

**KÜTAHYA VIŞNE ÇEŞİDİNDE (*Prunus cerasus* L.) CCC  
(CHLORMEQUAT) UYGULAMASININ VEJETATİF GELİŞMEYE  
ETKİLERİ**

**Muharrem GÜLERYÜZ (1)**

**İbrahim BOLAT (1)**

**ÖZET :** *Bu çalışmada, terminal sürgünler 15 cm'ye ulaştıklarında ve bundan 15 gün sonra Kütahya vişne çeşidinde 2000 ve 4000 ppm'lik CCC uygulamaları yapılmıştır. Uygulamaların terminal sürgün büyümesine, boğumarası uzunluğuna, sürgün çapına, yaprak alanına, yaprak sapı uzunluğuna ve yaprakların klorofil içeriklerine etkileri incelenmiştir.*

*Araştırmanın yürütüldüğü 1987-1988 yılları vejetasyon döneminde uygulamaların kontrole göre sürgün uzunluğunu, boğumarası uzunluğunu ve yaprak alanını azalttıkları, yaprakların klorofil içeriklerini ise artırdıkları saptanmıştır. Uygulamaların sürgün çapı ve yaprak sapı uzunluğuna etkilerinin pek önemli olmadığı belirlenmiştir.*

**THE EFFECT OF APPLICATION OF CCC (CHLORMEQUAT) ON  
GROWTH OF SOUR CHERRY (*Prunus cerasus* L., cv. Kütahya)**

**SUMMARY :** *In this study, 2000 and 4000 ppm of CCC was applied on the trees of sour cherry (*Prunus cerasus* L., cv. Kütahya ) at two different times during growing season (first the terminal shoot were about 15 cm long; first application + second application two weeks after the first). The effect of CCC application on terminal shoot growth, internode length, shoot diameter, leaf area, petiole length and leaf chlorophyll content were examined.*

*During 1987-1988 vegetation period terminal shoot growth, internode length and leaf area were reduced and leaf chlorophyll content was increased by each application of CCC. No significantly effect of CCC application on shoot diameter and petiole length occurred.*

---

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.

## GİRİŞ

Son yıllarda bilhassa meyveciliği ileri olan ülkelerde, meyve bahçelerinde uygulanan yetiştirme sistemlerinde önemli değişiklikler yapılmaya başlanmıştır. Birim alandan daha fazla ürün almaya yönelik çalışmalarda ağaçlar daha dar aralıklarla dikilmekte ve böylece birim alanda bulundurulacak ağaç sayısında artmaktadır (Özçağırın, 1985).

Meyve bahçelerinde uygulanan sık dikim sisteminde küçük hacimli ağaçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle ağaçların küçültülmesi, yani bodurlaştırılması gerekmektedir. Meyve ağaçlarının bodurlaştırılmasında bodur anaç ve spur tiplerin kullanımı, uygun taç şeklinin seçimi ve sürekli budamaların yapılması gibi bazı metodlar kullanılmaktadır (Güleryüz, 1988). Meyve ağaçlarında bodur bitkilerin eldesinde kullanılan yeni bir metotta bitki büyümesini engelleyici maddelerin uygulanmasıdır (Weaver, 1972; Güleryüz, 1982). Bu maddelerin kullanılmasıyla ağaç veya fidanlarda vejetatif büyüme baskı altında tutulmakta veya yavaşlatılmaktadır. Bu amaçla meyvecilikte kullanılan büyümeyi engelleyici maddelerden birisi de CCC'dir (Weaver, 1972; Güleryüz, 1982). Bir çok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda, meyve ağaçlarında CCC uygulamasının vejetatif büyümeyi azalttığını saptamışlardır (Fernandez, 1981; Stans ve Cotorobai, 1982; Bencat ve ark., 1985; Hricovsky ve Gajdosechova, 1985). Diğer taraftan, özellikle soğuk bölgelerde sert çekirdekli meyve türlerinde şiddetli budamaların birçok olumsuz etkileri görülmektedir (Ülkümen, 1973; Özbek, 1987). Bu nedenle CCC uygulaması soğuk bölgelerde ağaçların budama ihtiyacını da azaltması nedeniyle bir avantaj sağlayabilir. Aynı zamanda soğuk bölgelerde CCC uygulamaları meyve ağaçlarında tomurcuklarda bazı bünyesel maddelerin birikimini etkileyerek, tomurcukların soğuğa dayanmalarının da artmasına sebep olabilir (Modlibowska, 1965; Adler ve ark., 1982; Radzhbov, 1985).

Bu çalışmanın gayesi, CCC uygulamasının Erzurum koşullarında Kütahya vişne çeşidinde sürgün ve yaprak gelişmesine etkilerini saptamak, vejetatif gelişmeyi kontrol altına alabilmek ve böylece kış donlarından zararlanma düzeyini azaltabilme amacına yönelik olmuştur.

## MATERYAL VE METOT

### MATERYAL

Araştırmamızda bitkisel materyal olarak, 1982 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi seraları arasındaki boşluklara eşit aralık ve eşit mesafelerde dikilmiş olan *Prunus mahlep* L. üzerine aşılı Kütahya vişne çeşidinden ağaçlar kullanılmıştır. Ağaçlara uyguladığımız büyümeyi engelleyici; aktif moddesini 2-(Kloretil)-Trimetilamonyumklorit'in oluşturduğu CCC (=Cycocel=Chlormequat)'dir.

