöntemle nicelleştirmede hata %1-5 dolayındadır (Colin ve ark. 1989, Tochston ve Sherma 1979).

TLC'de ayrılmış ABA'nın densitometrik nicel analizi için öncelikle X ve Y konumları ayarlanarak, 263 nm dalga boyunda densitometrede (DENSITOMETER-CD60) okunmuştur.

3.3 Pigmentlerin Ekstraksiyonu ve Saflaştırılması:

Pigmentlerin ekstraksiyonu işlemlerinde De Kok ve Graham (1989) yöntemi kullanılmıştır. Ekstraksiyon için blendırda öğütülmüş örneklerden, her bir örnek için 3 tekrarlı olmak üzere 3'er gram alınıp cam havanelinde 50 cc aseton (%100'lük-Merck) içerisine konulmuştur. Bu aseton içerisinde 10 dk iyice ezilerek homojenize edilmiştir. Daha sonra üzerine 100 cc aseton ilave edilmiş ve ışık görmeyecek şekilde

alüminyum folyo ile kapatılmış erlenlere konulmuş ve erlenlerin ağzı parafilmle kapatılmıştır. Çalkalamalı etüvde 30 dk homojenize edilmiştir. Daha sonra bu örnekler $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ ye ayarlı buzdolabında 24 saat bekletilmiştir. Buzdolabından çıkartılan örnekler süzülerek 1/5 oranında su ilave edilmiştir. Bu örnekler çalkalamalı etüvde 15 dk tekrar homojenize edildikten sonra süzülerek, 3000 devir/dk'da 10 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen örneklerin absorbans değerleri Lichtenthaler ve Welburn (1983)'a göre 662, 645 ve 470 nm'de okunmuş ve Klorofil a, Klorofil b, Karoten ve Toplam Klorofil miktarları aşağıdaki formülden hesaplanmıştır.

$$Ca = 11,75.A_{662} - 2,35.A_{645}$$

$$Cb = 18,61.A_{645} - 3,96.A_{662}$$

$$Cx+c = \frac{1000.A_{470} - 2,27.Ca - 81,4.Cb}{227}$$

$$\text{Toplam Klorofil} = Ca + Cb$$

A= Absorbans değeri

Ca= Klorofil a

Cb= Klorofil b

Cx+c= Karoten

3.4 Toplam Şeker Miktarının Ölçümü:

Toplam şeker miktarı Rosenberg (1980)'in önerdiği yöntemle göre ölçülmüştür. Çelikler küçük parçalara ayrılıp 1 gün $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilmiştir. Daha sonra blendırda öğütülmüş ve tekrar 1 gece 50°C 'de bekletilmiştir. Ertesi gün desikatöre alınan örnekler 1 saat bekletilmiştir. Kuru örneklerden 0,2 gr tartılıp

üzerine, 5 mL %72'lik H₂SO₄ ilave edilmiş ve 15 dakikada bir karıştırılarak 3 saat hidroliz edilmiştir. Daha sonra 50 mL distile su ilave edilerek 1 gece hidroliz işlemine devam edilmiştir. Hidroliz işlemi tamamlandıktan sonra, darası alınmış filtre kağıtlarından (Sand S, 589³, mavi bant, 110 mm çap) süzümüştür. Süzüntü 1/200 oranında seyreltikten sonra 1ml'sine, günlük olarak hazırlanan anthron reaktifinden 5 mL eklenerek vortekste (Nüve) hızla karıştırılmıştır. Bu karışım tüplere konularak ağızları alüminyum folyo ile kapatılmıştır. Tüpler kaynar su banyosunda 12 dk tutulmuş ve oluşan renk 620 nm dalga boyunda ayarlanmış spektrofotometrede (Bausch-Lomb spectronic 20 D), distile su ile aynı işlemler yapılarak hazırlanmış kontrole karşı okunmuştur. Elde edilen absorban değerine karşılık gelen selüloz miktarı, sellüloz standart eğrisinden hesaplanmıştır. Ayrıca, glukoz ile çizilmiş standart eğriden faydalanılarak toplam şeker, glukoz cinsinden hesaplanmıştır. Sellüloz değerleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{Sellüloz} = \frac{A \times 25 \times 100}{1000}$$

Formüldeki A, standart grafikteki absorban değerine karşılık gelen şeker miktarıdır.

3.5 İstatistiksel Analizler

Elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirmeleri bilgisayarda SPSS programında yapılmıştır. Bu programda varyans analizi yapılarak önem kontrolü için de Duncan (1955) testi uygulanmıştır. ABA, K1a, K1b, Karoten ve Toplam karbohidrat

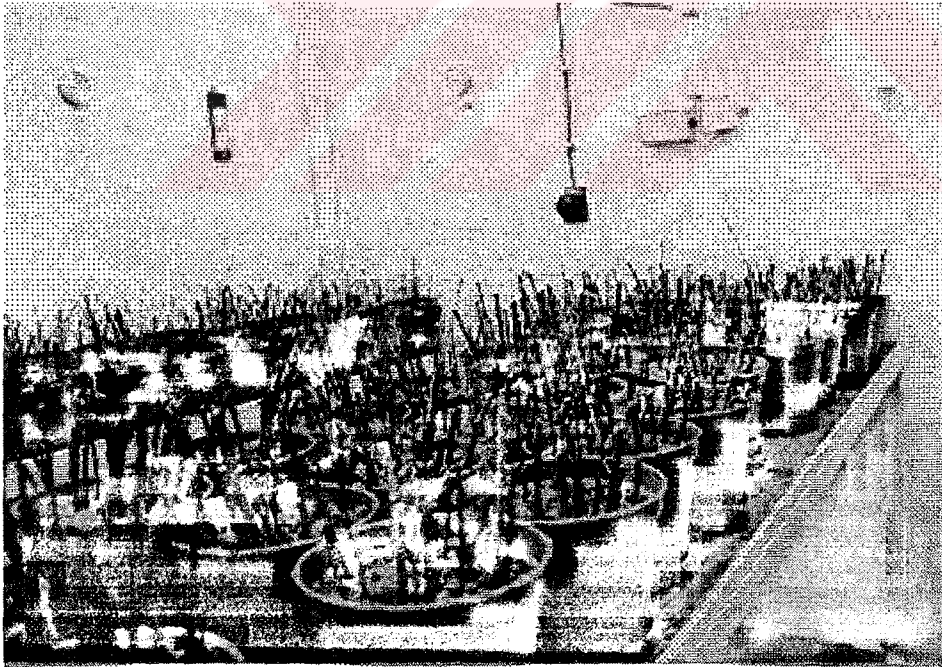
miktarları ve kallus oluşum oranları $P<0.05$ olduğunda önemli bulunmuştur (Tablo 4.3, Tablo 4.6, Tablo 4.8). Örneklerin ortalamaları ve standart hataları tablolarda verilmiştir (Tablo 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 4.7, 4.9, 4.10 ve 4.11).



4. BULGULAR

4.1 Köklendirme Sonuçları

1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde köklendirme denemeleri ince kumda yapılmıştır. Denemeler sonucunda Zerdali ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinin hem kontrol hem de hormon uygulanan gruplarında kallus oluşumu birbirine yakın oranda bulunurken (~%86-%96), bu örneklerde köklenme gözlenmemiştir. 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde ise, ince kumda ve perlitte ayrı ayrı köklendirme denemeleri yapılmıştır (Şekil 4.1 ve 4.2).



Şekil 4.1 Kumda yetiştirilen çeliklerin, iklim odasındaki genel görünümü.

4. BULGULAR

4.1 Köklendirme Sonuçları

1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde köklendirme denemeleri ince kumda yapılmıştır. Denemeler sonucunda Zerdali ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinin hem kontrol hem de hormon uygulanan gruplarında kallus oluşumu birbirine yakın oranda bulunurken (~%86-%96), bu örneklerde köklenme gözlenmemiştir. 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde ise, ince kumda ve perlitte ayrı ayrı köklendirme denemeleri yapılmıştır (Şekil 4.1 ve 4.2).



Şekil 4.1 Kumda yetiştirilen çeliklerin, iklim odasındaki genel görünümü.



Şekil 4.2 Perlitte yetiştirilen çeliklerin, iklim dolabındaki genel görünümü.

Kallus oluşumu her iki çeşidin hem kontrol hem de hormon uygulanan gruplarında yine birbirine yakın bulunmuştur (~%84-%96). Perlitteki örneklerde bazı gruplarda %5 dolayında da olsa köklenme gözlenmiştir (Şekil 4.6, 4.7, 4.9, 4.10, 4.12 ve 4.13). Ancak bu çeliklerde kökler kısa bir süre sonra çürümüştür. Bu çalışma sonucunda da perlitin köklendirme ortamı için daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

4.1.1 Zerdali çeşidi için köklendirme sonuçları

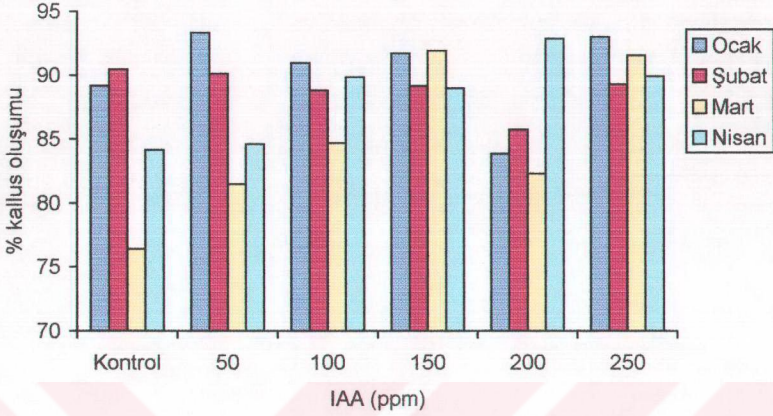
Araştırmalarımız sırasında kontrol ve hormon uygulanan gruplarda köklenme yüzdeleri aylar bazında değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 4.1, 4.2’de ve Şekil 4.3, 4.4, 4.5, 4.8 ve 4.11’de verilmiştir. Bu sonuçları incelediğimizde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin kontrol grubunda, Ocak çeliklerinde %89.19,

Şubat çeliklerinde % 90.46, Mart çeliklerinde %76.42 ve Nisan çeliklerinde %84.17 oranında kallus teşekkül etmiştir (Tablo 4.1). 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin kontrol gruplarında ise Aralık ayında alınan çeliklerde %90.61, Ocak çeliklerinde %92.37, Şubat çeliklerinde %96.74, Mart çeliklerinde %93.15 ve Nisan ayında alınan çeliklerde de %90.96 oranında kallus oluşumu gözlenmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.1 Zerdali çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin kallus ve kök oluşturma oranları (% olarak) (Değerler 3 tekrarın ortalaması± standart hata olarak verilmiştir).

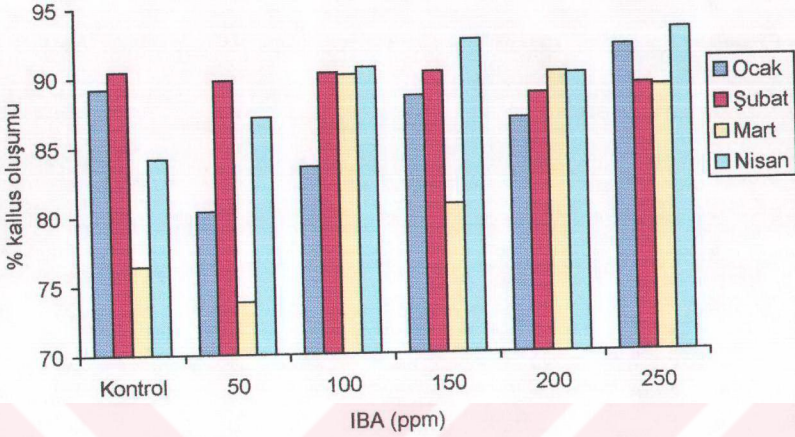
IRK	Uygulanan Hormon (ppm)	Çeliklerde kök Ve kallus oluşumu	1997 OCAK	1997 ŞUBAT	1997 MART	1997 NISAN	
Z E R D A L İ	KONTROL	Kallus oluşumu	89,19± 3,64	90,46± 0,45	76,42± 9,52	84,17±0,85	
		Kök oluşumu	-	-	-	-	
	IAA	50	Kallus oluşumu	93,34 ± 2,68	90,13± 2,75	81,45± 3,25	84,62± 8,35
			Kök oluşumu	-	-	-	-
		100	Kallus oluşumu	90,96 ± 1,00	88,82 ± 3,04	84,70 ± 7,08	89,85 ± 5,99
			Kök oluşumu	-	-	-	-
		150	Kallus oluşumu	91,73 ± 0,73	89,16 ± 3,63	91,91± 7,01	88,99 ± 4,25
		Kök oluşumu	-	-	-	-	
	200	Kallus oluşumu	83,87± 0,97	83,75 ± 8,10	82,31± 1,04	92,87 ± 6,60	
		Kök oluşumu	-	-	-	-	
	250	Kallus oluşumu	92,98± 5,47	89,30 ± 3,87	91,56 ± 3,18	89,92 ± 1,01	
		Kök oluşumu	-	-	-	-	
	IBA	50	Kallus oluşumu	80,36± 2,79	89,77 ± 4,11	73,83 ± 8,27	87,14 ± 1,50
			Kök oluşumu	-	-	-	-
100		Kallus oluşumu	83,56 ± 1,33	90,27± 8,67	90,12 ± 0,72	90,65 ± 2,07	
		Kök oluşumu	-	-	-	-	
150		Kallus oluşumu	88,56 ± 6,71	90,28 ± 3,01	80,75 ± 2,28	92,55 ± 3,09	
	Kök oluşumu	-	-	-	-		
200	Kallus oluşumu	86,90 ± 2,70	88,63 ± 3,17	90,15± 5,22	90,07 ± 1,88		
	Kök oluşumu	-	-	-	-		
250	Kallus oluşumu	92,06 ± 3,33	89,28 ± 2,06	89,14 ± 5,44	93,25 ± 1,90		
	Kök oluşumu	-	-	-	-		

1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında IAA uygulanan gruplarda elde edilen sonuçlar Tablo 4.1 ve Şekil 4.3'de verilmiştir. Bu sonuçlara bakılarak % kallus oluşumları değerlendirildiğinde en yüksek kallus oluşumu, Ocak ayında 50 ppm IAA uygulanan gruplarda %93.34 ile gözlenmiştir. En düşük kallus oluşumu ise Mart ayında alınan ve uygulama yapılmayan kontrol grubu çeliklerinde %76.42 olarak saptanmıştır. Sonuçlar aylara göre değerlendirildiğinde Ocak ayında alınan çeliklerde



Şekil 4.3 Zerdali çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklere değişik konsantrasyonlarda uygulanan IAA'in kallus oluşturma oranları

% 93.34 ile en iyi kallus oluşumu 50 ppm IAA uygulanan grupta gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %80.36 ile 50 ppm IBA uygulanan grupta saptanmıştır. Şubat ayında %90.46 ile en yüksek kallus oluşumu kontrol grubunda gözlenmiş olup en düşük kallus oluşumu ise 200 ppm IAA uygulanan grupta gözlenmiştir. Mart ayında ise en yüksek kallus oluşumu 150 ppm IAA uygulanan grupta %91.91 olarak gözlenirken, en düşük kallus oluşumu 76.42 ile kontrol grubunda saptanmıştır. Nisan ayında da en yüksek kallus oluşumu %92.87 ile 200 ppm IAA uygulanan grupta gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %84.17 ile kontrol grubunda saptanmıştır (Tablo 4.1 ve Şekil 4.3).



Şekil 4.4 Zerdali çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklere değişik konsantrasyonlarda uygulanan IBA'in kallus oluşturma oranları

1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan IBA uygulanan çeliklerde elde edilen sonuçlar Tablo 4.1 ve Şekil 4.4'de verilmiştir. Buna göre en yüksek kallus oluşumu %93.25 ile Nisan ayında alınan ve 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. En düşük kallus oluşumu ise Mart ayında alınan ve 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde %73,83 olarak saptanmıştır. Ocak ayında alınan çeliklerde %92.06 ile en iyi kallus oluşumu 250 ppm IBA uygulanan grupta gözlenmiştir. Şubat ayında %88,63 ile en düşük kallus oluşumu 200 ppm IBA uygulanan çeliklerde, en yüksek kallus oluşumu ise %90.28 ile 150 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Mart ayında ise en düşük kallus oluşumu 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde %73.83 olarak gözlenirken, en yüksek kallus oluşumu %90.15 ile 200 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Nisan ayında da en düşük kallus oluşumu

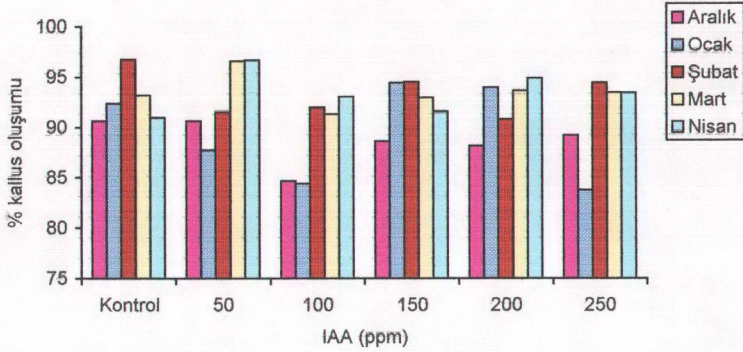
%84.17 ile kontrol grubundaki çeliklerde gözlenmiş olup, en yüksek kallus oluşumu

%93.25 ile 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır (Tablo 4.1 ve Şekil 4.4).