### B. METOT

Çalışmamızda ağaçlara CCC'nin 2000 ve 4000 ppm'lik konsantrasyonları püskürtülerek uygulanmıştır (Luckwill, 1969; Ugolik, 1979; Jaumien, 1985). İlk uygulama terminal sürgünler 15 cm'ye ulaştıkları dönemde yapılmıştır (Luckwil, 1969; Fernandez, 1981; Bencat ve ark., 1985). Ağaçların bir kısmına ise birinci uygulamayı müteakip 15 gün sonra aynı konsantrasyonlarda ikinci uygulama yapılmıştır. Uygulamalar ağaçlara basınçlı sırt pülverizatörüyle (Özbek, 1971), her ağaca bir doz isabet edecek şekilde yapılmıştır. Araştırma 3 tekerrürlü olarak Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre yürütülmüştür (Düzgüneş ve ark., 1987).

Araştırmamızda aşağıdaki ölçüm ve analizler yapılmıştır:

**Sürgün Boyu :** Uygulama yapılan ve kontrol olarak bırakılan her ağacın dış yüzeyinden tesadüfi olarak seçilen 10 adet terminal sürgünde, sürgünün tabandaki yıllık sürme yerinden uç noktasına kadar olan uzunluk ölçülmüştür (Rogers ve Thompson, 1968; Luckwill, 1969; Stembridge ve Free, 1969).

**Boğumarası Uzunluğu :** Sürgün boyu ölçümü yapılan sürgünlerde yaprak sayılarında belirlenmiştir. Sürgün boyu uzunluğunun yaprak sayısına bölünmesiyle ortalama boğumarası uzunluğu belirlenmiştir (Luckwill, 1969).

**Sürgün Çapı :** Sürgün çapının belirlenmesinde de boy ölçümünde kullanılan sürgünlerde, sürme noktasından takriben 2.5 cm yükseklikteki noktadan ölçüm yapılmıştır (Rogers ve Thampson, 1968; Stembridge ve Free, 1969).

**Yaprak Alanı ve Yaprak Sapı Uzunluğu :** Yıllık sürgünlerde tabandan itibaren 2. ve 4. boğumdan alınan yapraklarda (Halfacre ve ark., 1968; Firuzeh, 1970) LiCor 3000 area matter ile alan ölçülmüştür. Aynı yapraklarda sap uzunlukları da belirlenmiştir.

**Yaprakların Klorofil İçeriği :** Yine yıllık sürgünlerin 2. ve 4. boğumlarından alınan yaprak örneklerinde klorofil içerikleri saptanmıştır. Yapraklar 3 gün süreyle karanlıkta etil alkol içerisinde tutulmuş ve daha sonra etil alkolden çıkarılarak 70 °C'de 3 gün kurutulmuştur. Kurutulan yapraklar hassas terazide tartılmıştır. Yaprakların bekletildiği etil alkolde ise spektrofotometrede (Coleman 6/20A) 649 ve 665 nm'deki absorbanslar belirlenmiştir. Daha sonra ilgili hesaplamalarla mg klorofil/g kuru ağırlık cinsinden yaprakların klorofil içerikleri hesaplanmıştır (Knudson ve ark., 1977).

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI

### 1. CCC Uygulamasının Terminal Sürgün Uzunluğuna Etkisi

Araştırmanın yürütüldüğü 1987-1988 yıllarında, CCC uygulamalarını müteakip her iki yılda da vejetasyon devresinde belirli aralıklarla dörder defa sürgün ölçümleri yapılmıştır.

1987 yılında yapılan ölçümlerde, gerek tek CCC uygulamasının ve gerekse çift CCC uygulamasında 2000 ve 4000 ppm'lik uygulama dozlarının tamamında sürgün büyümesi üzerine etkiler istatistiki olarak önemli bulunamamıştır (Tablo I). Buna rağmen, bütün uygulamalarda terminal sürgün uzunluğunda kontrole oranla genelde bir azalma meydana geldiği saptanmıştır. 15 Temmuz'da yapılan ölçümlerde tek uygulamada dozların sürgün uzunluğunu kontrole göre azaltıcı etkileri % 22.5-29.5 arasında olurken, 1 Ağustos'ta bu oran % 22.0-30.5 civarında gerçekleşmiştir. 15 Ağustos'ta yaptığımız ölçümlerde ise, kontrole göre sürgün uzunluğundaki azalma oranları % 22.5-31.5 arasında, vejetasyon periyodu sonu olan 15 Eylül'de yapılan ölçümlerde ise % 23-32.2 olarak saptanmıştır (Tablo I). Aynı yılda yapılan çift uygulamalarda da ölçümler yine yukarıdaki tarihlerde yapılmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre, 15 Temmuz'daki çift CCC uygulamasındaki sürgün uzunluğundaki engellenme nispetleri % 29 düzeylerinde iken, 1 Ağustos'ta bu oran hemen hemen aynı

Tablo 1. CCC Uygulamasının Terminal Sürgün Uzunluğuna Etkileri  
 Table 1. Effects of Application CCC on Terminal Shoot Growth

Uygulamalar (Applications)	Sürgün Uzunluğu (cm) (Shoot Length, cm)			
	15 Temmuz (15 July)	1 Ağustos (1 August)	15 Ağustos (15 August)	15 Eylül (15 Sept.)
15.6.1987				
0 ppm	30.63	31.53	32.40	32.90
2000 ppm	21.60	21.86	22.13	22.30
4000 ppm	23.70	24.53	25.13	25.36
LSD % 5	-	-	-	-
15.6.1988				
	(x)		(x)	(x)
0 ppm	31.06 a	32.46	33.40 a	33.70 a
2000 ppm	25.20 b	25.63	25.93 b	26.16 b
4000 ppm	25.43 b	25.66	25.73 b	26.06 b
LSD % 5	4.99		5.11	5.77
Çift Uygulama (Double app.)				
15.6 + 30.6.1987				
0+0 ppm	26.70	27.10	27.30	27.66
2000+2000 ppm	19.03	19.10	19.33	19.63
4000+4000 ppm	19.26	19.33	19.60	19.76
LSD % 5	-	-	-	-
15.6 + 30.6.1988				
	(x)	(x)	(x)	(x)
0+0 ppm	34.46 a	37.56 a	38.33 a	38.53 a
2000+2000 ppm	20.63 b	21.33 b	22.26 b	22.40 b
4000+4000 ppm	22.96 b	23.53 b	23.86 b	23.96 b
LSD % 5	10.20	11.37	10.22	12.72

(x) : Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 ihtimal seviyesinde önemlidir (Means not followed by the same are significantly different at the 5 % level).

kalmış ve % 30 dolaylarında bulunmuştur. Ağustos ve Eylül Ortasındaki ölçümlerde de engellenme oranının yine % 30 düzeylerinde olduğu saptanmıştır (Tablo 1).

1988 yılında ise tek ve çift uygulamanın her ikisinde de ölçümler 15 Temmuz, 1 Ağustos, 15 Ağustos ve 15 Eylül tarihlerinde yapılmıştır. Bu yılda yine CCC uygulaması terminal sürgün uzunluğunda değişik nisbetlerde azalmalara yol açmıştır. CCC'nin bir defa uygulandığı grupta etkiler 15 Temmuz ve 1 Ağustos tarihinde yapılan ölçümlerde istatistiki olarak önemsiz bulunurken, 15 Ağustos ve 15 Eylül tarihlerindeki etkiler istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Bu grupta CCC uygulaması ilk ölçümde terminal sürgün uzunluğunda kontrole göre %18,5 civarında bir engellemeye yol açarken, bu oran 15 Ağustos'ta % 22-23'lere yükselmiş ve 15 Eylül'de ise hemen hemen aynı kalmıştır (Tablo 1). İkinci yıldaki çift uygulamanın etkileri ise, ölçümün yapıldığı dört devrede de istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çift uygulamalardaki bu yıldaki etkiler, birinci yıla göre çok daha fazla önemli bulunmuştur. Yani uygulama dozlarının terminal sürgün uzunluğunu kontrole nisbetle azaltma oranları daha yüksek çıkmıştır. 15 Temmuz'daki ölçümlerde bu oran % 33-40 arasında iken, 1 Ağustos'ta % 37-44 olmuştur. 15 Ağustos ve 15 Eylül'deki terminal sürgün uzunluğundaki azalma oranları birbirine çok yakın (%37,5-42) dolaylarında bulunmuştur (Tablo 1).

## 2. CCC Uygulamasının Boğumarası Uzunluğuna Etkisi

Sürgün uzunluğu ile aynı tarihlerde ölçülmüş olan boğumarası uzunluklarına, 1987 yılında yapılan CCC uygulamalarının etkileri istatistiki olarak önemli çıkmamıştır (Tablo 2). Buna rağmen tek ve çift uygulamalar dozlara göre değişen oranlarda kontrole nisbetle boğumarası uzunluğunda bir azalma meydana getirmişlerdir. Tek CCC uygulamasında 15 Temmuzda boğumarası uzunluğunda kontrole göre engellenme oranı % 11-13 düzeylerinde iken, 1 Ağustos'ta % 15-18, 15 Ağustos % 7-10 ve 15 Eylül'de ise % 10-13 civarında olduğu saptanmıştır. Aynı yılda çift uygulamanın etkilerinde ise, engellenme oranları 15 Temmuz'da % 13-14, 1 Ağustos'ta % 11-13, 15 Ağustos'ta % 11-15 ve 15 Eylül'de de % 5-12 olarak saptanmıştır.

1988 yılı uygulama sonuçlarında ise, tek CCC uygulamasının etkisi bütün devrelerde de istatistiki olarak önemsiz bulunurken; çift uygulamalarda ise, vejetasyon periyodu

Tablo 2. CCC Uygulamasının Boğumarası Uzunluğuna Etkileri

Table 2. Effects of Application CCC on Internode Length

Uygulamalar (Applications)	Sürgün Uzunluğu (cm) (Internode Length, cm)			
	15 Temmuz (15 July)	1 Ağustos (1 August)	15 Ağustos (15 August)	15 Eylül (15 Sept.)
<b>Tek Uygulama (Singel app.)</b>				
15.6.1987	(x)			
0 ppm	2.020 a	2.106	1.942	2.101
2000 ppm	1.812 b	1.802	1.813	1.896
4000 ppm	1.764 b	1.729	1.764	1.841
LSD % 5	0.200	---	---	---
15.6.1988			(x)	
0 ppm	2.243	2.210	2.180 a	2.150
2000 ppm	2.152	1.998	2.040 b	2.062
4000 ppm	1.989	1.887	1.864 c	1.989
LSD % 5	---	---	0.105	---
<b>Çift Uygulama (Double app.)</b>				
15.6+30.6.1987				
0+0 ppm	1.880	1.862	1.884	1.943
2000+2000 ppm	1.650	1.624	1.607	1.720
4000+4000 ppm	1.620	1.663	1.678	1.850
LSD % 5	---	---	---	---
15.6+30.6.1988	(x)	(x)	(x)	
0+0 ppm	2.357 a	2.308 a	2.321 a	2.313
2000+2000 ppm	1.929 b	1.844 b	1.804 b	1.899
4000+4000 ppm	2.103 a	1.951 b	1.946 ab	2.005
LSD % 5	0.266	0.337	0.391	---