Tablo 4.2 Zerdali çeşidinde 1997Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin % kallus ve kök oluşturma oranları (Değerler 3 tekrarin ortalaması ± standart hata olarak verilmiştir).

Çeşit	Uygulanan Hormon (ppm)	Çeliklerde kök ve kallus oluşumu	1997 ARALIK	1998 OCAK	1998 ŞUBAT	1998 MART	1998 NISAN	
Z E R D A L I	KONTROL		Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,61 ± 3,57 -	92,37 ± 6,61 -	96,74 ± 2,82 -	93,15 ± 3,19 5,08 ± 0,37	90,96±1,00 -
	IAA	50	Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,61 ± 3,57 -	87,73 ± 2,15 -	91,49 ± 3,05 -	96,57 ± 2,96 -	96,65±2,90 -
		100	Kallus oluşumu Kök oluşumu	84,67± 1,23 -	84,44 ± 3,84 -	91,96 ± 2,66 -	91,29± 3,25 -	93,04±6,17 5,11 ± 0,63
		150	Kallus oluşumu Kök oluşumu	88,63± 3,17 -	94,44± 5,56 -	94,53 ± 5,56 -	92,96 ± 6,12 -	91,57±3,18 -
		200	Kallus oluşumu Kök oluşumu	88,15± 2,74 -	93,99 ± 5,88 -	90,81 ± 3,45 -	93,63 ± 2,36 -	94,91±5,00 5,08 ± 0,15
		250	Kallus oluşumu Kök oluşumu	89,22± 5,04 -	83,78 ± 1,73 -	94,42 ± 0,31 -	93,45± 5,71 -	93,44±2,22 -
	IBA	50	Kallus oluşumu Kök oluşumu	88,79 ± 3,29 -	93,85 ± 5,90 -	86,79±15,07 -	93,33± 5,77 -	89,73±4,87 -
		100	Kallus oluşumu Kök oluşumu	89,02 ± 6,29 -	83,59 ± 5,16 -	93,48 ± 3,02 -	92,96± 6,12 -	91,49±3,05 -
		150	Kallus oluşumu Kök oluşumu	86,37 ± 5,68 -	79,99 ± 8,81 -	91,75 ± 2,60 -	93,24 ± 2,81 -	91,49±3,05 -
		200	Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,53± 4,46 -	91,87± 2,80 -	98,48± 2,62 -	90,05 ± 1,06 -	92,87±3,45 -
		250	Kallus oluşumu Kök oluşumu	89,55 ± 5,12 -	94,11 ± 5,88 -	95,00 ± 5,00 -	91,79± 2,87 -	94,73±5,26 5,43 ± 0,40
	NAA	50	Kallus oluşumu Kök oluşumu	89,56 ± 1,18 -	90,55 ± 3,73 -	88,33 ± 7,63 -	91,96 ± 2,66 -	92,96±6,12 5,58 ± 0,40
		100	Kallus oluşumu Kök oluşumu	87,96 ± 2,62 -	90,83 ± 3,30 -	91,81 ± 3,14 -	88,11 ± 2,81 -	87,24±5,19 -
		150	Kallus oluşumu Kök oluşumu	85,69 ± 0,60 -	91,21 ± 2,77 -	96,66 ± 2,88 -	91,44 ± 3,51 -	86,29±5,47 -
		200	Kallus oluşumu Kök oluşumu	89,15 ± 4,83 -	96,18 ± 3,30 -	92,12 ± 7,06 -	81,49 ± 3,05 -	91,29±3,25 -
		250	Kallus oluşumu Kök oluşumu	88,39±1,53 -	88,29 ± 5,00 -	93,33 ± 5,77 -	86,29 ± 5,47 -	89,62±0,64 -

1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında IAA uygulanan gruplarda elde edilen sonuçlar Tablo 4.2 ve Şekil 4.5'de verilmiştir. Bu sonuçlara bakılarak % kallus oluşumları değerlendirildiğinde en yüksek kallus oluşumu, Nisan ayında alınan ve 50 ppm IAA uygulanan çeliklerde %96.65 olarak gerçekleşmiştir. En düşük kallus oluşumu ise Ocak ayında alınan ve 250 ppm IAA uygulanan grupta %83.78 olarak gözlenmiştir. 1997 Aralık ayında alınan çeliklerde %90.61 ile en iyi kallus oluşumu 50 ppm IAA uygulanan çeliklerde ve kontrol grubundaki çeliklerde



Şekil 4.5 Zerdali çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IAA'in kallus oluşturma oranları

gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %84.67 ile 100 ppm IAA uygulanan grupta gözlenmiştir. Ocak ayında %94.44 ile en yüksek kallus oluşumu 150 ppm IAA uygulanan grupta, en düşük kallus teşekkülü ise %83.78 ile 250 ppm IAA uygulanan çeliklerde gerçekleşmiştir. Şubat ayında en yüksek kallus oluşumu kontrol grubundaki çeliklerde %96.74 olarak gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %90.81 ile 200 ppm IAA uygulanan grupta saptanmıştır. Mart ayında da en yüksek kallus oluşumu %96.57 ile 50 ppm IAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %91.29 ile 100 ppm IAA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Nisan ayında da en yüksek kallus oluşumu %96.65 ile 50 ppm IAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %90.96 ile kontrol grubundaki çeliklerde saptanmıştır (Şekil 4.13).

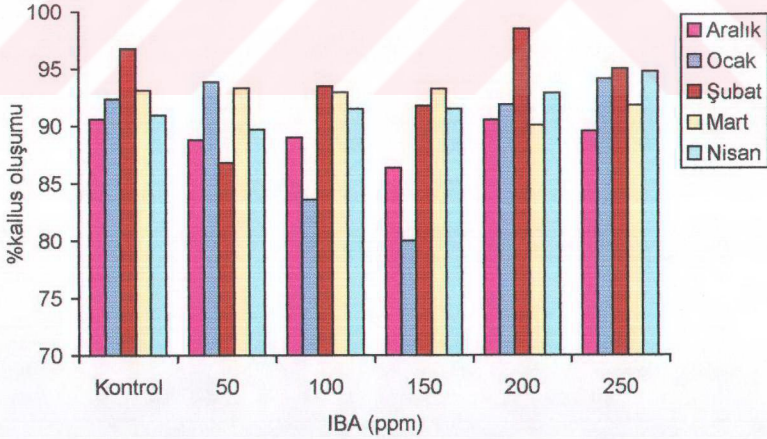


Şekil 4.6 Zerdali çeşidinde 150ppm IAA uygulanan çeliklerde kallus oluşumu.



Şekil 4.7 Zerdali çeşidinde 200 ppm IAA uygulanan çeliklerde kallus ve kök oluşumu.

1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında IBA uygulanan çeliklerde kallus oluşumu ile ilgili sonuçlar Tablo 4.2 ve Şekil 4.8'de verilmiştir. % kallus oluşumları değerlendirildiğinde en yüksek kallus oluşumu %98.48 ile Şubat ayı çeliklerinde 200 ppm IBA uygulanan grupta saptanmıştır. En düşük kallus oluşumu ise Ocak ayında 150 ppm IBA uygulanan çeliklerde %79.99 olarak gözlenmiştir. 1997 Aralık ayında alınan çeliklerde %90.61 ile en iyi kallus oluşumu kontrol grubundaki çeliklerde gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %86.37 ile 150 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Ocak ayında %94.11 ile en yüksek kallus oluşumu 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup en düşük kallus oluşumu ise %79.99 ile 150 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Şubat ayında ise en yüksek kallus oluşumu 200 ppm IBA uygulanan çeliklerde %98.48 olarak gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %86.79 ile 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Mart ayında da en yüksek kallus oluşumu %93.33 ile 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde



Şekil 4.8 Zerdali çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IBA'nın kallus oluşturma oranları

gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %90.05 ile 200 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Nisan ayında da en yüksek kallus oluşumu %94.73 ile 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %89.73 ile 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır (Şekil 4.9 ve 4.10).

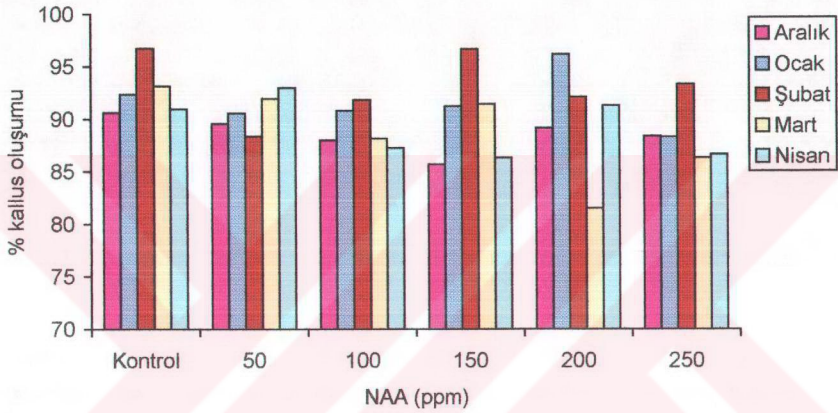


Şekil 4.9 Zerdali'de 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde kallus oluşumu.



Şekil 4.10 Zerdali'de 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde kök ve kallus oluşumu.

1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında NAA uygulanan gruplarda elde edilen kallus oluşumu sonuçları Tablo 4.2 ve Şekil 4.11'de verilmiştir. Bu sonuçlara bakılarak % kallus oluşumları değerlendirildiğinde en yüksek kallus oluşumu Ocak ayında 200 ppm NAA uygulanan çeliklerde %96.18 ile gözlenmiştir.



Şekil 4.11 Zerdali çeliklerinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan NAA'in kallus oluşturma oranları

En düşük kallus oluşumu ise Mart ayında 200 ppm NAA uygulanan çeliklerde %81.49 olarak gözlenmiştir. 1997 Aralık ayında alınan çeliklerde %90.61 ile en iyi kallus oluşumu kontrol grubundaki çeliklerde gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %85.69 ile 150 ppm NAA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Ocak ayında %96.18 ile en yüksek kallus oluşumu 200 ppm NAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup en düşük kallus oluşumu ise %88.29 ile 250 ppm NAA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Şubat ayında ise en yüksek kallus oluşumu 150 ppm NAA uygulanan çeliklerde %96.66 olarak gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %88.33 ile 50 ppm NAA uygulanan

eliklerde saptanmıştır. Mart ayında da en yüksek kallus oluşumu %93.15 ile kontrol grubundaki çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %81.49 ile 200 ppm NAA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Nisan ayında da en yüksek kallus oluşumu %92.96 ile 50 ppm NAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %86.29 ile 150 ppm NAA uygulanan çeliklerde saptanmıştır (şekil 4.12).



şekil 4.12 50ppm NAA uygulanan Zerdali eliklerinde kallus oluşumu.



Şekil 4.13 Zerdali çeliklerinde kontrol grubunda kallus oluşumu.

1998 Mart ayında alınan çeliklerde kontrol grubunda çeliklerde %5.08 oranında köklenme gözlenmiştir. 1998 Nisan ayında da 100 ppm IAA uygulanan çeliklerde %5.11 oranında, 200 ppm IAA uygulanan çeliklerde de %5.08 oranında köklenme gözlenmiştir. 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde %5.43 oranında, 50 ppm NAA uygulanan çeliklerde de %5.58 oranında köklenme gözlenmiştir (Tablo 4.2).

Yapılan denemelerin varyans analizi sonuçları Tablo 4.3'de verilmiştir. Buna göre 50 ppm IAA uygulanan gruplarda 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arasında, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arasında, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arasında, 1997 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler, 1997 Nisan ayında alınan

Tablo 4.3 Zerdali çeşidinin kontrol ve hormon uygulanan gruplarda aylara karşı kallus oluşturma %'lerinin varyans analizi sonuçları*.

* 0.05 yanılma olasılığında önemli (P<0.05).

Çeşit	Uygulanan Hormon (ppm)	Varyans Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	
Z E R D A L İ	Kontrol	Gruplar Arası	8	833,38886	104,1736	5,1862*	
		Grup İçi	18	361,5633	20,0868		
		Toplam	26	1194,9518			
	IAA	50	Gruplar Arası	8	623,0073	77,8759	5,0356*
			Grup İçi	18	278,3710	15,4651	
			Toplam	26	901,3783		
		100	Gruplar Arası	8	278,6718	34,8340	1,8605
			Grup İçi	18	337,0131	18,7229	
			Toplam	26	615,6849		
		150	Gruplar Arası	8	120,4349	15,0544	0,6753
			Grup İçi	18	401,2666	22,2926	
			Toplam	26	501,7015		
		200	Gruplar Arası	8	536,0545	67,0068	3,0729*
			Grup İçi	18	392,5080	21,8060	
			Toplam	26	928,5625		
		250	Gruplar Arası	8	261,4452	32,6807	2,4053
			Grup İçi	18	244,5672	13,5871	
			Toplam	26	506,0125		
	IBA	50	Gruplar Arası	8	968,3709	121,0464	2,5613*
			Grup İçi	18	850,6832	47,2602	
			Toplam	26	1819,0542		
100		Gruplar Arası	8	313,6296	39,2037	1,7338	
		Grup İçi	18	406,9945	22,6108		
		Toplam	26	720,6241			
150		Gruplar Arası	8	594,1058	74,2632	3,2921*	
		Grup İçi	18	406,0443	22,5580		
		Toplam	26	1000,1501			
200		Gruplar Arası	8	255,7309	31,9664	2,9941*	
		Grup İçi	18	192,1737	10,6763		
		Toplam	26	447,9046			
250		Gruplar Arası	8	131,9694	16,4962	0,8705	
		Grup İçi	18	341,1141	18,9508		
		Toplam	26	473,0835			
NAA	50	Gruplar Arası	4	40,8330	10,2082	0,4315	
		Grup İçi	10	236,5723	23,6572		
		Toplam	14	277,4053			
	100	Gruplar Arası	4	48,1984	12,0496	0,9620	
		Grup İçi	10	125,2554	12,5255		
		Toplam	14	173,4538			
	150	Gruplar Arası	4	239,9215	59,9804	5,0887*	
		Grup İçi	10	117,8701	11,7880		
		Toplam	14	357,7916			
	200	Gruplar Arası	4	79,1216	19,7804	0,9496	
		Grup İçi	10	208,2997	20,8300		
		Toplam	14	287,4213			
	250	Gruplar Arası	4	81,5349	20,3837	1,1185	
		Grup İçi	10	182,2365	18,2236		
		Toplam	14	263,7714			

örnekler ve 1998 Ocak ayında alınan örnekler arasındaki kallus oluşum oranları önemli bulunmuştur ($P<0.05$). 100 ppm IAA uygulanan gruplar arasında 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arasındaki değişim önemli bulunmuştur. 150 ppm IAA uygulanan gruplarda gruplar arası önemli bir fark bulunmamıştır. 200 ppm IAA uygulanan gruplar arasında 1997 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasındaki kallus oluşum oranlarındaki değişim önemli bulunmuştur. Ayrıca 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Ocak ayında alınan örnekler ve 1997 Şubat ayında alınan örnekler arasında kallus oluşum oranları önemli bulunmuştur. 250 ppm IAA uygulanan gruplarda 1997 Mart ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Ocak ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arasında kallus oluşum oranları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Tablo 4.3).

50 ppm IBA uygulanan gruplarda 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası,

1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası anlamlı bulunmuştur. 100 ppm IBA uygulanan grupta 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler ve 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası kallus oluşum oranları arasındaki fark önemli bulunmuştur. 150 ppm IBA uygulanan grupta 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler ve 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arasındaki kallus oluşum oranları arasındaki değişim önemli bulunmuştur. 200 ppm IBA uygulanan gruplarda 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak, 1997 Şubat, 1997 Nisan, 1998 Mart, 1997 Mart, 1997 Aralık, 1998 Ocak, 1998 Nisan ve 1998 Şubat ayında alınan örnekler arasındaki kallus oluşum oranları arasındaki değişim önemli bulunmuştur. 250 ppm IBA uygulanan gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($P < 0.05$) (Tablo 4.3).

50 ppm ve 100 ppm NAA uygulanan gruplar arasında kallus oluşum oranları arasındaki değişim önemli bulunmamıştır. 150 ppm NAA uygulanan gruplarda 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Aralık ayında alınan örnekler ve 1998 Nisan ayında alınan örnekler arasındaki kallus oluşumundaki farklılık önemli bulunmuştur.

200 ppm ve 250 ppm NAA uygulanan gruplarda da kallus oluşumunda önemli bir farklılık gözlenmemiştir ($P<0.05$) (Tablo 4.3).

Kontrol grubunda ise 1997 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler arasında kallus oluşum oranları arasındaki değişim önemli bulunmuştur (Tablo 4.3) ($P<0.05$).