(x) : Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 ihtimal seviyesinde önemlidir (Means not followed by the same are significantly different at the 5 % level) .

içerisinde yapılan ölçümlerde etkilerin önemli olduğu ve sadece 15 Eylül ölçümlerinde etkilerin önemsiz olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

Bütün bunlara rağmen bu yıldada CCC uygulamalarının boğumarası uzunluğunda değişen düzeylerde bir azalma meydana getirdiği belirlenmiştir. Tek uygulamada boğumarası uzunluğundaki kontrole göre azalma düzeyleri; 15 Temmuz'da %5-12, 1 Ağustos'ta %10-15, 15 Ağustos'ta % 7-15 ve 15 Eylül'de % 4-7,5 arasında olmuştur. Çift uygulamalarda ise 15 Temmuzda % 11-19, 1 Ağustos'ta % 16-21, 15 Ağustos'ta % 17-23 ve 15 Eylül'de de %14-18 oranlarında boğumarası uzunluğu kontrole göre azalmıştır. Bilhassa ikinci yılın çift uygulamaları tek uygulamalardan daha etkili olmuştur.

### 3. CCC Uygulamasının Sürgün Çapına Etkisi

Birinci deneme yılı sonuçlarına göre uygulamaların kontrole göre sürgün çapında bir azalmaya neden olduğu görülmüştür. Çift uygulamada bu azalma daha bariz bir şekilde meydana gelmiştir. İkinci yılda ise, etkilerin hemen hemen önemsiz olduğu ve uygulama dozları, ortalamalarının kontrol ortalamalarına çok yakın olduğu ve hatta bazı ölçüm tarihlerinde kontrolden daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Her iki yılda da sürgün çapı ölçümleri sürgün ve boğumarası uzunluklarının belirlendiği tarihlerde yapılmıştır. Buna göre 1987 yılında tek uygulama vejetasyon sonu itibarıyla (15 Eylül ölçümleri) sürgün çapında kontrole nisbetle uygulama dozları %10-24 arasındaki düzeylerde bir azalmaya sebep olmuştur. Aynı tarihte çift uygulamanın ise, dozlara göre % 17-19 arasında bir azalma meydana getirdiği saptanmıştır.

1988 yılı ölçümlerinde ise, tek uygulamada 2000 ve 4000 ppm'lik dozların her ikisinde genelde kontrol ortalamasına çok yakın çıkmıştır. Vejetasyon periyodu sonu itibarıyla sonuçlar değerlendirildiğinde; kontrolde ortalama sürgün kalındığı 35.8 mm olarak ölçülmüşken, 2000 ppm'de 35.9 mm ve 4000 ppm'de 36.6 mm olarak ölçülmüştür. Çift uygulamada da hemen hemen buna yakın sonuçlar alınmıştır. Yine 15 Eylül sonuçlarını gözönüne aldığımızda, kontrolün ortalaması 38.6 mm, 2000+2000 ppm'in 37.2 mm ve 4000+4000 ppm'in ise 36.8 mm olarak ölçülmüştür (Tablo 3).



#### 4. CCC Uygulamasının Yaprak Alanı ve Yaprak Sapı Uzunluğuna Etkisi

10 Ağustos tarihinde almış olduğumuz yaprak örneklerinde tek uygulamaların her iki yıldaki etkileri şöyle bulunmuştur: 1987 yılında kontroldeki ortalama yaprak alanı  $24.0 \text{ cm}^2$  iken, 2000 ppm'de  $21.8 \text{ cm}^2$  ve 4000 ppm'de ise  $20.43 \text{ cm}^2$  olarak bulunmuştur. 1988 yılında ise kontroldeki ortalama yaprak alanı  $25.6 \text{ cm}^2$ , 2000 ppm'de  $22.64 \text{ cm}^2$  ve 4000 ppm'de de  $21.19 \text{ cm}^2$  olarak ölçülmüştür. (Tablo 4). 1987 yılında tek CCC uygulamasının etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunurken, 1988 yılı uygulamasının etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4). Fakat her iki yılda da dozlara göre değişik düzeylerde yaprak alanında azalma meydana gelmiştir.

Çift uygulamalarda ise, 1987 yılındaki etkiler önemsiz bulunurken, 1988 yılında önemli bulunmuştur (Tablo 4). Bu uygulama şeklinde de her iki yılda da uygulamalar kontrole nispetle değişik düzeylerde yaprak alanında bir azalma meydana getirmişlerdir. 1987 yılında bu azalma oranı kontrole göre % 17-28 civarında iken, 1988 yılında %19-29 dolaylarında gerçekteleşmiştir.

Uygulamalar yaprak sapı uzunluğunda gözle görülebilir bir etkide bulunmamışlardır. 1987 yılında alınan örneklerde tek uygulamada kontrol ortalamaları ile 2000 ve 4000 ppm'lik uygulamaların ortalamaları hemen hemen denk çıkarken, 1988 yılında uygulamalarda kontrole nispetle çok düşük düzeyde bir azalmanın olduğu saptanmıştır (Tablo 4). Çift uygulamada ise, yaprak sapı uzunluğunda uygulamalarda birinci yılda kontrole göre % 10'a kadar ulaşan düzeylerde bir azalma olurken, bu oran 1988 yılında %3.25 dolaylarında kalmıştır. Yaprak sapı uzunluğuna her iki uygulama şeklinin ve bütün dozların etkilerinin istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (Tablo 4).