4.1.2 Hacihaliloğlu çeşidi için köklendirme sonuçları

Yapılan çalışmalar sonunda kontrol grubu ve hormon uygulanan çeliklerde kallus oluşumu yüzdeleri aylar bazında değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 4.4, 4.5'de ve Şekil 4.14, 4.15, 4.18, 4.19 ve 4.22'de verilmiştir. Bu sonuçları incelediğimizde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin kontrol grubundaki çeliklerde Ocak ayında alınan çeliklerde %88.14, Şubat ayında alınan çeliklerde %87.96, Mart ayında alınan çeliklerde %88.39 ve Nisan ayında çeliklerde ise %90.27 oranında kallus oluşumu gözlenmiştir (Tablo 4.4).

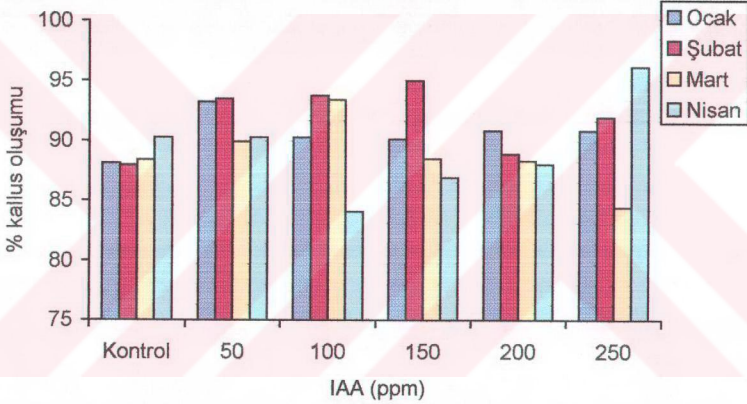
1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin kontrol gruplarındaki çeliklerde ise Aralık ayında %96.82, Ocak ayında %91.50, Şubat ayında %93.54, Mart ayında %84.09 ve Nisan ayında da %88.64 oranında kallus oluşumu gözlenmiştir (Tablo 4.5).

1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında IAA uygulanan gruplarda Tablo 4.4 ve Şekil 4.14'deki sonuçlara bakılarak çeliklerdeki % kallus oluşumları değerlendirildiğinde en yüksek kallus oluşumu %96.18 ile Nisan ayında 250 ppm IAA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. En düşük kallus oluşumu ise %83.78 ile Mart ayında, 150 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Ocak ayında alınan çeliklerde %93.25 ile en iyi kallus oluşumu 50 ppm IAA uygulanan grupta gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %88.14 ile kontrol grubundaki çeliklerde gözlenmiştir.

Tablo 4.4 Hacihaliloğlu çeşidinde, 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin % kallus ve kök oluşturma oranları (Değerler 3 tekrarın ortalaması \pm standart hata olarak verilmiştir).

Çeşit	Uygulanan Hormon (ppm)	Çeliklerde kök ve kallus oluşumu	1997 OCAK	1997 ŞUBAT	1997 MART	1997 NISAN	
H A C I H A L I L O Ğ L U	KONTROL		88,14 \pm 5,32	87,96 \pm 7,54	88,39 \pm 2,33	90,27 \pm 2,92	
	IAA	50	Kallus oluşumu Kök oluşumu	93,25 \pm 1,91	93,49 \pm 5,64	89,92 \pm 1,01	90,28 \pm 3,01
		100	Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,27 \pm 5,42	93,76 \pm 3,26	93,41 \pm 2,95	84,07 \pm 4,48
		150	Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,12 \pm 0,72	95,00 \pm 5,00	88,49 \pm 3,03	86,92 \pm 7,57
		200	Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,85 \pm 0,83	88,88 \pm 3,46	88,33 \pm 2,88	88,02 \pm 4,98
		250	Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,85 \pm 0,83	91,96 \pm 2,66	84,44 \pm 5,09	96,18 \pm 3,30
	IBA	50	Kallus oluşumu Kök oluşumu	85,60 \pm 4,12	95,22 \pm 0,22	89,92 \pm 1,01	86,11 \pm 3,47
		100	Kallus oluşumu Kök oluşumu	95,07 \pm 5,00	92,10 \pm 2,59	92,35 \pm 3,03	87,24 \pm 6,58
		150	Kallus oluşumu Kök oluşumu	88,49 \pm 3,03	90,85 \pm 0,83	83,78 \pm 7,82	88,64 \pm 5,71
		200	Kallus oluşumu Kök oluşumu	91,96 \pm 2,66	87,31 \pm 2,52	89,71 \pm 1,35	93,57 \pm 7,25
		250	Kallus oluşumu Kök oluşumu	93,22 \pm 2,82	93,33 \pm 5,77	93,05 \pm 2,65	92,14 \pm 3,40

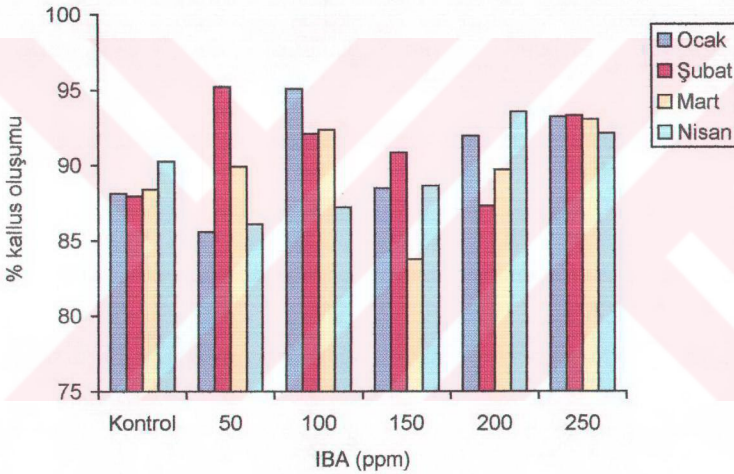
Şubat ayında %95.00 ile en yüksek kallus oluşumu 150 ppm IAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup en düşük kallus oluşumu ise %87.96 ile kontrol grubundaki çeliklerde gözlenmiştir. Mart ayında ise en yüksek kallus oluşumu 100 ppm IAA uygulanan çeliklerde %93.41 olarak gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %88.33 ile 200 ppm IAA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Nisan ayında da en yüksek kallus oluşumu %96.18 ile 250 ppm IAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %84.07 ile 100 ppm IAA uygulanan çeliklerde saptanmıştır.



Şekil 4.14 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklere değişik konsantrasyonlarda uygulanan IAA'nın kallus oluşturma oranları.

1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında IBA uygulanan çeliklerde kallus oluşumu Tablo 4.4 ve Şekil 4.15'de verilmiştir. Bu sonuçlara bakılarak kallus oluşumları değerlendirildiğinde en yüksek kallus oluşumu %95.22 ile Şubat ayında 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. En düşük kallus oluşumu ise Mart ayında

150 ppm IBA uygulanan çeliklerde %83.78 olarak saptanmıştır. Ocak ayında alınan çeliklerde %95.07 ile en iyi kallus oluşumu 100 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %85.60 ile 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Şubat ayında %87.31 ile en düşük kallus oluşumu 200 ppm IBA uygulanan çeliklerde, en yüksek kallus oluşumu ise %95.22 ile 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Mart ayında ise en düşük kallus oluşumu 150 ppm IBA uygulanan çeliklerde %83.78 olarak gözlenirken, en yüksek kallus oluşumu %93.05



Şekil 4.15 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IBA'in kallus oluşturma oranları.

ile 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Nisan ayında da en düşük kallus oluşumu %86.11 ile 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en yüksek kallus oluşumu %93.57 ile 200 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır.

1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınarak IAA uygulanan çeliklerde elde edilen sonuçlar Tablo 4.5 ve Şekil 4.18'deki bu sonuçlara bakılarak % kallus oluşumları değerlendirildiğinde en yüksek kallus oluşumu Aralık ayında kontrol grubundaki çeliklerde %96.82 olarak gözlenmiştir. En düşük kallus oluşumu ise Şubat ayında alınan 200 ppm IAA uygulanan çeliklerde %82.42 olarak gözlenmiştir. 1997 Aralık ayında alınan çeliklerde %96.82 ile en iyi kallus oluşumu kontrol grubunda gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %89.29 ile 100 ppm IAA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir (Şekil 4.16 ve 4.17).

Tablo 4.5 Hacıhaliloğlu çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin % kallus ve kök oluşturma oranları (Değerler 3 tekrarın ortalaması \pm standart hata olarak verilmiştir).

Çeşit	Uygulanan Hormon (ppm)	Çeliklerde kök ve kallus oluşumu	1997 ARALIK	1998 OCAK	1998 ŞUBAT	1998 MART	1998 NİSAN	
H A C I H A L I L O Ğ L U	KONTROL	Kallus oluşumu Kök oluşumu	96,82 \pm 2,76	91,50 \pm 4,20	93,54 \pm 2,29	84,09 \pm 10,23	88,64 \pm 3,16	
	IAA	50	Kallus oluşumu Kök oluşumu	91,70 \pm 4,66	90,933 \pm 8,43	93,73 \pm 0,39	94,89 \pm 0,40 5,08 \pm 0,37	93,70 \pm 3,20
		100	Kallus oluşumu Kök oluşumu	89,29 \pm 1,70	94,99 \pm 4,41	93,07 \pm 3,12	87,74 \pm 2,53 5,26 \pm 0,46	92,96 \pm 6,12
		150	Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,46 \pm 0,45	89,16 \pm 10,10 6,48 \pm 0,20	90,93 \pm 2,09	91,29 \pm 3,25	95,36 \pm 0,33
		200	Kallus oluşumu Kök oluşumu	94,86 \pm 4,45	87,86 \pm 10,52	82,42 \pm 3,13	89,98 \pm 0,49	89,33 \pm 1,15
		250	Kallus oluşumu Kök oluşumu	91,46 \pm 2,62	89,55 \pm 1,16	93,48 \pm 3,02	93,63 \pm 2,36	90,66 \pm 5,13
	IBA	50	Kallus oluşumu Kök oluşumu	91,29 \pm 3,25	88,86 \pm 4,60	93,15 \pm 5,93	95,00 \pm 5,00	92,04 \pm 2,79
		100	Kallus oluşumu Kök oluşumu	96,55 \pm 3,00	90,73 \pm 8,48	89,64 \pm 0,30	93,11 \pm 6,01	90,55 \pm 0,95
		150	Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,32 \pm 4,27	95,21 \pm 4,18	90,07 \pm 5,11	91,250 \pm 2,16	92,245 \pm 2,37
		200	Kallus oluşumu Kök oluşumu	95,11 \pm 4,58	90,00 \pm 1,46	93,11 \pm 6,01	92,78 \pm 6,25	91,29 \pm 3,25
		250	Kallus oluşumu Kök oluşumu	96,81 \pm 2,76	95,69 \pm 3,73	88,57 \pm 2,47	90,70 \pm 3,73	93,57 \pm 3,16
	NAA	50	Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,31 \pm 9,52	98,03 \pm 3,40	95,11 \pm 4,58	89,82 \pm 0,30	93,03 \pm 3,60
		100	Kallus oluşumu Kök oluşumu	91,49 \pm 2,37	96,063 \pm 3,42	90,45 \pm 0,45	87,93 \pm 3,99	92,26 \pm 2,36
		150	Kallus oluşumu Kök oluşumu	94,07 \pm 6,27	98,14 \pm 3,21	96,48 \pm 3,06	95,00 \pm 5,00	91,78 \pm 2,34
		200	Kallus oluşumu Kök oluşumu	89,14 \pm 4,77	98,14 \pm 3,21	96,63 \pm 2,96	94,98 \pm 0,25 5,00 \pm 0,25	89,57 \pm 1,18 5,186 \pm 0,344
250		Kallus oluşumu Kök oluşumu	90,52 \pm 4,18	88,17 \pm 4,52	93,33 \pm 5,77	93,63 \pm 2,36	89,82 \pm 0,30	

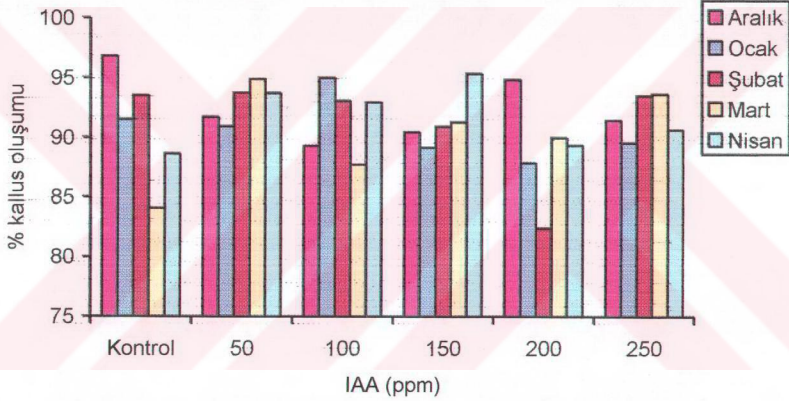


Şekil 4.16 Hacıhaliloğlu çeliklerinde 50ppm IAA uygulanan grupta kallus oluşumu.



Şekil 4.17 Hacıhaliloğlu çeliklerinde 150 ppm IAA uygulanan grupta kallus oluşumu.

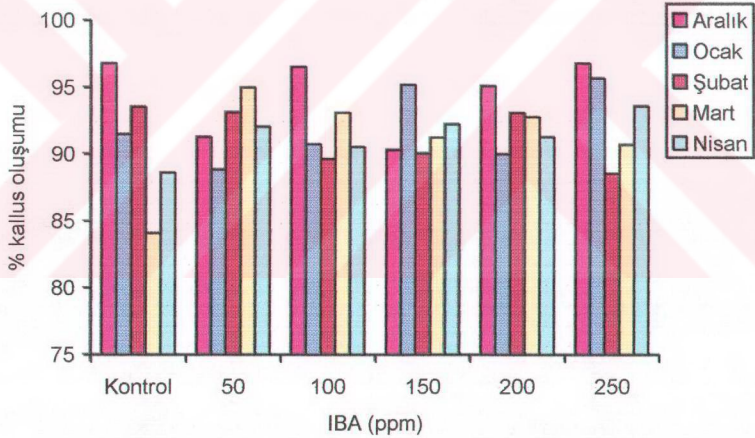
Ocak ayında %94.99 ile en yüksek kallus oluşumu 100 ppm IAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup en düşük kallus oluşumu ise %87.86 ile 200 ppm IAA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Şubat ayında ise en yüksek kallus oluşumu 50 ppm IAA uygulanan çeliklerde %93.73 olarak gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %82.42 ile 200 ppm IAA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Mart ayında da en yüksek kallus oluşumu %94.89 ile 50 ppm IAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %84.09 ile kontrol grubunda saptanmıştır.



Şekil 4.18 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IAA'in kallus oluşturma oranları

Nisan ayında da en yüksek kallus oluşumu %95.36 ile 150 ppm IAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %88.64 ile kontrol grubundaki çeliklerde saptanmıştır (Tablo 4.5 ve Şekil 4.18).

1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde IBA uygulanan gruplarda kallus oluşum oranları Tablo 4.5 ve Şekil 4.19'da verilmiştir. Bu sonuçlara bakılarak kallus oluşumları değerlendirildiğinde en yüksek kallus oluşumu kontrol grubunda %96.82 olarak Ocak ayı çeliklerinde gözlenmiştir. En düşük kallus oluşumu ise Mart ayında alınan çeliklerde kontrol grubundaki çeliklerde %84.09 olarak gözlenmiştir. 1997 Aralık ayında alınan çeliklerde %96.82 ile en iyi kallus oluşumu kontrol grubundaki çeliklerde gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %90.32 ile 150 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Ocak ayında %95.69 ile en yüksek kallus oluşumu 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup



Şekil 4.19 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan IBA'in kallus oluşturma oranları

en düşük kallus oluşumu ise %88.86 ile 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Şubat ayında ise en yüksek kallus oluşumu kontrol grubundaki çeliklerde



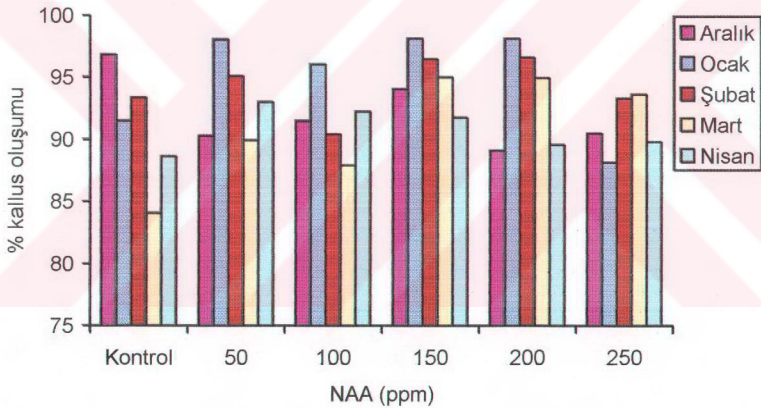
Şekil 4.20 Hacihaliloğlu çeliklerinde 50 ppm IBA uygulanan grupta kallus oluşumu.



Şekil 4.21 Hacihaliloğlu çeliklerinde 250ppm IBA uygulanan grupta kallus oluşumu.

%93.54 olarak gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %88.57 ile 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Mart ayında da en yüksek kallus oluşumu %95.00 ile 50 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %84.09 ile kontrol grubundaki çeliklerde saptanmıştır. Nisan ayında da en yüksek kallus oluşumu %93.57 ile 250 ppm IBA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %88.64 ile kontrol grubundaki çeliklerde saptanmıştır (Tablo 4.5 ve Şekil 4.19).