#### 5. CCC Uygulamasının Yaprak Klorofil İçeriğine Etkisi

Her iki deneme yılında da yapılan analiz sonuçlarına göre tek cycocel uygulamasında klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil içeriğinde kontrollerle uygulamalar arasında istatistiki olarak bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4). Buna rağmen, tek CCC uygulamasında kontrole göre klorofil a içeriğinde her iki yılda da % 15-16'lık, klorofil b içeriğinde birinci yılda

Tablo 3. CCC Uygulamasının Sürgün Çapına Etkileri

Table 3. Effects of Application of CCC on Shoot Diameter

Uygulamalar (Applications)	Sürgün Çapı (mm) (Shoot Diameter, mm)			
	15 Temmuz (15 July)	1 Ağustos (1 August)	15 Ağustos (15 August)	15 Eylül (15 Sept.)
15.6.1987				
0 ppm	3.110	3.840	4.470	4.480
2000 ppm	2.690	3.120	3.250	3.400
4000 ppm	2.850	3.200	3.310	3.830
LSD % 5	---	---	---	---
15.6.1988				
0 ppm	3.060	3.320	3.530	3.580
2000 ppm	3.150	3.320	3.450	3.590
4000 ppm	3.120	3.440	3.520	3.660
LSD % 5	---	---	---	---
Çift Uygulama (Double app.)				
15.6+30.6.1987		(x)	(x)	(x)
0+0 ppm	2.680	3.600 a	3.750 a	4.010 a
2000+2000 ppm	2.480	2.940 b	2.950 b	3.340 b
4000+4000 ppm	2.290	3.000 b	3.020 b	3.260 b
LSD % 5	---	0.332	0.445	0.430
15.6+30.6.1988				
0+0 ppm	3.180	3.400	3.750	3.860
2000+2000 ppm	3.060	3.390	3.550	3.720
4000+4000 ppm	3.140	3.310	3.540	3.680
LSD % 5	---	---	---	---

(x) : Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 ihtimal seviyesinde önemlidir  
(Means not followed by the same are significantly different at the 5 % level).

%5-6'lık, ikinci yılda %2 civarında ve toplam klorofil içeriğinde birinci yılda %11-12'lik, ikinci yılda ise %9-10'luk artışlar meydana gelmiştir.

Çift CCC uygulamasında ise etkiler, klorofil a'nın 1987 yılındaki sonuçlarıyla, toplam klorofil içeriğinin 1988 yılındaki sonuçları istatistiki olarak önemli çıkmıştır (Tablo 4). Buna rağmen çift uygulamada tek uygulama gibi genelde klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil içeriğinde yıllara ve uygulama dozlarına bağlı olarak değişik düzeylerde artışlara neden olmuştur. Klorofil a içeriğinde birinci yılda 2000+2000 ppm'lik dozda %3'lük ve 4000+4000 ppm'de %12'lik artışlar meydana gelmiştir. Klorofil b içeriğinde de birinci yılki uygulamalarda 2000+2000 ppm'lik dozda %2,5'lik bir azalma görülürken, 4000+4000 ppm'de kontrole nisbetle % 10 dolaylarında artışı; 2. yılda 2000+2000 ppm'in % 7, 4000+4000 ppm'in ise %8,5 dolaylarında artışa neden olduğu saptanmıştır. Toplam klorofil içeriğinde 1987 yılı sonuçlarında 2000+2000 ppm'nin ortalaması nerdeyse kontrole denk çıkarken, 4000+4000 ppm'de içerik % 11,5 dolaylarında kontrolden fazla çıkmıştır. 1988 yılında ise, 2000+2000 ppm kontrole göre % 5, 4000+4000 ppm'de % 14 civarında toplam klorofil içeriğinde artışa neden olmuştur (Tablo 4).

## TARTIŞMA

Yaptığımız çalışmada, vişnede terminal sürgünler 15 cm'ye ulaştıklarında ve ilk uygulamadan 15 gün sonra yapılan CCC uygulamalarının sürgün ve yaprak gelişmesine etkileri incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; denemenin yürütüldüğü her iki yılda da gerek tek CCC uygulamasında ve gerekse çift CCC uygulamasında ortalama terminal sürgün uzunluğunda kontrollerine göre bir azalmanın olduğu saptanmıştır (Tablo I). CCC uygulamasında dozlara göre engellenme oranlarında bazı farklılıklar bulunmuştur. Fakat vejetasyon periyodu başından sonuna kadar yapılan ölçümlerde engellenme oranlarının her iki yılda da aşağı yukarı aynı düzeylerde kaldığı belirlenmiştir. Örneğin tek CCC uygulamasında 2000 ppm'de 1987 yılında vejetasyon başındaki kontrole göre engellenme oranı % 29,5, vejetasyon periyodu sonundaki oran ise % 32 olmuştur. Aynı şekil uygulamanın 4000 ppm'lik dozunda ise bu oran başlangıçta ve sonda % 23 dolaylarında bulunmuştur. 1988 yılındaki tek

Tablo 4.CCC Uygulamasının Yaprak Alanına, Yaprak Sapı Uzunluğuna, Yaprak Klorofil İçeriğine Etkileri  
 Table 4. Effects of Application of CCC on Leaf Area, Petiole Length and Leaf Chlorophyll Content