1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklere uygulanan NAA'in kallus oluşturma oranları Tablo 4.5 ve Şekil 4.22'de verilmiştir. Bu sonuçlara bakılarak kallus oluşumları değerlendirildiğinde en yüksek kallus oluşumu



Şekil 4.22 Hacihaliloğlu çeşidinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde değişik konsantrasyonlarda uygulanan NAA'in kallus oluşturma oranları

Ocak ayında 150 ve 200 ppm NAA uygulanan çeliklerde %98.14 ile gözlenmiştir. En düşük kallus oluşumu ise Mart ayında kontrol grubundaki çeliklerde %84.09 olarak



Şekil 4.23 Hacıhaliloğlu çeliklerinde 200 ppm NAA uygulanan grupta kallus oluşumu



Şekil 4.24 Hacıhaliloğlu çeliklerinin kontrol grubunda kallus oluşumu.

gözlenmiştir. 1997 Aralık ayında alınan çeliklerde %96.82 ile en iyi kallus oluşumu kontrol grubundaki çeliklerde gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %89.14 ile 200 ppm NAA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Ocak ayında %98.14 ile en yüksek kallus oluşumu 150 ve 200 ppm NAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup en düşük kallus oluşumu ise %88.17 ile 250 ppm NAA uygulanan çeliklerde gözlenmiştir. Şubat ayında ise en yüksek kallus oluşumu 200 ppm NAA uygulanan çeliklerde %96.63 olarak gözlenirken, en düşük kallus oluşumu %90.45 ile 100 ppm NAA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Mart ayında da en yüksek kallus oluşumu %95.00 ile 150 ppm NAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %84.09 ile kontrol grubundaki çeliklerde saptanmıştır. Nisan ayında da en yüksek kallus oluşumu %93.03 ile 50 ppm NAA uygulanan çeliklerde gözlenmiş olup, en düşük kallus oluşumu %88.64 ile kontrol grubundaki çeliklerde saptanmıştır (Şekil 4.23).

1998 Ocak ayında 150 ppm IAA uygulanan çeliklerde %6.48 oranında köklenme gözlenmiştir. 1998 Mart ayında 50 ppm IAA uygulanan çeliklerde %5.08 oranında köklenme gözlenirken, 100 ppm IAA uygulanan çeliklerde %5.26 oranında köklenme gözlenmiştir. 200 ppm NAA uygulanan gruptaki çeliklerde de %5.00 dolayında köklenme gözlenmiştir. 1998 Nisan ayında alınan çeliklerde de %5.18 oranında köklenme gözlenmiştir (Tablo 4.5).

Hacihaliloğlu çeşidinde köklendirme çalışmaları ile ilgili deneylerde elde edilen kallus oluşum değerlerinin varyans analizi sonuçları Tablo 4.4'de verilmiştir. 50 ppm IAA uygulanan gruplar arasında önemli bir fark yoktur. 100 ppm IAA uygulanan gruplarda ise 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1997 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1997

Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler ayları arasındaki kallus oluşum oranları arasındaki değişim önemli bulunmuştur. 150 ppm IAA uygulanan gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. 200 ppm IAA uygulanan grupta da 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1998 Şubat ayında alınan örnekler arasındaki fark önemli bulunmuştur. 250 ppm IAA uygulanan gruplarda 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arasındaki kallus oluşum oranları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

50 ppm IBA uygulanan gruplarda 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler arasındaki kallus oluşum oranları arasındaki değişim önemli bulunmuştur. 100 ppm IBA uygulanan gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. 150 ppm IBA uygulanan gruplar arasında 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arasındaki kallus oluşumun oranlarındaki farklılık önemli

Tablo 4.6 Hacihaliloğlu çeşidinin kontrol ve hormon uygulanan gruplarda aylara karşı kalls oluşturma %'lerinin varyans analizi sonuçları*.
* 0.05 yanıtla olasılığında önemli (P<0.05).

Çeşit	Uygulanan Hormon (ppm)	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması	F	
			SD				
H A C I H A L I L O Ğ L U	Kontrol	Gruplar Arası	8	324,8014	40,6002	1,4935	
		Grup İçi	18	489,3080	27,1838		
		Toplam	26	814,1094			
	IAA	50	Gruplar Arası	8	74,3856	9,2982	0,5613
			Grup İçi	18	298,1651	16,5647	
			Toplam	26	372,5507		
		100	Gruplar Arası	8	298,7216	37,3402	2,3189
			Grup İçi	18	289,8426	16,1024	
			Toplam	26	588,5642		
		150	Gruplar Arası	8	186,9013	23,3627	1,0040
			Grup İçi	18	418,8605	23,2700	
			Toplam	26	605,7618		
		200	Gruplar Arası	8	254,4422	31,8053	1,5233
			Grup İçi	18	375,8247	20,8791	
			Toplam	26	630,2669		
	250	Gruplar Arası	8	255,5521	31,9440	3,0582*	
		Grup İçi	18	188,0149	10,4453		
		Toplam	26	443,5670			
	IBA	50	Gruplar Arası	8	294,2605	36,7826	2,5470*
			Grup İçi	18	259,9522	14,4418	
			Toplam	26	554,2126		
		100	Gruplar Arası	8	190,2540	23,7818	1,0568
			Grup İçi	18	405,0696	22,5039	
			Toplam	26	595,3236		
150	Gruplar Arası	8	231,6088	28,9511	1,4802		
	Grup İçi	18	352,0556	19,5586			
	Toplam	26	583,6644				
200	Gruplar Arası	8	133,7976	16,7247	0,8504		
	Grup İçi	18	353,9896	19,6661			
	Toplam	26	487,7882				
250	Gruplar Arası	8	143,8583	17,9823	1,4500		
	Grup İçi	18	223,2352	12,4020			
	Toplam	26	367,0936				
NAA	50	Gruplar Arası	4	140,3007	35,0752	1,2849	
		Grup İçi	10	272,9784	27,2978		
		Toplam	14	413,2791			
	100	Gruplar Arası	4	105,3583	26,3396	3,3651	
		Grup İçi	10	78,2732	7,8273		
		Toplam	14	183,6315			
150	Gruplar Arası	4	69,7862	17,4465	0,9739		
	Grup İçi	10	179,1430	17,9143			
	Toplam	14	248,9292				
200	Gruplar Arası	4	203,5122	50,8781	5,8658*		
	Grup İçi	10	86,7375	8,6737			
	Toplam	14	290,2497				
250	Gruplar Arası	4	65,8562	16,4640	1,0682		
	Grup İçi	10	154,1293	15,4129			
	Toplam	14	219,9855				

bulunmuştur. 200 ppm IBA uygulanan gruplarda ise 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1998 Şubat ayında alınan örnekler arası, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1998 Şubat ayında alınan örnekler arasındaki kallus oluşum oranları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$ olduğunda) (Tablo 4.6).

NAA uygulanan gruplarda ise, 50 ppm NAA uygulanan gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. 100 ppm NAA uygulanan gruplar arasında da 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1998 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1998 Şubat ayında alınan örnekler arasında kallus oluşum oranları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. 150 ppm NAA uygulanan gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. 200 ppm NAA uygulanan gruplarda 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Aralık ayında alınan örnekler, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1998 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Aralık ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1998 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Aralık ayında alınan örnekler arası, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1998 Nisan ayında alınan örnekler arasındaki kallus oluşum oranları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. 250 ppm NAA uygulanan gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($P<0.05$) (Tablo 4.6).

Kontrol grubunda ise 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1998 Mart ayında alınan örnekler kallus oluşum oranları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Tablo 4.6).

4.2 Biyokimyasal Analiz Sonuçları

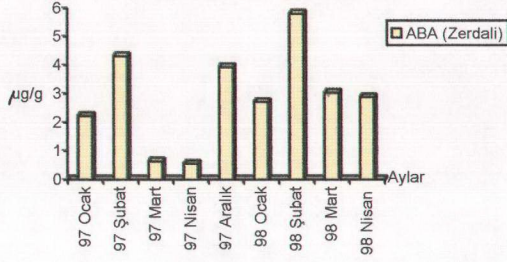
Araştırmanın konusunu oluşturan Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinden aylara göre alınan çeliklerin uygulama yapılmayan gruplarında ABA, Kİa, Kİb ve karoten ile toplam klorofil ve toplam karbohidrat miktarları tespit edilmiştir.

4.2.1 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde aylara göre ABA değişimi

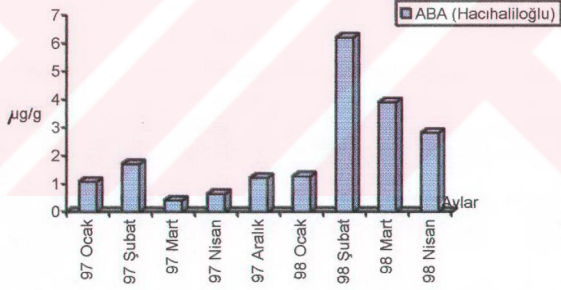
Endojen ABA miktar tayini Densitometrik yöntemle yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, aylara göre alınan çeliklerde tesbit edilen endojen miktarları Tablo 4.7'de verilmiştir. Bu verilere göre grafikler çizilmiştir (Şekil 4.25 ve 4.26).

Tablo 4.7 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeliklerinde 1997 Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde densitometrik yöntemle saptanan ABA miktarları (Değerler 3 tekrarın ortalaması \pm standart hata olarak verilmiştir).

Aylar	ABA ($\mu\text{g/g}$)	
	Zerdali	Hacihaliloğlu
1997 Ocak	2.227 \pm 0.297	1.080 \pm 0.138
1997 Şubat	4.311 \pm 0.429	1.704 \pm 0.605
1997 Mart	0.629 \pm 0.143	0.416 \pm 0.129
1997 Nisan	0.549 \pm 0.101	0.651 \pm 0.127
1997 Aralık	3.932 \pm 0.026	1.216 \pm 0.195
1998 Ocak	2.713 \pm 0.824	1.276 \pm 0.297
1998 Şubat	5.806 \pm 1.463	6.211 \pm 1.125
1998 Mart	3.041 \pm 1.074	3.908 \pm 0.347
1998 Nisan	2.878 \pm 0.501	2.818 \pm 0.410



Şekil 4.25 Zerdali çeliklerinde densitometrik yöntemle saptanan endojen ABA miktarları (µg/g)

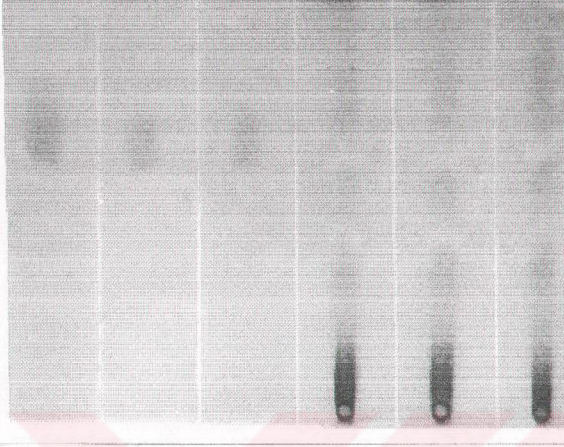


Şekil 4.26 Hacıhaliloğlu çeliklerinde densitometrik yöntemle saptanan endojen ABA içerikleri (µg/g).

Densitometrik yöntemle saptanan endojen ABA miktarlarının varyans analiz sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir. 260 nm UV'de plakalarda oluşan bantların genel görünümü Şekil 4.27'de verilmiştir.

Tablo 4.8 Zerdali ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde ABA, K1a, K1b, Karoten ve Toplam karbohidrat miktarlarının aylara göre değişiminin varyans analiz sonuçları *0.05 yanılma olasılığında önemli (P<0.05).

Çeşit	İncelenen Kriter	Varyans Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Z E R D A L I	ABA	Gruplar arası	8	68,0810	8,5101	5,5582*
		Grup içi	18	27,5596	1,5311	
		Toplam	26	95,6406		
	K1a	Gruplar arası	8	1,4958	0,1870	3,3743*
		Grup içi	18	0,9974	0,0554	
		Toplam	26	2,4932		
	K1b	Gruplar arası	8	0,3528	0,0441	5,2914*
		Grup içi	18	0,1500	0,0083	
		Toplam	26	0,5029		
	Karoten	Gruplar arası	8	0,4429	0,0554	8,8305*
Grup içi		18	0,1129	0,0063		
Toplam		26	0,5558			
Toplam Karbohidrat	Gruplar arası	8	192500,4102	24062,5513	6,9392*	
	Grup içi	18	62417,0439	3467,6135		
	Toplam	26	254917,4541			
H A C I H A L İ L O Ğ L U	ABA	Gruplar arası	8	84,7920	10,5990	13,6167*
		Grup içi	18	14,0109	0,7784	
		Toplam	26	98,8029		
	K1a	Gruplar arası	8	0,4937	0,0617	5,2341*
		Grup içi	18	0,2122	0,0118	
		Toplam	26	0,7059		
	K1b	Gruplar arası	8	0,1656	0,0207	4,8283*
		Grup içi	18	0,0772	0,0043	
		Toplam	26	0,2427		
	Karoten	Gruplar arası	8	0,8192	0,1024	8,7606*
Grup içi		18	0,2104	0,0117		
Toplam		26	1,0296			
Toplam Karbohidrat	Gruplar arası	8	88996,9292	11124,6199	1,5237	
	Grup içi	18	131418,2946	7301,0164		
	Toplam	26	1220415,2538			



Şekil 4.25 0.2 M, 0.1 M ve 0.05 M ABA standartlarına karşı, 3 tekrarlı çalışılan örneklerin 260 nm UV ışığında plakalardaki genel görünümü.

Zerdali çeşidinde elde edilen veriler Duncan testi ile değerlendirilmiştir (Tablo 4.8). Buna göre 1998 Mart ayında alınan örneklerdeki ABA miktarı ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler arasındaki ABA miktarı arasındaki değişim önemli bulunmuştur. Ayrıca 1998 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Mart ayında alınan örnekler arasındaki değişimler, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler ve 1997 Mart ayında alınan örnekler arasındaki değişimler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler ve 1997 Mart ayında alınan örnekler arasındaki değişimler, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan, 1997 Mart, 1997 Ocak, 1998 Ocak ve 1998 Mart aylarında alınan örnekler arasındaki değişimler önemli bulunmuştur (Tablo 4.8) ($P < 0.05$).

Hacihaliloğlu eşidinde analizler sonucunda elde edilen ABA oranları ile ilgili veriler (Tablo 4.8) Duncan testi ile değerlendirildiğinde 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasındaki ABA miktarı arasındaki değişim önemli bulunmuştur. Ayrıca 1998 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Mart ayında alınan örnekler, 1997 Nisan ayında alınan örnekler, 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Aralık ayında alınan örnekler, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ve 1997 Şubat ayında alınan örnekler arasındaki değişim, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler, 1997 Nisan ayında alınan örnekler, 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Aralık ayında alınan örnekler, 1998 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ve 1998 Mart ayında alınan örnekler arasındaki ABA miktarındaki değişimler önemli bulunmuştur (Tablo 4.8)($P<0.05$).

4.2.2 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde pigmentasyon

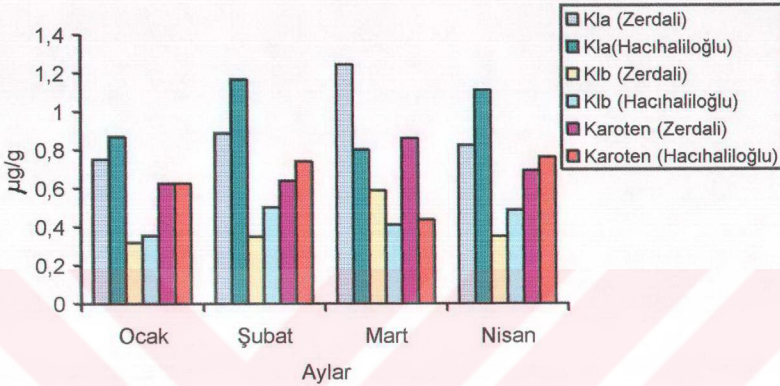
Araştırma materyalinde K1a, K1b ve karoten miktarları spektrofotometrik yöntemle tesbit edilmiştir. Ayrıca K1a ve K1b'nin toplamından elde edilen toplam klorofil miktarları belirlenmiştir. Ölçümler aylar bazında yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.9'da verilmiştir. Bu sonuçlara göre grafikler çizilmiştir (Şekil 4.26 ve 4.27).

Tablo 4.9 Zerdali ve Hacıhaliloğlu çeliklerinde 1997 Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde spektrofotometrik yöntemle saptanan Kla, Klb ve Karoten miktarları (ug/mL). (Değerler 3 tekrarin ortalaması \pm standart hata olarak verilmiştir.

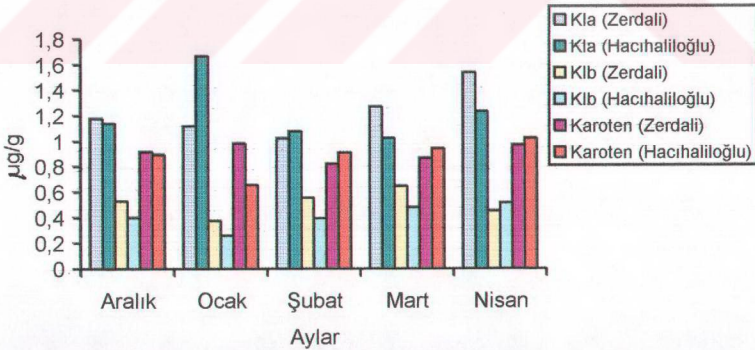
Aylar	Zerdali Kla ($\mu\text{g/g}$)	Zerdali Klb ($\mu\text{g/g}$)	Zerdali Karoten ($\mu\text{g/g}$)	Hacıhaliloğlu Kla ($\mu\text{g/g}$)	Hacıhaliloğlu Klb ($\mu\text{g/g}$)	Hacıhaliloğlu Karoten ($\mu\text{g/g}$)
1997 Ocak	0.751 \pm 0.125	0.317 \pm 0.022	0.626 \pm 0.017	0.870 \pm 0.053	0.354 \pm 0.035	0.626 \pm 0.049
1997 Şubat	0.886 \pm 0.031	0.349 \pm 0.020	0.641 \pm 0.026	1.166 \pm 0.026	0.503 \pm 0.023	0.740 \pm 0.035
1997 Mart	1.245 \pm 0.565	0.590 \pm 0.027	0.863 \pm 0.022	0.803 \pm 0.115	0.412 \pm 0.029	0.437 \pm 0.154
1997 Nisan	0.825 \pm 0.023	0.351 \pm 0.040	0.694 \pm 0.019	1.112 \pm 0.070	0.486 \pm 0.104	0.763 \pm 0.068
1997 Aralık	1.177 \pm 0.015	0.529 \pm 0.103	0.917 \pm 0.011	1.139 \pm 0.078	0.400 \pm 0.068	0.896 \pm 0.042
1998 Ocak	1.121 \pm 0.062	0.376 \pm 0.060	0.983 \pm 0.024	1.167 \pm 0.081	0.260 \pm 0.047	0.658 \pm 0.023
1998 Şubat	1.024 \pm 0.191	0.557 \pm 0.040	0.824 \pm 0.092	1.078 \pm 0.025	0.396 \pm 0.023	0.911 \pm 0.013
1998 Mart	1.272 \pm 0.056	0.646 \pm 0.060	0.867 \pm 0.042	1.027 \pm 0.009	0.479 \pm 0.036	0.942 \pm 0.006
1998 Nisan	1.539 \pm 0.343	0.454 \pm 0.047	0.969 \pm 0.077	1.232 \pm 0.018	0.517 \pm 0.036	1.021 \pm 0.025

Spektrofotometrik yöntemle saptanan Kla, Klb ve karoten miktarlarının varyans analiz sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir. Analizler sonucu elde edilen Kla miktarı ile ilgili veriler Duncan testi ile değerlendirilmiştir. Zerdali çeşidinde 1997 Mart ayında alınan örneklerin Kla miktarı ile 1997 Ocak ayında alınan örneklerin Kla miktarı arasındaki değişim önemli bulunmuştur. Ayrıca 1998 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasındaki değişimler, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Nisan ayında alınan

örnekler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ve 1998 Şubat ayında alınan örnekler arasındaki Kİa miktarındaki değişimler önemli bulunmuştur (Tablo 4.8) ($P < 0.05$).



Şekil 4.28 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde spektrofotometrik yöntemle saptanan endojen Kİa, Kİb ve Karoten değişimleri



Şekil 4.29 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde 1997 Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde spektrofotometrik yöntemle saptanan endojen Kİa, Kİb ve Karoten arasındaki değişimler

Hacihaliloğlu eşidinde yapılan analizler sonucu tesbit edilen Kİa miktarları Tablo 4.9'da verilmiştir. Hacihaliloğlu eşidinde veriler Duncan testi ile değerlendirildiğinde 1998 Mart ayında alınan örneklerdeki Kİa miktarı ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arasındaki Kİa miktarı arasındaki değişim önemli bulunmuştur. Ayrıca 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasındaki Kİa miktarındaki değişimler, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasında, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasında Kİa miktarındaki değişimler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasında, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasında, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasındaki Kİa miktarındaki değişimler önemli bulunmuştur (Tablo 4.8) ($P<0.05$).

Zerdali eşidinde aylara göre alınan çeliklerde yapılan analizler sonucu belirlenen Kİb miktarları Tablo 4.9'da verilmiştir. Veriler Duncan testi ile değerlendirildiğinde Zerdali eşidinde Kİb miktarındaki değişimler, 1997 Aralık aylarında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasında; 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Nisan ayında alınan örnekler; 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ve 1998 Ocak ayında alınan örnekler arasındaki Kİb değişimleri; 1997 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ve 1998 Ocak

ayında alınan örnekler arasındaki değişimler; 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Şubat ayında alınan örnekler, 1997 Nisan ayında alınan örnekler, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ve 1998 Nisan ayında alınan örnekler arasındaki Klb miktarlarındaki değişimler önemli bulunmuştur (Tablo 4.8) ($P<0.05$).

Hacıhaliloğlu çeşidinde aylar bazında saptanan Klb miktarları Tablo 4.9'da verilmiştir. Veriler Duncan testi ile değerlendirildiğinde Hacıhaliloğlu çeşidinde Klb miktarlarının aylara göre değişimleri 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Mart ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler ve 1997 Ocak ayında alınan örnekler arasındaki Klb miktarlarındaki değişimler önemli bulunmuştur (Tablo 4.8) ($P<0.05$).

Zerdali çeşidinde aylara göre belirlenen karoten miktarlarındaki değişimler Tablo 4.9'da verilmiştir. Karoten miktarındaki değişimler Duncan testi ile değerlendirildiğinde Zerdali çeşidinde 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler ve 1997 Şubat ayında alınan örnekler arası, 1997 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ve 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler

ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ve 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ve 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ve 1997 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ve 1998 Şubat ayında alınan örnekler arasındaki karoten miktarındaki değişimler önemli bulunmuştur (Tablo 4.8) ($P < 0.05$).

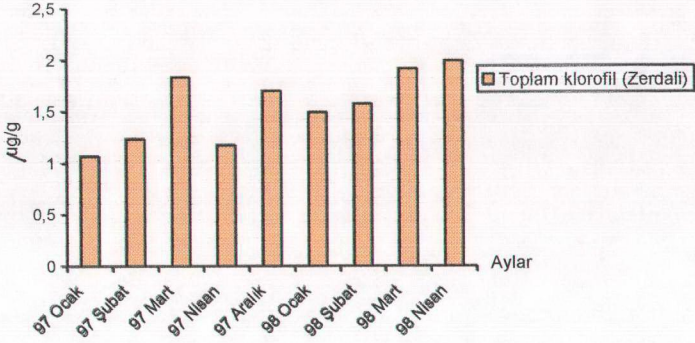
Hacıhaliloğlu ırkında aylara göre tesbit edilen karoten değişimi Tablo 4.9'da verilmiştir. Veriler Duncan testi ile değerlendirildiğinde Hacıhaliloğlu çeşidinde karoten miktarlarındaki değişimler, 1997 Ocak ayında alınan örnekler ve 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1998 Ocak ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler arası, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler, 1997 Ocak ayında alınan örnekler ve 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler, 1997 Ocak ayında alınan örnekler ve 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Mart ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler, 1997 Ocak ayında alınan örnekler ve 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1998 Nisan ayında alınan örnekler ile 1997 Mart ayında alınan örnekler, 1997 Ocak ayında alınan örnekler, 1998 Ocak ayında alınan örnekler, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ve 1997 Nisan ayında alınan örnekler arasındaki karoten miktarındaki değişimler önemli bulunmuştur (Tablo 4.8) ($P < 0.05$).

Yapılan analizler sonucu Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde aylara göre tespit edilen toplam klorofil miktarı Tablo 4.10'da verilmiştir.

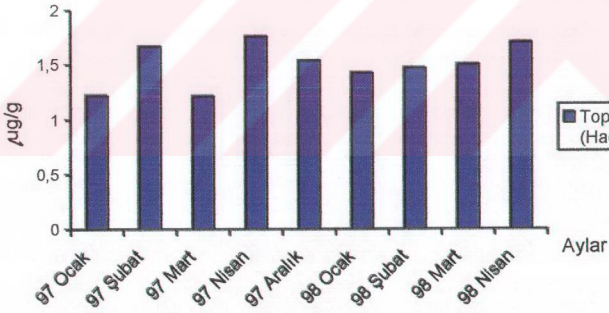
Tablo 4.10 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde 1997 Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde spektrofotometrik yöntemle saptanan toplam endojen klorofil miktarları ($\mu\text{g/g}$).

	Zerdali Toplam Klorofil ($\mu\text{g/g}$)	Hacihaliloğlu Toplam Klorofil ($\mu\text{g/g}$)
1997 Ocak	1.068	1.224
1997 Şubat	1.235	1.669
1997 Mart	1.835	1.215
1997 Nisan	1.176	1.763
1997 Aralık	1.706	1.539
1998 Ocak	1.497	1.427
1998 Şubat	1.581	1.474
1998 Mart	1.918	1.506
1998 Nisan	1.993	1.749

Tablo 4.10'deki değerler incelendiğinde Zerdali çeşidinde 1997 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde en yüksek toplam klorofil miktarına sahip olan grup 1.835 $\mu\text{g/g}$ ile Mart ayında alınan çeliklerdir. En düşük toplam klorofil içeriği ise 1.068 $\mu\text{g/g}$ ile Ocak ayında alınan çeliklerde saptanmıştır (Şekil 4.30). Hacihaliloğlu çeşidinde ise 1.763 $\mu\text{g/g}$ ile en yüksek toplam klorofil içeriğine sahip olan grup Nisan ayında alınan çeliklerdir. En düşük toplam klorofil içeriğine sahip olan grup ise 1.215 $\mu\text{g/g}$ ile Mart ayında alınan çeliklerdir (Şekil 4.31)



Şekil 4.30 Zerdali çeliklerinde spektrofotometrik yöntemle saptanan toplam klorofil miktarları (µg/g).



Şekil 4.31 Hacihaliloğlu çeliklerinde spektrofotometrik yöntemle saptanan toplam klorofil miktarları (µg/g).

1998 Nisan ayında alınan çeliklerde en yüksek toplam klorofil içeriği saptanmıştır. Zerdali çeşidinde Nisan ayındaki toplam klorofil içeriği 1.993 $\mu\text{g/g}$ iken Hacihaliloğlu çeşidinde 1.749 $\mu\text{g/g}$ 'dır. Her iki çeşitte de en düşük toplam klorofil içeriği 1998 Ocak ayında saptanmıştır. Zerdali çeşidinde bu değer 1.497 $\mu\text{g/g}$ iken Hacihaliloğlu çeşidinde 1.427 $\mu\text{g/g}$ 'dır (Tablo 4.10).

4.2.4 Zerdali ve Hacihaliloğlu çeşitlerinde toplam endojen karbohidrat miktarı

Çeliklerin toplam endojen karbohidrat miktarı spektrofotometrik yöntemle yapılmıştır. Diğer analizlerde olduğu gibi içsel karbohidrat miktarının tesbiti de aylara göre yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.11'de verilmiştir. Ayrıca bu verilere göre diyagramları çizilmiştir (Şekil 4.32 ve 4.33).

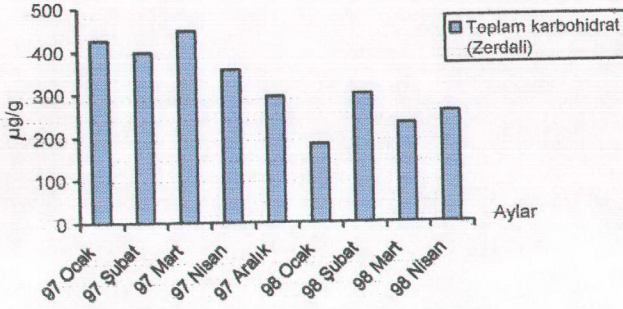
Elde edilen sonuçların varyans analizi sonuçları Tablo 4.8'de belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre heriki kayısı çeşidinin çeliklerinin aylar bazında yapılan analizlerden elde edilen veriler Duncan testi ile değerlendirilmiştir. Aradaki fark $P < 0.05$ olduğunda önemli kabul edilmiştir. Zerdali çeşidinde toplam karbohidrat içerikleri 1997 Aralık ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arasında, 1998 Şubat ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler arası, 1997 Nisan ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler ve 1998 Mart ayında alınan örnekler arasında, 1997 Şubat ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler, 1998 Mart ayında alınan örnekler ve 1998 Nisan ayında alınan örnekler arası, 1997 Ocak ayında alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan örnekler, 1998 Mart ayında alınan örnekler, 1998 Nisan ayında alınan örnekler, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ve 1998 Şubat ayında alınan örnekler arasında, 1997 Mart ayında

Tablo 4.11 Zerdali ve hacihaliloğlu eliklerinde 1997 Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Aralık, 1998 Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerde spektrofotometrik yöntemle saptanan endojen toplam karbohidrat içerikleri (Değerler 3 tekrarın ortalaması \pm standart hata olarak verilmiştir).

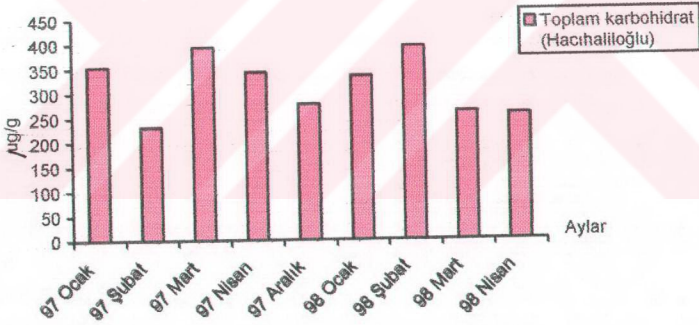
Aylar	Zerdali Toplam Karbohidrat ($\mu\text{g/g}$)	Hacihaliloğlu Toplam Karbohidrat ($\mu\text{g/g}$)
1997 Ocak	415.50 \pm 36.76	353.91 \pm 61.45
1997 Şubat	397.37 \pm 28.64	231.65 \pm 15.31
1997 Mart	447.04 \pm 30.12	393.16 \pm 78.92
1997 Nisan	356.81 \pm 29.68	342.89 \pm 15.49
1997 Aralık	294.12 \pm 27.75	276.68 \pm 14.18
1998 Ocak	183.37 \pm 43.76	334.02 \pm 81.09
1998 Şubat	299.67 \pm 17.62	393.77 \pm 40.86
1998 Mart	230.93 \pm 57.86	261.11 \pm 22.75
1998 Nisan	257.68 \pm 11.99	256.80 \pm 49.60

alınan örnekler ile 1998 Ocak ayında alınan rnekler, 1998 Mart ayında alınan rnekler, 1998 Nisan ayında alınan rnekler, 1997 Aralık ayında alınan örnekler ve 1998 Şubat ayında alınan örnekler arasındaki oranlarda değişimler önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 4.8).

Hacihaliloğlu çeşidinden hazırlanan çeliklerden aylara göre tesbit edilen toplam karbohidrat miktarı arasındaki değişimler Tablo 4.11’de verilmiştir. Yapılan istatistik testi $P > 0.05$ olduğundan gruplar arası önemli bir fark olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.8). Yani Hacihaliloğlu eşidinde, aylar bazında karbohidrat oranları arasında belirgin bir farklılık yoktur.



Şekil 4.32 Zerdali çeliklerinde spektrofotometrik yöntemle saptanan toplam karbohidrat miktarları (µg/g).



Şekil 4.33 Hacıhaliloğlu çeliklerinde spektrofotometrik yöntemle saptanan toplam karbohidrat miktarları (µg/g)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Vegetatif üretimde son derece önemli yeri olan çelikle üretim tekniği üzerine, çeliklerde kök oluşumunu etkileyen iç ve dış faktörler dikkate alınarak çok yönlü araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda köklenmede uygun ortam koşullarının yanısıra iklimsel faktörlerin de çok önemli olduğu saptanmıştır. Çeliklerin köklenmesi fizyolojik, anatomik, genetik ve çevre faktörlerinin müştereken etkili olduğu kompleks bir olaydır.

Çeliklerin iyi bir köklenme yapabilmesi için yılın uygun mevsiminde alınmış olması gerekir. Çoğunlukla yaprak döken ağaçlarla, konifer çeliklerinin sonbahar, kış ve ilkbahar başlangıcında alınmaları durumunda çok iyi köklendikleri saptanmıştır. Bu tür ağaçlarda vegetatif büyümenin aktif olduğu mevsimlerde alınan çeliklerde kök oluşumu zayıftır (Hartman ve Kester 1975, Ürgenç 1982, Huss-Danell vd 1980).

Bizim araştırmamız da bu savı desteklemiştir. Çünkü hem Zerdali hem de Hacıhaliloğlu'nda en iyi kallus teşekkülünün Ocak ve Şubat aylarında alınan çeliklerde olduğu tespit edilmiştir. Çelikleri hazırlamak için Malatya'nın değişik yörelerinden uygun ağaçlar seçilmiştir. Seçilen ağaçlardan sonbahar sonu, kış ve ilkbahar başlarında sürgünler alınarak çelikler hazırlanmış ve köklendirme çalışmaları yapılmıştır.