Uygulamalar (Applications)	Yap. Alanı (cm <sup>2</sup> ) Leaf area	Yap. Sapı (cm) Pet. Leng.	Klo. a (mg/g) Chl. a	Klo. b (mg/g) Chl. b	Top. Klo. (mg/g) Tot. Chl.
<b>Tek Uygulama (Singel app.)</b>					
15.6.1987					
0 ppm	20.66	1.880	6.3784	4.9216	11.5875
2000 ppm	16.87	1.890	7.3418	5.8210	13.5475
4000 ppm	16.20	1.858	7.3098	5.2024	12.9570
LSD % 5	---	---	---	---	---
15.6.1988					
0 ppm	20.73 a	1.927	6.6661	4.2002	10.5786
2000 ppm	16.56 b	1.872	7.7273	4.2911	11.6329
4000 ppm	16.37 b	1.843	7.7546	4.2999	11.6029
LSD % 5	3.105	---	---	---	---
<b>Çift Uygulama (Double app.)</b>					
15.6+30.6.1987					
0+0 ppm	21.33	2.216	6.7673 a	5.2783	12.2730
2000+2000 ppm	19.83	1.940	7.0376 a	5.1497	12.3760
4000+4000 ppm	18.36	1.988	7.9260 b	5.8169	13.6725
LSD % 5	---	---	0.2955	---	---
15.6+30.6.1988					
0+0 ppm	21.73 a	2.031	6.9946	4.3380	11.1053 a
2000+2000 ppm	20.70 a	1.965	7.2267	4.6516	11.6889 b
4000+4000 ppm	18.84 b	1.989	7.8554	4.7129	12.6390 c
LSD % 5	1.462	---	---	---	0.5032

(x) : Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 ihtimal seviyesinde önemlidir  
 (Means not followed by the same are significantly different at the 5 % level).

uygulamada ise kontrole göre engellenme oranları (vejetasyon başı ve sonundaki oranlar) 2000 ppm'de % 19-%21.5, 4000 ppm'de ise %19-21 civarında gerçekleşmiştir. Çift uygulamada ise birinci deneme yılında (başlangıç ve sondaki) oranlar; 2000 ppm'de % 29-%30, 4000 ppm'de %28-%29, ikinci yılda ise 2000 ppm'de %40-%42, 4000 ppm'de de % 34-%38 dolaylarında gerçekleşmiştir. Yani bütün CCC uygulamaları terminal sürgünlerde büyümeyi baskı altında tutmuştur. Burada çift uygulamaların, tek uygulamaya göre sürgün büyümesinin engellenmesi üzerine etkisinin daha fazla olduğunu söyleyebiliriz. Çift uygulamanın bilhassa ikinci yıldaki etkilerinin birinci yılla oranla daha bariz bir şekilde ortaya çıkmış olduğu görülmüştür. Aynı şekilde birçok araştırmacı farklı meyve türlerinde CCC ile yaptıkları araştırmalarda, CCC'nin sürgün büyümesini azalttığını saptamışlardır. Nitekim Schattenmorelle ve Köröser Weichsel vişne çeşitlerinde Alar, CCC ve Tiba uygulanarak yapılan bir çalışmada, her üç maddeninde sürgün uzunluğunu değişik düzeylerde azalttığı belirlenmiştir. Aynı araştırmada CCC uygulamasının dozlara bağlı olarak sürgün büyümesini kotrole göre % 50'ye ulaşan düzeylerde azalttığı saptanmıştır. (Firuzeh, 1970). Diğer taraftan Rusya'da yapılan bir araştırmada elmalarda CCC'nin % 0.6'lık dozu yaz devresinde 14 günlük aralıklarla 3 kez uygulanarak, uygulamaların kontrole göre sürgün uzunluğunu % 40'a kadar azalttığı tesbit edilmiştir (Fernandez, 1981). Bencat ve ark. (1985) ise, kayısılarda yaptıkları bir çalışmada sürgün uzunluğu 15 cm'ye geldiğinde 3000 ppm'lik Retacel (=CCC terkipli) uygulamışlardır. Bu uygulamayı kısa bir süre sonra bir daha tekrarlamışlardır. Araştırmacılar yine bu türde de yapılan uygulamanın sürgün uzunluğunu azalttığını saptamışlardır. Antonovka Obyknovennaya elma çeşidinde farklı büyümeyi engelleyici maddelerin etkilerinin incelendiği bir araştırmada da, CCC'nin 500 ve 1000 ppm'lik dozları tek ve çift olarak uygulanmış, CCC uygulamasının yapıldığı yılda ve ertesi yılda da sürgün uzamasının azaldığı saptanmıştır (Mukhanın ve Khaustovich, 1982). Hricovsky ve Gajdosechava (1985), Çekoslovakya'da elmalarda yaptıkları bir çalışmada da Retacel'in (=CCC terkipli) 3000, 4000 ve 5000 ppm'lik dozlarını kullanarak, bütün uygulama dozlarının vejetatif gelişmeyi azalttığını saptamışlardır.

Yaptığımız uygulamaların boğumarası uzunluğuna da etkili olduğu saptanmıştır. Gerek vejetasyon periyodu içerisindeki ve gerekse vejetasyon sonundaki yaptığımız ölçümlerde, CCC uygulamalarının boğumarası uzunluğunu değişen oranlarda azalttıkları görülmüştür (Tablo 2). Durumu yıllık büyümenin sona erdiği vejetasyon periyodu sonu

itibariyle inceleyecek olursak; tek CCC uygulamasında birinci deneme yılında kontrole nisbetle 2000 ppm'de % 10'luk, 4000 ppm'de % 12.5'lik ikinci yılda 2000 ppm'de % 5'lik ve 4000 ppm'de % 7.5'lik bir engellenme olmuştur. Çift uygulamada da etkiler yine boğumarası uzunluğunu azaltıcı yönde olmuştur. Bunda da birinci yılda kontrole göre % 12 dolaylarında, ikinci yılda ise % 18'e ulaşan düzeylerde boğumarası uzunluğunda azalmalar saptanmıştır. Yine birçok araştırmacı CCC uygulamasının meyve ağaçlarında sürgünlerde boğumarası uzunluğunda azalmalara sebep olduğunu belirlemişlerdir. Luckwill (1969), elmalarda yaptığı bir çalışmada GA, Tiba, CCC ve Alar'ın etkilerini incelemiştir. Araştırmacı CCC'nin 500, 1000, 2000 ve 5000 ppm'lik dozlarını kullanmıştır. Bu dozların tamamının ve diğer engelleyicilerin (Tiba ve Alar'ın) değişik düzeylerde boğumarası uzunluğunu azalttığını saptamıştır. Başka bir araştırmada Almanya'da elma ve vişnelerde Alar, CCC ve Tiba kullanılmıştır (Fırzesh, 1970). Araştırmada üç tip engelleyicinin de bütün dozlarının farklı düzeylerde boğumarası uzunluklarını azaltıkları saptanmıştır. Bunlar içerisinde en etkilisinin Alar olduğu ve bunu CCC'nin takip ettiği belirlenmiştir. Öteyandan kayıtlarda Çekoslavakya'da yapılan bir araştırmada Daminozide ve Retacel (=CCC terkipli)'in 3000 ppm'lik dozu kullanılmıştır. Her iki uygulamada da yıllık sürgünlerdeki boğumarası uzunluğunun azaldığı belirlenmiştir (Bencat ve ark., 1985).

Uygulamaların sürgün çapı üzerine etkilerinde ise, genelde her iki şekil uygulamada da birinci yılda sürgün çapının kontrollerden daha düşük olduğu, ikinci yılda ise tek uygulamada hemen hemen kontrollere eşit, çift uygulamada ise yine kontrollerden daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Fakat bu düşüklük sürgün boyundaki azalmayla mukayese edildiğinde pek o kadar önemli olmadığı görülmüştür. Nitekim meyve ağaçlarında değişik büyümeyi engelleyici maddelerle yapılan çalışmalarda sürgün çapı üzerine bu maddelerin farklı etkilerde buldukları saptanmıştır. Bu durum da çap ölçümünde ölçüm yapılan noktaların farklı yerler olmasından kaynaklanabilir. Zira Halfacre ve ark. (1968) elmalarda yaptıkları bir çalışmada büyüme engelleyicisi olan Alar'ı kullanmışlar ve sürgünün bazı kısımlarında yaptıkları ölçümlerde uygulamaların kontrole nisbete sürgün kalınlığını artırdığını, bazı kısımlarda ise sürgün kalınlığının kontrolden daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Yaprak alanında ise, uygulamaların birinci yıldaki etkileri önemsiz bulunurken, ikinci yıldaki etkiler istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Buna rağmen her iki yılda da tek ve çift

uygulamanın her ikisi de yaprak alanında bir miktar azalmaya neden olmuştur. Her iki yılın sonuçları dikkate alındığında tek uygulamanın yaprak alanındaki azalma oranı % 17 dolaylarında iken, çift uygulamada bu % 28.5 gibi daha yüksek düzeyde olmuştur. Aynı şekilde Almanya'da yapılan bir çalışmada Schattenmorelle ve Köröser Weichsel vişne çeşitlerinde CCC uygulamasının, yıllık sürgünlerin 1/4'lük kısmında alınan yaprakların alanlarında değişik düzeylerde azalmalara neden olduğu saptanmıştır (Firuzech, 1970).

CCC uygulamaları genelde yaprakların klorofil içeriklerinde bir artışa neden olmuştur. Tek CCC uygulamasında bu artış klorofil a'da belirgin olarak kendini göstermiştir. Klorofil b içeriğinde ise klorofil a'ya oranla önemli bir artış meydana gelmemiştir. Toplam klorofil içeriğinde de klorofil a'ya paralel bir artış olmuştur. Çift CCC uygulamalarında ise yine önemli düzeylerdeki artışlar klorofil a içeriğinde meydana gelmiştir. Çift uygulamalar klorofil a içeriğini % 17 düzeyine kadar artırmıştır. Çift uygulamalarda klorofil b içeriğinde de artışlar görülmüş ve bu kontrole göre % 10'lara kadar yükselmiştir. Bütün bunlara paralel olarakta yaprakların toplam klorofil içeriği uygulamalar sayesinde artmış ve bu artış % 14 dolaylarında olmuştur. Sonuç itibariyle tek veya çift olsun CCC uygulamalarının tamamı yapraklardaki klorofil içeriğinin artmasına neden olmuştur. Buna paralel olarak yapılan bazı çalışmalarda meyve ağaçlarında engelleyici madde uygulamasının yaprakların klorofil içeriğini artırdığı yönünde sonuçlar alınmıştır. Nitekim Halfacre ve ark. (1968) elmalarda bir engelleyici olan Alar uygulamasının dozlara bağlı olarak klorofil içeriğini değişik düzeylerde artırdığını belirlemişlerdir. Engelleyici madde uygulamasının yaprak alanında meydana getirdiği azalma nedeniyle yapraklarda klorofil ihtiva eden hücrelerin daha dar bir alanda yer almalarının, yaprakların klorofil içeriğindeki artışa neden olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır (Güteryüz, 1982). Diğer taraftan Rusya'da yapılan bir çalışmada, yaz başında asmalara CCC uygulamasının yaprakların klorofil konsantrasyonunu ve fotosentez aktivitesini artırdığı saptanmıştır. Araştırmada uygulamalar sonucunda artan fotosentez kapasitesine paralel olarak sürgünlerdeki karbonhidrat birikiminin teşvik edildiği ve tomurcukların düşük sıcaklıklara dayanıklılığının arttığı belirlenmiştir (Radzhbov, 1985). O halde vejetasyon devresi kısa olan ve soğuk bir iklime sahip olan Erzurum gibi yerlerde, CCC uygulamasının klorofil sentezi ve fotosentez aktivitesine müsbet etkide bulunmasıyla ve karbonhidrat akümülyasyonunu teşvik etmesi suretiyle meyve ağaçlarının kış soğuklarına daha fazla dayanabilmelerini garanti altına alabilmek mümkün olabilecektir.