Genç ağaçlardan alınan sürgünlerden hazırlanan çeliklerin kallus oluşumu ve köklenmede daha başarılı olduğu, yaşlı ağaçlardan alınan sürgünlerden hazırlanan çeliklerin köklenme kapasitesinin azaldığı saptanmıştır (Bonga ve Durzan 1982, Hartman ve Kester 1975).

Yaptığımız araştırmada da bu veriler dikkate alınarak ağaçlar seçilmiş ve çelikler hazırlanmıştır. Seçilen ge ağaçların bir yıllık kuvvetli sürgünlerinden çelikler hazırlanarak köklendirme denemelerinde kullanılmıştır.

Kuvvetli sürgünlerden hazırlanan çeliklerde kallus teşekkül oranı oldukça yüksek olmuştur. Zayıf sürgünlerden ya da sürgünlerin ince uç kısımlarından hazırlanan çeliklerde kallus teşekkülü az olmuştur. Hatta bu çeliklerin bir kısmı dikimden kısa bir süre sonra kurumuştur. Ayrıca sürgünlerin bazal kısmından hazırlanan çeliklerde çok iyi kallus oluştuğu; uç kısımlarından hazırlanan çeliklerde ise kallus teşekkülünün zayıf olduğu belirlenmiştir. Köklendirme ortamı olarak steril edilmiş ince kum ve perlit kullanılmıştır. Kallus teşekkülü açısından iki ortam arasında herhangibir fark tesbit edilmemiştir. Her iki ortamda da yüksek oranda kallus teşekkül emiştir.

Çeliklerin köklenmesinde ortam sıcaklığının da çok önemli olduğu bilinmektedir. Yüksek sıcaklıklarda tomurcukların aktif hale geçmesi ile yan sürgünlerin ve yaprakların gelişmesi sonucu çelikte bulunan depo besinler tktilir. Sonuçta kök teşekkülü için gerekli besinlerin yetersiz hale gelmesinden dolayı köklenmenin olmadığı ileri srlmştir. Yapılan araştırmalarda köklenme için uygun sıcaklığın 17-22°C olduğu saptanmıştır (Hartman ve Kester 1975, Weaver 1972). Bu veriler dikkate alınarak araştırmamızda ortam sıcaklığı gece $18 \pm 2^\circ\text{C}$ 'ta, gündüz ise $22 \pm 2^\circ\text{C}$ 'ta ayarlanmıştır.

Birçok türde çeliklere dışsal olarak uygulanan sentetik büyüme maddelerinin köklenmeyi hızlandırdığı, ancak çok zor köklenen ya da köklenmeyen türlerde bu sentetik büyüme maddelerinin etkili olmadığı çeşitli araştırmalarla saptanmıştır (Noiton vd 1991, Dehgan vd 1990, Kroin 1992). Bazı türler köklenme için gereksinim

duyduğu büyüme maddelerini kendi bünyelerinde bulundurlar. Bu nedenle dışsal olarak herhangi bir büyüme maddesi uygulanmadan köklenebilirler. Bazı türlerde ise köklenme için gerek duyulan büyüme maddeleri az olduğundan, köklenmeyi teşvik edici maddeler verilerek köklenme hızlandırılabilir. Ancak dışsal olarak uygulanan hormonların dozları iyi ayarlanmalıdır. Aksi takdirde yüksek dozdan dolayı köklenme inhibe olabilir ya da düşük dozda verildiğinde hormon etkisiz kalabilir (Salisbury ve Ross 1992, Palavan-Ünsal 1993). Hormonlar sadece yardımcı maddelerdir, ancak diğer faktörlerin optimum olduğu durumlarda etkili oldukları bilinmektedir. Otsu bitkiler, tropikal bitkiler ve güllerde 150-500 ppm IBA, yumuşak odunlu türlerin çeliklerinde 1000 ppm IBA, sert odunlu türlerin çeliklerinde ise 5000-20.000 ppm arasında IBA uygulanırsa iyi sonuç alınır. 20.000 ppm IBA ekstrem olarak zor köklenen bitkilerde nadiren kullanılır (Kroin 1992).

Gülde oksin uygulaması kök regenerasyonunu hızlandırmaktadır. *Rosa multiflora* "Knagawa" çeşidinde kök segmentlerine uygulanan IBA, kök uzunluğunun artması kadar köklerin iyi regene olmasını da sağlar. En iyi sonuç 11.000 ppm IBA uygulanan örneklerde alınmıştır. Köklenme ortamına %5 sukroz solüsyonunun ilave edilmesi köklenmeyi artırmaktadır (Fuchs 1986).

Yaptığımız bu çalışmada, araştırma materyali olarak seçtiğimiz kayısı çeşitlerinden hazırlanan çeliklere 50, 100, 150, 200 ve 250 ppm konsantrasyonlarda IBA uygulanmıştır. Denemeler sonunda uygulanan IBA'din farklı konsantrasyonları arasında, çeliklerde kallus teşekkülü bakımından belirgin bir farklılık saptanmamakla birlikte, en yüksek kallus oluşumu Şubat ayında alınan ve 200 ppm IBA uygulanan çeliklerde ortaya çıkmıştır. Ayrıca kontrol grubu ile hormon uygulanan gruplardaki çeliklerde, kallus oluşumu bakımından önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Zerdali'de 1998 Nisan ayında alınan çeliklerde 250 ppm IBA uygulanan grupta %5.43 oranında köklenme gözlenirken, 1998 Mart ayında alınan çeliklerin kontrol grubunda %5.08 oranında köklenme gözlenmiştir (Tablo 4.2). Bundan sonra yapılacak araştırmalarda, köklenme için uygun koşullar belirlenecektir.

Sentetik büyüme maddelerinden IAA'in; IBA ve NAA'ya göre daha az etkili olduğu saptanmıştır. Bunun da oksinleri yıkan enzim sistemlerine karşı IAA'in daha duyarlı olduğu için kolay bozulmasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür (Palavan-Ünsal 1993, Salisbury ve Ross 1992).

Yapılan bu araştırmada kayısı çeliklerine 50, 100, 150, 200 ve 250 ppm konsantrasyonlarında IAA uygulanmıştır. Sonuçta hem kontrol grubu ile IAA uygulanan gruplar arasında, hem de farklı konsantrasyonlarda IAA uygulanan gruplar arasında kallus teşekkülü açısından önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Ancak 1997 Mart ayında alınan ve 150-250 ppm konsantrasyonlarında IAA uygulanan çeliklerde kallus oluşumunun %20 civarında arttığı belirlenmiştir. Kontrol grubuna göre, farklı yoğunlukta IAA uygulanan tüm gruplarda kallus oluşumunda az da olsa bir artış vardır. Ayrıca Zerdali'de 1998 Mart ayında alınan çeliklerde 100 ppm IAA uygulanan grupta %5.11, 200 ppm IAA uygulanan grupta %5.08 oranında köklenme gözlenmiştir (Tablo 4.2). Hacihaliloğlu çeşidinde de 1998 Ocak ayında alınan çeliklerde 150 ppm IAA uygulanan grupta %6.48, 1998 Mart ayında alınan grupta 50 ppm IAA uygulanan grupta %5.08, 100 ppm IAA uygulanan grupta %5.26 oranında köklenme gözlenmiştir (Tablo 4.5).

NAA uygulanan gruplarda kallus oluşum oranlarında belirgin bir farklılık gözlenmemekle birlikte Zerdali'de Nisan ayında 50 ppm NAA uygulanan çeliklerde %5 dolayında köklenme gözlenmiştir. Hacihaliloğlu çeşidinde 1998 Mart ayında ve

1998 Nisan ayında alınan çeliklerde 200 ppm NAA uygulanan gruplarda ~%5.5 oranında köklenme gözlenmiştir. Bu sonuçlar bize NAA'in köklenme üzerine olumlu etkisi olduğu fikrini vermektedir.

Kontrol grubu ile hormon uygulanan gruplar arasında kallus oluşum oranları arasında belirgin bir farklılığın olmaması, bize her iki kayısı çeşidinden alınan çeliklerin köklenmesi için gereksinim duydukları hormonları kendi bünyelerinde içerdiği fikrini verebilir. Ancak, yukarıda verilen köklenme değerlerinden de anlaşılacağı gibi az da olsa köklenen çeliklerde büyüme regülatörlerinin etkisi de yadsınmaz. Kontrol grubunda köklenme sadece bir grupta gözlenirken IAA'in köklenmeyi daha çok teşvik ettiği, NAA'in köklenme üzerinde etkili olduğu, IBA'in de köklenmeyi daha yüksek konsantrasyonlarda uyurabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte yüksek dozların inhibitör etkisi yaptığı araştırmacılar tarafından saptanmıştır (Salisbury ve Ross 1992).

Özellikle çelikleri zor köklenen türlerde yan köklerin orjini kallus olduğundan, kallus teşekkül oranının önemli olduğu kabul edilmektedir (Weaver 1972, Hartman ve Kester 1975). Daha önce de belirtildiği gibi araştırmacılar, kök oluşumundan önce sürgünlerin gelişmesinin bitkide mevcut besinlerin tüketilmesine neden olduğunu vurgulamışlardır.

Yaptığımız bu araştırma da yüksek oranda kallus teşekkül eden kayısı çeliklerinde köklenme oldukça yetersiz kalmıştır. Bunun nedeni ileride yapılacak araştırmalarda ortaya konacak ve köklenme için uygun koşullar belirlenecektir.

Şu aşamada da çevresel etkilerle kallusun bozulması (çürümesi) mantar enfeksiyonu, kallus oluşumu ile artan besin ihtiyacının çelikten sağlanamaması, köklenmeye paralel yaprak gelişiminin olmadığından, fotosentez ile gereksinim

duyulan besinlerin sağlanamaması gibi etkenlerden dolayı kök teşekkülünün yetersiz kladığı düşünülmektedir.

Araştırmacılar bir büyüme inhibitörü olduğu bilinen ABA'nın yüksek konsantrasyonlarda çeliklerin köklenmesini engellemesine karşın, düşük konsantrasyonlarda kök gelişimini uyardığını ileri sürmüşlerdir (Chin vd 1969, Abou-Mandour ve Hartung 1980). Brian ve Halevy (1973)'de çalışmalarında *Dahlia* çeliklerinin köklenmesinde IBA ile ABA'nın sinerjistik etkiye sahip olduğunu saptamışlardır.

Yüksek organizasyonlu bitkilerde ABA eldesine ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Radley (1976) buğday danelerinin gelişmesini içsel büyüme maddeleri ile ilişkili olarak incelediğinde, Başakların 15°C'de büyütüldükleri zaman ABA içeriğinin 2.5 µg/1000 dane olduğunu, 25 °C'de büyütüldükleri zaman ise 5 µg/1000 dane olduğunu rapor etmiştir. Wang (1991) ise *Cucurbita pepo* "Zucchini" kabaklarında soğuklama hasarı üzerine ABA'nın etkilerini araştırdığı çalışmada, kabakların 10 °C'de iki gün tutulması ile içsel ABA düzeyinin arttığını ve bu uygulamanın kabaklarda 2.5°C'de meydana gelen soğuklama ile oluşan hasarı azalttığını bildirmiştir. ABA düzeyinin artması, 2 gün içinde muhtemel bir su kaybı ile açıklanmaktadır. ABA düzeylerinin bu kabakların 2.5 °C'ye maruz bırakılmalarıyla daha da arttığı rapor edilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada da, Capell ve Dörffling (1989) soğuklamaya duyarlı ve soğuklamaya dirençli arpalarda ABA düzeylerini test ettiklerinde, dirençli olanlarda ABA düzeyinde değişiklik olmadığını, duyarlı olanlarda ise ABA düzeyinin 7-10 kat arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, 10 °C, 5°C ve 1.5°C'de *Cucumis sativus* L. (Hıyar) kotiledonlarında ABA değişimleri incelenmiş ve en yüksek ABA seviyesinin

1.5 °C'de olduğu saptanmıştır. Düşük sıcaklıkta ABA seviyesindeki bu artışın, Wang (1991) tarafında yapılan çalışmada da belirtildiği gibi su stresinden olabileceği ifade edilmiştir. Daie ve Campbell adlı araştırmacılar (1981), 5 haftalık domates filizlerini gündüz/gece, 10/5, 15/10, 25/15, 35/25 ve 45/35°C'de 72 saat bekletmişlerdir. Çalışma sonucunda en yüksek ABA seviyesinin 10°C'de 160 ng/g taze ağırlık ve en düşük ABA seviyesinin ise 25°C'de 80 ng/g taze ağırlık olduğunu rapor etmişlerdir. ABA düzeylerindeki değişimlerin sıcaklık stresi sonucu olduğu bildirilmiştir. Eze vd. (1983) yaptıkları çalışmada da, bezelye yapraklarını 5°C, 25 °C ve 45 °C'de 2 saat bekletmişler ve yaprakların ABA düzeylerinde değişme olmadığını, ancak bir süre sonra su kaybını takiben ABA seviyesinin 25°C'de çok belirgin arttığı ve bu artışın 5°C ve 45 °C'de beklenenden daha yüksek olduğu ve ABA düzeyindeki artışın su stresinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Eze vd. (1983) sonuçlarının, Daie ve Campbell (1981)'in ABA seviyelerindeki artışın doğrudan düşük ve yüksek sıcaklık stresinden kaynaklandığı görüşü ile uyuşmadığını bildirmişlerdir. Yürekli (1998)'de *Pleurotus sajor-caju* ile yaptıkları çalışmada en yüksek ABA miktarını 30°C sıcaklık kültür koşulunda elde etmişlerdir. Bu araştırmada sıcaklığa bağlı olarak ABA düzeylerinde artış olduğuna dair saptanan bulgular Eze vd(1983)'nin bulguları ile uygunluk göstermektedir.

ABA ile ilgili bulgularımızı değerlendirdiğimizde, hem Zerdali çeşidinde hem de Hacıhaliloğlu çeşidinde en yüksek ABA miktarı 1997 Şubat ayı çeliklerinde saptanmıştır (Tablo 4.7). Bu durum Malatya'da en soğuk ayın Şubat olmasından kaynaklanabilir. 1998 Şubat ayında alınan örneklerde de en yüksek ABA miktarı saptanmıştır. Tablo 2.1'deki iklimsel verileri incelediğimizde 1998 Şubat ayında hava

sıcaklığının 1998 Ocak ayından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak yağış toplamının Şubat 1998’de, Ocak 1998’e göre daha az olduğundan su stresine paralel olarak ABA miktarının Şubat ayında daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir. ABA’nın bu kadar yüksek olması kallus oluşumunu etkilememiştir. Hatta bu dönemdeki örneklerde köklenme dahi gözlenmiştir. Bunun da nedeni dışsal olarak uygulanan hormonların, ABA’nın inhibitör etkisini engellemesi olabilir.

Araştırmacılar ABA’nın klorofil sentezi üzerine de etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Miller vd.(1984) angiosperm yapraklarında ABA’nın çok erken adımlarda klorofil sentezini etkilediğini saptamışlardır.

Zerdali ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde toplam klorofil içeriği ile ABA oranlarını karşılaştırdığımızda ABA’nın klorofil sentezi üzerinde etkili olmadığı saptanmıştır.

ABA ile karoten içeriklerini karşılaştırdığımızda da aynı şekilde bir korelasyon mevcut değildir. ABA içeriği aylara göre belirgin şekilde değişirken, karoten içeriği çok fazla bir değişkenlik göstermemektedir (Şekil 4.23, 4.24, 4.26 ve 4.27). ABA’nın biyosentezi ile ilgili görüşleri değerlendirdiğimizde ABA’nın asıl olarak mevalonik asitten sentezlendiği, karotenin ABA’nın sentezinde çok daha az etkili olduğu bazı araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Kefeli 1878 ve Dörffling 1972). Bizim bulgularımızda da ABA ile karoten pigmenti arasında doğrusal bir ilişkinin olmaması bu savı destekler niteliktedir.

Şekil 4.28, 4.29, 4.30 ve 4.31’deki grafikleri değerlendirdiğimizde hem Zerdali hem de Hacıhaliloğlu çeşitlerinde toplam klorofil içeriği ile karoten içerikleri arasında doğrusal bir ilişki kurulamamıştır. Karoten içeriği aylar bazında birbirine yakın değerlerde saptanırken, Mart ve Nisan aylarında aldığımız çeliklerde toplam klorofil içeriği en yüksek oranlarda bulunmuştur.

Çeliklerdeki karbohidrat içeriğinin köklenme üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bazı çeliklerin köklenmesinde karbohidrat içeriği ile köklenme arasında doğrusal bir ilişki bulunurken, bazılarında etkili olmadığı saptanmıştır. *Populus x euramericana* 1-214 çeliklerinde, köklenme üzerine olası etkileri düşünülen karbohidrat ve oksin içerikleri araştırılmıştır. Bu çalışmada köklenme ile karbohidrat içeriği arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Karbohidrat içeriğinin yüksek olduğu Mart ayında köklenme daha iyi olurken, karbohidrat içeriğinin az olduğu ilkbahar ve yaz aylarında köklenmede bir azalma olduğu saptanmıştır (Yalçın 1988).

Sürgünlerin bazal kısımlarından hazırlanan çeliklerin daha iyi köklenmesinin, karbohidrat içeriğinin fazla olmasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür (Carlson 1950). *Populus* ve *Chrysanthemum*'un çelikleri kolay köklenen türlerinde, köklenme ile karbohidrat içerikleri arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Zor köklenen türlerde ise benzer bir ilişki kurulamamıştır (Okoro ve Grace 1976, Stoltz 1968).