## KAYNAKLAR

- Adler, E.N., R.K.Baiburnia, N.Z. Valiakhmeton, G.A.Masurov, I.V.Galimova, 1982. Effect of Fertilizers and CCC on the Winter Hardiness of Apple Trees. Hort. Abst. 52(10):6500.
- Bencat, P., L.Kabat,A. Polacikova, 1985. Effects of Alar 85 and Retacel on Apricot Growth Pattern. Hort. Abst. 55 (1):102.
- Düzgüneş, O., T.Kesici, O.Kavuncu, F.Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ankara Üni.Ziraat Fak.Yay.: 1021, Ankara.
- Fernandez, K.O., 1981. Effect of Chlorinequat Chloride (CCC) on the Growth of Apple Trees in Meadow Orchard. Hort. Abst. 51 (1) : 150.
- Firuzeh, P., 1970. Der Einfluß der Hemmstoffe Alar, CCC und Tiba auf das Wachstum der Apfelsorte "Roter Boskoop" sowie der Sauerkirschensorten "Schettenmorelle" und "Kröser Weichsel". Fachbereich Agrarbiologie der Universität Hohenheim, (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- Güleryüz, M., 1982. Bahçe Ziraatında Büyütücü ve Engelleyici Maddelerin Kullanılması ve Önemi (H.Jansen'den Tercüme). Atatürk Üniversitesi Yay., No : 599, Erzurum.
- Güleryüz, M., 1988. Meyve ve Sebze Islahı Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yay., Erzurum.
- Halfacre, R.G., A.Barden, H.A. Rollins, 1968. Effects of Alar on Morphology, Chlorophyll Content, and Net Assimilation Rate of Young Apple Trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93:40-52.
- Hricovsky, E., E.Gajdosechova, 1985. Effects of the Morphregulators Alar 85 and Retacel on the Growth and Yield Potential Selected Apple Cultivars. Hort. Abst. 55 (1) : 61.
- Jaumien, F., 1985. Vegetative Growth Control and Fruiting Young Pear Trees. Growth Regulators in Fruit Production, V. International Symposium, Italy.
- Knudson, L.L., T.W.Tibitts, G.E. Edwords, 1977. Measurement of Ozone Injury by Determination of Leaf Chlorophyll Content. Plant Physiol. 60 : 606-608.
- Luckwill, L.C., 1969. The Effect of Certain Growth Regulators on Growth and Apical Dominance of Young Apple Trees. J. Hort. Sci. 43 : 91-101.



- Modlibowska, I., 1965. Effects of (2-Chloroethyl) Trimetilamonium Chloride and Gibberellic Acid on Growth, Fruit Bud Formation and Forst Resistance in One-Year-Old Pear Trees. *Nature* 208: 503-504.
- Mukhanın, W.G., I.P. Khaustowich, 1982. Effect of Retardants on the Growth Cropping of Young Apple Trees. *Hort. Abst.* 52 (2): 559.
- Özçağırın, R., 1985. Promalinin Kiraz Fidanlarında Yan Dal Teşekküllü Üzerine Etkisi. *Ege Üni. Zir. Fak. Dergisi* 22 (1): 15-20.
- Özbek, S., 1971. Hormonlar ve Bağ-Bahçe Ziraatı (Avery ve ark.'dan Tercüme). Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 418, Ankara.
- Özbek, S., 1987. Genel Meyvecilik. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 31, Adana.
- Radzhbov, A.K., 1985. Effect of Chlormequat on Some Physiological and Biochemical Processes and Frost Resistance of Grapevines. *Hort. Abst.* 55 (1): 193.
- Rogers, B.L., A.H. Thompson, 1968. Growth and Fruiting Response of Young Apple and Pear Trees to Annual Applications of Succinic Acid 2,2-Dimethyl Hydrazide. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 93: 16-24.
- Stans, S., M. Cotorobai, 1982. Effects of Application of Growth Retardants on Growth, Cropping and Fruit Quality of Young Apple Trees. *Hort. Abst.* 52 (1): 65.
- Stembridge, G.E., M.E. Free, 1969. Immediate and Resudial Effects of Succinic Acid, 2,2-Dimethyl Hydrazide (Alar) on Young 'Delicious' Apple Trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94 (6) 602-604.
- Ugolik, M., 1979. The Effect of Growth Regulators on the Growth of Apricot Trees in the Nursery. *Horrt. Abst.* 49 (4): 2400.
- Ülkümen, L., 1973. Bağ-Bahçe Ziraatı. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları No: 128, Erzurum.
- Weaver, R.J., 1972 *Plant Growth Sustances in Agriculture*. University of California, Davis.