Bizim çalıştığımız gruplarda da karbohidrat düzeyi ile köklenme arasında bir ilişki kurulamamıştır. Dolayısıyla da kayısının zor köklenen türlerden olduğu kabul edilmektedir. Yukarıdaki çalışmalarla bizim çalışmamız arasında paralellik bulunmaktadır. Ancak kök oluşumu ve köklendikten sonra ki gelişim için karbohidratların enerji kaynağı olarak gerekli olduğu bir gerçektir. Metabolizma için enerji kaynağı olarak karbohidratların gerekliliği yadsınamaz.

Rosa'nın (gül) 3 türü ile yapılan köklendirme denemelerinde, çeliklerin karbohidrat içeriği ile köklenme arasında zıt bir ilişki ortaya çıkmıştır. Toplam karbohidrat miktarı yüksek olan *R. hemispherica*'da kök oluşmazken, daha düşük karbohidrat içeriğine sahip olan *R. canina* ve *R.heckeliana* ssp. *orientalis*'te kallus

oluşumu ve köklenme olmuştur (Güneş ve Yalçın 1990). Zor köklenen çeliklerin kök oluşturmasında karbohidratlar dışında başka faktörlerin etkilerinin de düşünülmesi gerektiği belirtilmiştir (Yalçın 1989).

Cheffins ve Howard (1982) elma çelikleri ile yaptıkları çalışmalarda farklı köklenme durumunun karbohidrat içeriğine bağlı olmadığını, çünkü köklenen ve köklenmeyen çeliklerin başlangıçtaki karbohidrat içeriğinin hemen hemen aynı olduğunu belirtmektedirler. Tüm bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi karbohidrat düzeyi ile çeliklerin köklenmesi arasında doğrusal bir ilişki bulunsa da pekçok bitki türünde tek başına yeterli bir faktör olmadığı anlaşılmaktadır.

Malatya yöresinde çok fazla yetiştirilen iki kayısı çeşidi, Zerdali ve Hacıhaliloğlu çeşitleri ile yapılan bu çalışmada kallus oluşumu ve köklenme ile çeliklerin karbohidrat içerikleri arasında bir korelasyon olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Çelikler 1997 kış döneminde aylara göre 4 grup, 1997-1998 kış döneminde ise 5 grup olarak hazırlanmış ve incelenmiştir. Bu gruplar karşılaştırıldığında, karbohidrat düzeyinin çeliklerde çok değişken olduğu, aylara ve yıllara göre önemli farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır (Tablo 4.11).

Zerdalide en düşük karbohidrat miktarı 1998 Ocak ayında alınan çeliklerde $183.37 \mu\text{g/g}$ ve en yüksek karbohidrat miktarı ise 1997 Mart ayında alınan çeliklerde $447.04 \mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur.

Bu değerler kallus oluşum oranları ile karşılaştırıldığında, karbohidrat içeriğinin kallus oluşumu ile doğrudan bir ilişkisi olmadığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Çünkü, en düşük karbohidrat içeriği saptadığımız gruplarda kallus oluşumu, diğer aylardaki kadar yüksek oranda gözlenmiştir. Örneğin Zerdalide,

karbohidrat miktarının düşük olduğu 1998 Ocak çeliklerinde kallus oluşum oranı %92.37 iken, karbohidrat miktarının en yüksek olduğu 1997 Mart ayı çeliklerinde kallus oluşum oranı %76.42 olarak tesbit edilmiştir. Ancak Zerdali çeliklerinde karbohidrat oranının yüksek olduğu bir başka ayda 1997 Ocak ayıdır (415.50 µg/g). Bu ayda alınan çeliklerde kallus oluşum oranı ise %89.19'dur (Tablo 4.1 ve 4.2). Hacihaliloğlu çeliklerinde en düşük karbohidrat miktarı 1997 Şubat ayında 231.65 µg/g olarak, en yüksek karbohidrat miktarı ise 1998 Şubat ayında alınan çeliklerde 393.77 µg/g ve 1997 Mart ayında alınan çeliklerde 393.16 µg/g olarak saptanmıştır (Tablo 4.11). Kallus oluşum oranları ise 1997 Şubat ayında %87.96, 1997 Mart ayında %88.39 ve 1998 Şubat ayında ise %93.54 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.4 ve 4.5).

Bu sonuçlara göre Zerdali ve Hacihaliloğlu çeliklerinde de kallus oluşum oranları ve karbohidrat miktarları arasında doğrusal bir ilişki bulunmamıştır. Başka faktörlerin köklenme üzerine etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 4.11'deki Karbohidrat içerikleri ile ilgili oranları değerlendirdiğimizde Hacihaliloğlunda en düşük karbohidrat miktarı, 1997 Şubat ayı çeliklerinde 231.65 µg/g olarak saptanırken, en yüksek karbohidrat içeriği aynı türde 1998 Şubat ayı çeliklerinde 393.77 µg/g olarak saptanmıştır. Görüldüğü gibi deneme yapılan birinci yıl en düşük karbohidrat içeriğine sahip olan Hacihaliloğlu çeşidi, ikinci yılın aynı döneminde en yüksek karbohidrat içeriğine sahiptir. İncelenen iki kayısı çeşidi karşılaştırıldığında genel olarak Hacihaliloğlu çeşidinde karbohidrat düzeyinin daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır.

İncelenen kayısı çeşitlerinde, yıllara göre karbohidrat miktarının değişmesinin nedeni, iklimsel değişikliklerden kaynaklanabileceği gibi, ağaçların yaz dönemindeki

bakım koşullarından, çevre faktörlerinden ve de meyva verme oranından etkilenebileceği düşünülmektedir.

Kallus ve kök teşekkülünün bitkinin anatomik yapısı ile yakın ilişkisi olduğu çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur (Girouard 1967, Yalçın 1984, Toker ve Yalçın 1989, Nelson 1978).

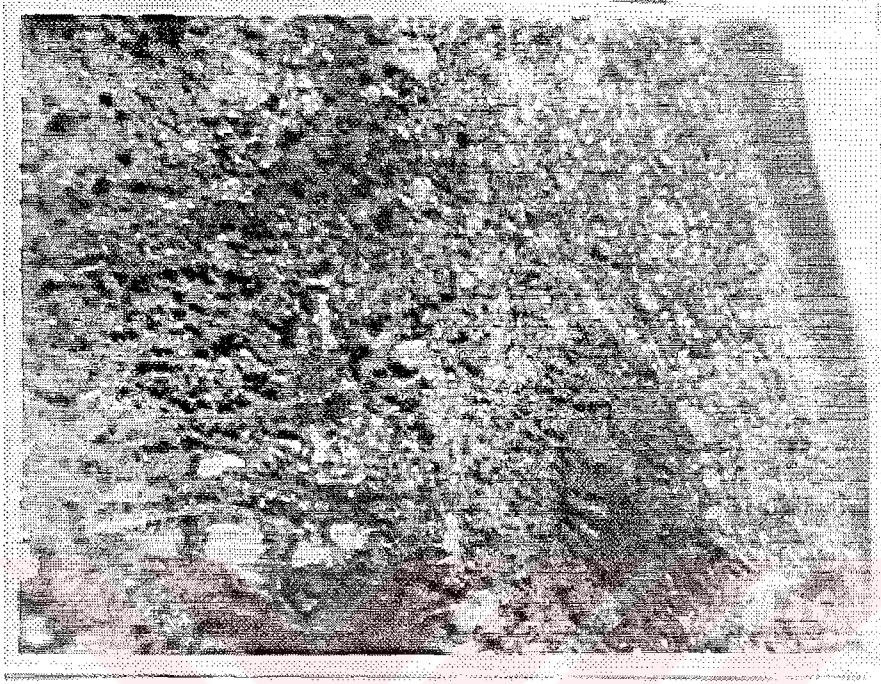
Kallus teşekkülünün başlangıç yerinin de cinslere göre değiştiği belirlenmiştir. Kallus oluşumunun çoğunlukla floemden başladığı, öz ışını parankimasının da buna katıldığı, yapılan anatomik çalışmalar sonunda ortaya çıkmıştır (Girouard 1967, Weaver 1972, Toker ve Yalçın 1989).

Floemde sklerankima dokusunun devamlı bir tabaka oluşturmasının köklenmeyi engellediği belirlenmiştir (Yalçın 1984). Floeminde sklerankima miktarı az olan türlerin çeliklerinin kolay köklendiği belirtilmiştir (Nelson 1978, Davies vd 1982).

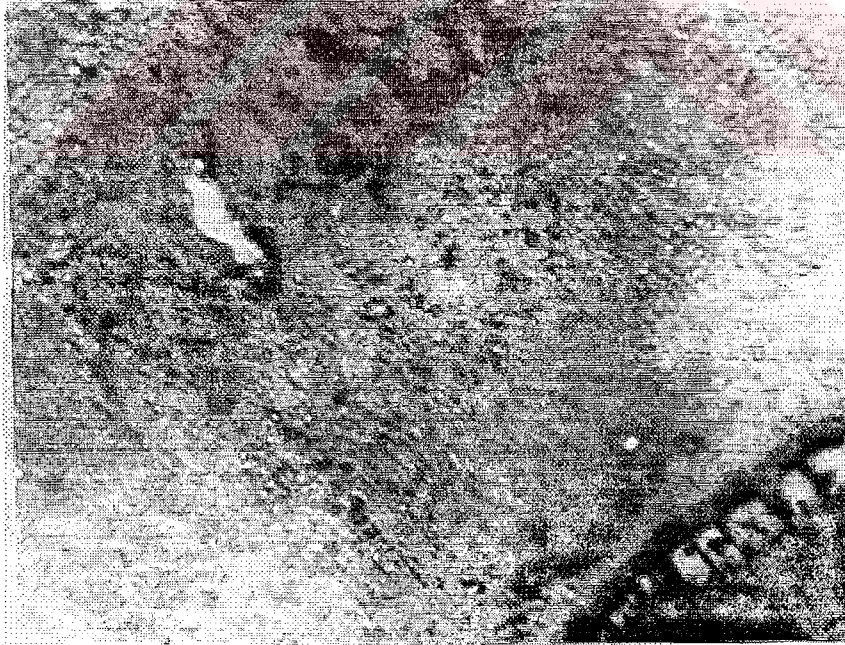
Köklendirme denemeleri yaptığımız kayısı çeliklerinin anatomik yapısı da incelenmiştir. Çeliklerde yaptığımız anatomik incelemelerde kalın kutikula tabakası, çok katlı periderm ve periderm ile kortekste yoğun pigmentasyon gözlenmiştir. Floem içerisinde sklerankima dokusu gruplar halinde olup devamlı bir tabaka oluşturmamaktadır. Bu gözlemlere dayanarak bu anatomik yapının da kallus oluştuktan sonra kök gelişimini engeleyici özellikte olduğu söylenebilir (Şekil 5.1 ve 5.2).

Kallus teşekkülünün floemde başladığı yapılan anatomik incelemeler sonucu tesbit edilmiştir. Ancak gerek anatomik gözlemlerde gerekse biyokimyasal analizlerde elde ettiğimiz sonuçlara dayanarak çeliklerde yoğun pigmentasyon olduğu saptanmıştır. Bu da çeliklerde kallus oluşsa da yoğun pigmentasyondan dolayı hücrelerin totipotensi özelliği azaldığından köklenmenin olmadığı fikrini verebilir. Bu sonuç Kaya ve Yalçın'ın (1998) *Populus tremula* çelikleri ile yaptıkları çalışma ile uyum sağlamaktadır. Araştırmacılar *P. tremula*'da yüksek oranda pigmentasyon ve ABA içeriğinden dolayı vejetatif üretimin zorlaştığını ileri

sürmüşlerdir. Kallus ve kök teşekkülü ile ilgili olarak ileride daha ayrıntılı çalışmalar yapılacaktır.



Şekil 5.1 Hacihaliloğlu çeliklerinde kortekste kallus oluşumu.



Şekil 5.2 Hacihaliloğlu çeliklerinde floemde kallus oluşumu.

Bulgularımızdaki sonuçları genel olarak değerlendirdiğimizde, hem Zerdali hem de Hacıhaliloğlu çeşitlerinde kallus oluşumu oldukça yüksek oranda saptanmıştır. Ancak oluşan kalluslar çok kısa bir süre sonra çürümüştür. Bunun nedeninin ise çeliklerde kallus oluştuktan sonra ortamda gereksinim duyulan besinlerin ortamda yeterli düzeyde bulunmaması olabildiği gibi, kallus gelişimine paralel çelikte mevcut besinlerin tüketilmesi nedeni ile olabileceği ya da mikroorganizma faaliyetlerinin gelişimi bu çürüme olayını artırdığı tahmin edilmektedir. Ayrıca köklendirme ortamı olarak kullandığımız kumda ve perlit içerisinde çelikler mantarlarla enfekte olmuştur. Bunun da kallusun çürümesine ve köklenmeyi engelleyici bir etken olabileceğini düşünüyoruz. Fungusitler kullanılarak deneylerin tekrarlanması gereklidir.

Çeliklere dışsal olarak değişik konsantrasyonlarda hormon uygulanmıştır. Kallus oluşumu açısından hormon uygulanan çeliklerle kontrol grubu arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Ancak hormon uygulanan bazı gruplarda çok az oranda da olsa köklenme gözlenmiştir. Ancak kontrol grubunda daha az oranda sadece Zerdali'de köklenme gözlenmiştir. Bu sonuç hormonların köklenmeyi teşvik edici etkisi olduğunu ortaya koyabilir.

Toplam karbohidrat içeriğinde ise çeliklerin aylar bazında içerdikleri karbohidrat içeriklerindeki değişimlerle kallus oluşum oranları arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Bu da çalıştığımız Zerdali ve Hacıhaliloğlu çeliklerinde karbohidrat içeriği ile köklenme arasında bir korelasyon olmadığını göstermektedir. Okoro ve Grace (1976), Cheffins ve Howard (1982) ve Yalçın (1989)'ın bulguları da karbohidrat içeriği ile köklenme arasında bir korelasyon olmadığı yönündedir. Bizim bulgularımızda bu görüşü destekler niteliktedir. Çelikler toplam karbohidrat içeriği

yönünden de incelenmiştir. Aylara göre çeliklerin toplam karbohidrat içeriğinde değişim olmadığı yapılan analizler sonunda ortaya konmuştur.

Sonuç olarak yaptığımız bu araştırma ile:

1. Köklenme ortamı olarak perlitin uygun olduğu,
2. Fidan üretimi için Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan çeliklerin alınabileceği,
3. Kayısı çeşitlerinde kallus teşekkülünün kolay ve yüksek oranda gerçekleştiği,
4. Büyüme düzenleyicilerinin bazı konsantrasyonlarda köklenmeyi düşük düzeylerde de olsa teşvik ettiği,
5. Genç ağaçlardan 1 yaşında iyi gelişmiş sürgünlerden çeliklerin hazırlanması gerektiği, zayıf sürgünlerin ve sürgün uçlarının uygun olmadığı,
6. Çeliklerin karbohidrat içeriği ile kallus oluşumu arasında bir korelasyon olmadığı,
7. Kayısı çeşitlerinde karbohidrat düzeyinin yıllara göre de değişken olduğu,
8. Çeliklerde ABA içeriğinin, aylara göre değişkenlik gösterdiği, ancak bu değişkenliğin kallus oluşumunu etkilemediği,
9. Klorofil a, Klorofil b ve karoten ile toplam klorofil miktarlarındaki değişimlerden kallus oluşumunun etkilenmediği ve de ABA sentezi ile pigment sentezi arasında direkt bir korelasyon olmadığı saptanmıştır.

Yukarıda verilen sonuçlara bakıldığında, yapılan bu araştırmanın kayısı çeşitlerinin vejetatif üretiminde yapılacak başka çalışmalara olumlu bir ışık tutacağı ve amacına ulaştığı söylenebilir.

Konu ile ilgili bundan sonra yapılacak araştırmalarda, yüksek oranda kallus teşekkülüne karşın, köklenmenin yetersiz kalmasının sebepleri ve kök oluşumu için uygun koşullar belirlenmesi ve daha detaylı anatomik çalışmalara gereksinim vardır.



KAYNAKLAR

Abou- Mandour, A.A. & Hartung, W.: The effect of Absciscic Acid on Growth and Development of Intact Seedlings. Roots and Callus Cultures and Stem and Root Segments of *Phaseolus cocoineus*. –Z. Pflanzensphysiol 100:25-33 (1980).

Armson, K.A. ve arkadaşları : Ladin çeliklerinin ağaçlandırmalarda kullanılmak amacıyla köklendirilmesi (Çeviren Erkuloğlu, Ö.S. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 26, No 51) (1980).

Arslan, N., Gürbüz, B. ve Yılmaz, G.: Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda Tohum Tutma Oranı ve Çelik Alma Zamanı ile Indol-Bütirik Asitin (IBA) Gövde Çeliklerinin Köklenmesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry 19:83-87 Tübitak (1995).

Berthon, J.Y., Tahar, S.B., Gaspar, T. & Boyer, N.: Rooting Phases of Shoots of *Sequoiadendron giganteum* in-vitro and Their Requirements. Plant Physiol. Bioch., 28(5):631-638 (1990).

Biran, I. & Halevy, A.H.: Endogenous Levels of Growth Regulators and Their Relation to The Rooting of *Dahlia* Cuttings –Physiol. Plant 28:436-442 (1973).

Bonga, J.M. & Durzan, D.J. : Tissue Culture in Forestry. Martinus Nijhoff. Dr. JW.Junk Publishers, Boston p.400 ISBN 90-247-2660-3. (1982).

Browicz, K.: *Armeniaca* Duhamel in Davis’s (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinb. Univ. Press. (1972).

Capell, B. & Dörffling, K.: “Low Temperature-Induced Changes of Absciscic Acid Contents in Barley and Cucumber Leaves in Relation to Their Water Status”, J. Plant Physiol., 135, 571-575 (1989).

Carlson, M.C.: Nodal Adventitious Root in Willow Stem of Different Agent. Amer. Jour. Bot. 37,55-61 (1950).

Cheffins, N.J. and Howard, B.H. : Carbohydrate Changes in Leafless Winter Apple Cuttings. II- Effects of Ambient Air Temperature During Rooting. Journal of Horticultural Science 57(1) 9-15 (1982).

Chin, T.Y., Meyer, M.M. & Beevers, L.: Abscisic Acid Stimulated Rooting of Stem Cuttings- Planta 88: 192-196 (1969).

Colin, F., Poloe and Salwa, K. : Anal. Chem. V.61 No:22. 1257 A (1989).

Çetiner, H.: Malatya, Çetiner Kitap ve kırtasiye Ticaret ve Sanayii LTD ŞTİ İstanbul (1997).

Daie, J. & Campbell, W.: “ Response of Tomato to Stressful Temperatures: Increase in Abscisic Acid Concentrations”, Plant Physiol., 67, 26-29 (1981).

Davies, F.T., Lazarte, E. & Joiner, J.N. : Initiation and Development of Roots in Juvenile and Mature Leaf Bud Cuttings of *Ficus pumila* L. Amer. J. Bot. 69 (5) 804-811 (1982).

Davis, P.H. : Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. IV Edinb. Un. Press. (1972).

De Kok, L. J. & Graham, M.: Levels of Pigments, Soluble Proteins, Amino Acids and Sulfhydryl Compounds in Foliar Tissue of *Arabidopsis thaliana* During Dark-Induced and Natural Senescence. Plant Physiol. Biochem. 27:203-209 (1989).

Dehgan, B., Sheehan T.J., Kane, M.E. and Almira, F.C. : Vejetative Propagation of Florida Native Plants: *V. Prunus* spp. Reprinted from Proc. Fla. State Hort. Soc. 103: 172-174 (1990).

Diaz-Sala, C., Hutchison, K.W., Goldfarb B. and Greenwood, M.S.: Maturation-related loss in rooting competence by loblolly pine stem cuttings: The role of auxin transport, metabolism and tissue sensitivity, *Physiologia Plantarum* 97; 481-490 (1996).

Dörffling, K.: "Recent Advances in Absciscic Acid Research, H. Kaldewey and Y. Vardar (Eds.) , Hormonal regulation in Plant Growth and Development" , Proc. Adv. study Inst., Izmir, 1971, Verlag Chemie, Weinheim, 281-295 (1972).

Duncan, D.B.: Multiple Range and Multiple F Tests *Biometrics*, 11:1-14 (1955).

Eze, J.M.O., Dumbroff, E.B. & Thompson, J.E.: " Effects of Temperature and Moisture Stress on the accumulation of Absciscic Acid in Bean" *Phsiol. Plant.*, 58, 179-183 (1983)

French, C.J. : Effects of supplementary Lighting on rooting of *Rhododendrons*, *Hort. Science* 20 (4):706-708 (1985).

Fröhlich, H.J. : Grundlagen und Voraussetzungen der autovegetativen Vermehrung *Silvae Genetica*, Vol. 8, Heft 5, s. 49-58 (1959).

Fuchs, H.W.M. : Root Regeneration of Rose Plants as Influenced by Applied Auxins. Publication 520, *Acta Horticulturae* 189 Roses. Altavista.com/rose root regeneration (1986).

Girouard, R.M. : Initiation and Development of Adventitious Roots in Stem Cuttings of *Hedera helix*. *Can. J. Bot.* 45: 1883-1886 (1967).

Gönüllü, M. : Kuşburnu Meyvalarında (*Rosa canina*) Absisik Asit (ABA) Miktarı ve Elde Edilen ABA'nın İzomerizasyonu Üzerine Işığın Etkisi. Hacettepe Üniv. Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı Bilim Uzmanlığı Tezi (1989).

Gönülşen, N.: Bitki Doku Kültürleri Yöntemleri ve Uygulama Alanları. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın no: 78 (1987).

Güneş, T. : Polyphenol-Oxidase Activity During Rooting in Cuttings of Three Different Poplar Species. Tr. J. of Botany 21:89-92, Tübitak (1997).

Güneş, T. ve Yalçın, İ. : Bazı *Rosa* Türleri (*R. canina* L., *R. hemisphaerica* J. Herm., *R. heckeliana* Tratt. Subsp. *orientalis*)'nin sürgün çeliklerinde kök oluşumu ile anatomik yapı arasındaki ilişkilerin incelenmesi, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-23 Eylül Cilt 3. 33-41 SİVAS (1988).

Güneş, T. ve Yalçın, İ. : *Rosa* (*Rosa canina*, *Rosa hemisphaerica*, *Rosa heckeliana*) Sürgün Çeliklerinde Kök Oluşumu ve Karbohidrat İçeriği Üzerine Bir Araştırma, Cumhuriyet Üniv. Fen-Edb. Fak. Fen Bil. Dergisi 13, 41-52 (1990).

Hartman, H.T. and Kester, D.E. : Plant Propagation (Principles and Practice), Prentice-Hall. INC. U.S.A. (1959).

Hartman, H.T. and Kester, D.E. : Plant Propagation Principles and Practices, Prentice-Hall. INC. USA. (1975).

Heywood, V.H.: Flowering plants of The World. Oxford (1978).

Howard, B.H.: The influence of 4(Indolyl-3) Butyric Acid and Basal Temperature on The rooting of Apple Rootstock Hardwood Cuttings, Journal Horticultural Science 43, 23-31 (1968).

Huss-Danell, K., Eliasson, L. & Ohberg, I. : Conditions for Rooting of Leafy Cuttings of *Alnus incana*. Physiol. Plant. 49:113-116 (1980).

Hussey, G.: b. In-vitro Methods of Plant Propagation Scientia Horticulturae 27: 16-20 (1975).

İktüeren, Ş. : *Pinus contorta* Dougl.'ın gövde çelikleriyle üretimi üzerine araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi No:32 Ankara (1973).

Jelic', G. and Bogdanovic, M.: Antagonism between Absciscic Acid and Cytokinin in Chlorophll Synthesis in Pine Seedlings. Plant Science 01 :197-202. Elsevier Scientific Publishers Ireland Ltd. (1988).

Kaşka, N.: Türkiye'de Sofralık Kayısı Yetiştiriciliği Standart, Kayısı Özel Sayısı, Mayıs (1994).

Kaya, A. ve Yalçın, İ. : Titrek Kavak (*Populus tremula L.*)'ın Sürgün ve Köklerinde Pigmentasyon ve İnhibitör (ABA) İlişkilerinin Araştırılması XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Samsun (1998).

Kefeli, V.I.: "Natural Plant Growth Inhibitors and Phytohormones" Dr.W. Junk b.v. Publishers, The Hague/Boston, 7-263 (1978).

Kramer, P.J. & Kozlowski, T.T. : Physiology of Woody Plants. Copyright By Academic Press. Inc. London LTD (1979).

Krieken Van der W.M., Breteler, H., Visser, M.H.M. and Jordi, W.: Effect of Light and Riboflavin on Indole Butyric Acid-Induced Root Formation on Apple in vitro. *Physiol. Plant.* 85:589-594 (1992).

Kroin, J.: Advances Using Indole-3-Butyric Acid (IBA) dissolved in water for Rooting Cuttings, Transplanting and Grafting, International Plant Propagators' Society. Eastern Region, 42nd Annual Meeting. December 2, (1992).

Lepistö, M.: Vegetative Propagation by Cuttings of *Picea Abies* in Finland, Vegetative propagation of Forest –Trees Physiology and Practice, Symposium in Uppsala. The Ins. For Forest Improvement and the Dept. of Forest Genetics, Collage of Forestry, Sweden (1977).

Lichtenthaler, H.K. & Wellburn, A.R.: Determination of Total Carotenoids and Chlorophylls a and b of Leaf Extracts in Different Solvents. Botanisches Institut der Universität, Kaiserstran ße 12, Postfach (1983).

Loveys, B.R.: "The Intracellular Location of Absciscic Acid in Stressed and Non-stressed Leaf Tissue. *Physiol. Plant.* 40:6-10 (1977).

Milborrow, B.V. : Pathways to and From Absciscic Acid. Addicott, F.T. Ed. Pp. 79-111 Praeser, New York (1983).

Miller, G.W., Sasse, J.M., Lovelace & Rovin, K.J.: Effect of Podolactone Type Inhibitors and Absciscic Acid on Chlorophyll Biosynthesis in Barley Leaves. *Plant Cell Physiol.*, 25: 635-642 (1984).

Molnar, J. M. & Lacorix L.J. : Studies of Rooting of Cuttings of *Hydrengia macrophylla*. Enzyme Changes. *Canad. Jour. Bot.*, 50 (2):315-322 (1972).

Nelson, S.H. : Mist Propagation of Evergreens in The Greenhouse During Winter. Proc. Plant Prop. Soc. 9:67-76 (1978).

Nitsch, J.P. & Nitsch, C. : "Studies on the Growth of Coleoptile and First Internode Sections. A new Sensitive Straight Growth Test for Auxins", Plant Physiol., 31, 94-111 (1956).

Noiton, D., Vine, J.H. & Mulkins, M.G.: Endogenous Indole-3-Acetic Acid in Apple Microcuttings in Relation to Adventitious Root Formation. Department of Agronomy and Horticultural Science and Department of Pharmacy. The University of Sydney, NSW 2000 Sydney, Australia (1991).

Okoro, O.O. & Grace, J.: The Physiology of Rooting *Populus* cuttings. I Carbohydrates and Photosynthesis Physiol. Plant. 36: 133-138 (1976).

Okoro, O.O. & Grace, J.: The Physiology of Rooting *Populus* Cuttings II. Cytokinin Activity in Leafless Hardwood Cuttings. Phsiol. Plant. 44:167-170 (1978).

Pala, M., Akurt, F., Lken, M. ve Saygı, B.: Değişik Kayısı eşitlerinin Bileşimi. Standart, Kayısı zel Sayısı, Mayıs (1994).

Palavan-nsal, N. : Bitki Büyüme Maddeleri. İstanbul niv. niversite Yayın no:3677 Enstit Yayın no: 4 ISBN 975-404-254-3 (1993).

Parry, A.D. & Horgan, R.: "Carotenoids and ABA Biosynthesis" J. of Experimental Botany 42,238,8 (1991).

Parry, A.D. & Horgan, R.: Abscisic acid Biosynthesis in Roots. I- The Identification of Potential Abscisic Acid Precursors and Other Carotenoids. Planta 187:185-191 (1992).

Poupard, By C., Chauviere, M. and Monteuis, O.: Rooting *Acacia mangium* Cuttings: Effects of Age, Within-Shoot Position and Auxin Treatment, *Silvae Genetica* 43,4. 226-231 (1994).

Radley, M. : "Effect of Variation in Ears Temperature on Gibberellin Content of Wheat Ears", *Ann. Appl. Biol.* 82, 335-340 (1976).

Rosenberg, S.L. : Physiological Studies of Lignocellulose Degradation by Thermotolerant Mold *Chrysosporium prunosum*. Symposium on The Biological Transformation of Lignocellulose, 12, 133-142 (1980).

Salisbury, F.B. and Ross, C.W. : Plant Physiology, Fourth Edition, Wadsworth Publishing Company Belmont, California (1992).

Stone, O.M. : The Elimination of Four Viruses From Carnation and Sweet William by Meristem Tip Culture. *Ann. Appl. Biol.* 62:119-122 (1968).

Stoltz, L.P.: Factor Influencing Root Initiation in an Easy and a Difficult-to-root. *Chrysanthemum*, *Proc. Amer. Soc. Hor. Sci.* 92: 622-626 (1968).

Toker, M.C. ve Yalçın, İ. : Üç Farklı Kavak Türünde (*Populus*) Kabuk Anatomisi Ve Çeliklerinde Kök Oluşumu, Cumhuriyet Üniv. Fen-Edb. Fak. Fen Bil. Dergisi 8:47-62 (1989).

Touchston, J.C. & Sherma, J.: Quantitative Thin-Layer Chromotography, New York (1979).

Ünyayar, S. : *Phanerochaete chrysosporium* ME446'da Kültür Peryoduna Bağlı Olarak Indol-3-Asetik Asit (IAA), Gibberelik Asit (GA₃), Absisik Asit (ABA) ve Zeatin Üretimi ve Biyolojik Aktivitelerinin Tayini. İnönü Üniv. Fen-Bilimleri Enst. Doktora Tezi. (1995).

Ürgenç, S.: Orman Ağaçları Islahı, İstanbul Üniv. Yayın no: 2836, Orman Fakültesi Yayın no: 293, İstanbul (1982).

Wang, C.Y. : “Effect of Abscisic Acid on Chilling Injury of Zucchini Squash”, J. Plant Growth Regulation, 10, 101-105 (1991).

Weaver, R.J.: Plant Growth Substances in Agriculture, University of California, Davis, W.H. Freeman and Company San Francisco (1972).

Werner, M. : Vegetative Propagation by Cuttings of *Picea abies* in Sweden, Vegetative propagation of Forest –Trees Physiology and Practice, Symposium in Uppsala. The Ins. For Forest Improvement and the Dept. of Forest Genetics, Collage of Forestry, Sweeden (1977).

Wright, J.W. : Introduction to Forest Genetics. Academic Press. Academic Press. New York, N.Y. p.463 (1976).

Yahyaoğlu, Z. : Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.)’nin vegetatif yolla (çeliklerle) üretilmesi olanakları üzerine araştırmalar. Karadeniz Teknik Üniv. Orman Fakültesi, henüz yayımlanmamış doçentlik tezi (1980).

Yalçın, İ. : Ceviz (*Juglans regia* L.) Sürgün Çeliklerinde Kök Oluşumunu Etkileyen Faktörler Üzerinde Araştırmalar. 19 Mayıs Üniv. Fen-Edb. Fak. Doçentlik Tezi (1984).

Yalçın, İ.: *Populus x euramericana* 1-214 Sürgün Çeliklerinin Köklenme Davranışları ile Endogen Auxin ve Şekerler(Glukoz ve Fruktoz)’in Değişimleri Arasındaki İlişkiler. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt 3 Sivas C.Ü. Fen-Edb. Fak. Biyoloji Bölümü-SİVAS 21-23 Eylül (1988).

Yalçın, İ.: Zor Köklenen Ceviz (*Juglans regia* L.) Çeliklerinde Kallus Oluşumu ve Karbohidrat Değişimi Üzerinde Bir Araştırma, Cumhuriyet Üniv. Fen-Edb. Fak. Fen Bil. Dergisi 8, 35-46 (1989).

Yürekli, F. : *Pleurotus sajor-caju* Fungusunda Kültür periyoduna ve değişik Kültür Koşullarına Bağlı olarak Oksin (Indol-3 Asetik Asit, IAA), Gibberelik Asit (GA₃), Sitokinin (Zeatin) ve Absisik Asit (ABA) Üretimi ve Miktarlarının Tayini, Doktora Tezi İnönü Üniv. Fen Bil. Enst. (1998).

Yürekli, K., Güven, A. ve Görk, G.: Spektrofotometre ile Büyüme Hormonlarının Kantitataif Tayinleri Üzerinde Araştırmalar. Bitki, Cilt 1, 60-68 (1974).

Zeevart, J.A.D., Boyer, G.L.: Accumulation and Transport of abscisic acid and its Metabolites in *Ricinus* and *Xanthium* Plant Physiol. 74: 934-939 (1984).

Zeevart, J.A.D. & Creelman, R.A.: Metabolism and Physiology of Abscisic Acid.- Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 39: 439-473 (1988).

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı: Emel YİĞİT

Doğum yeri ve tarihi: Malatya-07.10.1965

ÖĞRENİM ve AKADEMİK DURUM

1. Lise Öğrenimi: Malatya Kız Meslek Lisesi (1982)
2. Lisans: İnönü Üniversitesi, Fen-Ed. Fakültesi, Biyoloji Bölümü (Haziran-1988)
3. Yüksek Lisans: İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Haziran-1992)
4. Doktora: İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (1994-...)

ÇALIŞILAN KURUMLAR

1. Milli Eğitim Bakanlığı, Lise Öğretmeni 1990-1991.
2. İnönü Üniversitesi, Fen Ed. Fakültesi Biyoloji Bölümü, Temmuz-1991-.....
Araştırma Görevlisi.

KATILINAN KONGRELER

1. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, 24-27 Haziran 1992, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
2. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 6-8 Temmuz 1994, Trakya Üniversitesi, Edirne.
3. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 17-20 Eylül 1996, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

BİLDİRİLER

1. Yıldız, B., Yiğit, E., Malatya Yöresi Geofitleri, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 1994.