

STARKING DELICIOUS ELMA ÇEŞİDİNDE ETHREL, NAA VE ALAR-85 KARIŞIMLARININ MEYVE KALİTESİ VE KIRMIZI RENK OLUŞUMUNA ETKİLERİ ¹

Onur KONARLI²

Kenan KAYNAŞ²

Kahraman KEPENEK

ÖZET

1983, 1984 ve 1985 yıllarında 3 yıl süreyle yapılan bu çalışmada, Yalova-Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü koleksiyon bahçesindeki Starking Delicious elma çeşidinde Alar-85 ve Ethrel+NAA'nın tek başına ve birlikte kullanılmalarının kabuk rengi, hasat olumu ve meyve kalitesine etkileri araştırılmıştır.

Çalışmada yapılan gözlemler ve laboratuvar analizlerinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Ethrel, hasat öncesi meyve dökümünün önlenmesi için NAA ile birlikte kullanılmalıdır.
2. Meyve kabuk üst rengi için ethrel 350 ppm + NAA 20 ppm uygulaması diğer Ethrel uygulamalarına göre daha iyi sonuç vermiştir.
3. Meyve kabuk üst rengi için en iyi uygulama Alar-85 1000 ppm + Ethrel - 350 ppm + NAA-20 ppm karışımıdır.
4. Ethrel'in tek başına uygulanması olgunluğu bir hafta öne alırken, Alar-85'in tek başına uygulanması olgunluğu iki haftaya kadar geciktirmektedir.
5. Alar-85 + Ethrel kombinasyonu olgunlaşmayı etkilememekte, normal zamanda hasadın yapılmasını sağlamaktadır.
6. Uygulamalara ait meyvelerde, depolama süresince fizyolojik ve mantari bozulma oranı kontrole göre yüksek olmamıştır.

GİRİŞ

Starking Delicious elma çeşidi, araştırmanın yapıldığı Marmara Bölgesinde toplam elma üretiminin % 67.8'i ile en fazla üretimi yapılan elma çeşididir (6). Kaliteye önem verilen günümüz koşullarında bölgenin bazı yörelerinde, özellikle Yalova ve çevresinde bazı yıllar görülen yetersiz üst renk oluşumu, kalitenin düşmesine neden olmakta, sonuçta üretici düşük birim fiyat nedeniyle zarara uğramaktadır.

Tüketicinin beğeni derecesi olarak tanımlanan kalite; ürünün değerlendirilme amacına göre farklı şekilde incelenmektedir. Bu amaçlara bağlı olarak meyvenin kalitesi, hasat öncesi ve sonrası yapılacak uygulamalara ve meyvelerin tam zamanında hasat edilmesine bağlı bir olgudur (11). Bu nedenle meyve-

¹ Yayın Kuruluna geliş tarihi : Aralık 1987

² Dr. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü - YALOVA

lerin yeme olumu aşamasında en yüksek kaliteye ulaşabilmeleri hasat olumunun doğru seçimine bağlı olmaktadır. Diğer meyve türlerine göre kısmen bir örnek olgunluk görülen elmada, zaman zaman hasat güçlükleriyle karşılaşmaktadır. Özellikle büyük alanlarda elma yetiştiriciliği yapan üreticiler, hasadı kısa sürede tamamlayamamakta, böylece depolama için önerilen olgunluk aşaması geçilmiş olmaktadır.

Elmada meyve gelişiminin başlangıç noktası taç yapraklarının döküldüğü dönemdir. Bunu takip eden hücre bölünmesi ve genişlemesi döneminde meyve irileşmesi belirgindir. Bu aşamadan sonra hasat ve yeme olumunu ifade eden olgunluk döneminden sonra meyve aşırı olgunlaşma dönemine girerek yaşamını tamamlar (23, 24). Elmada olgunlaşmanın başlamasıyla görülen en büyük değişiklikler meyve kabuk zemin renginin yeşilden-sarıya dönüşümü diğer deyimle klorofilin parçalanması ve karatinoid sentezinin artmasıyla, üst renge sahip çeşitlerde üst renk oluşumunun hızlanması diğer bir deyimle antosiyanin sentezinin artışıdır (27). Elmada kırmızı kabuk üst rengini veren antosiyaninler, antosiyanidinle bileşik oluşturan şekerlerin özel glikozitleridir. Şeker yapısındaki farklılık ve bu halkaya bağlı hidroksil sayısına göre 16 değişik antosiyanin formu bulunmasına rağmen elmada en önemli antosiyanin idaeindir. Suda eriyen antosiyaninler sitoplazma, vakuoller ve epidermiste erimiş halde bulunurlar (9, 24).

Westwood (26), basit olarak; yeşil yaprak $ışık + karbonhidratlar \xrightarrow{ışık} cyanidin + galaktoz \rightarrow idaein$ şeklinde açıkladığı kırmızı üst rengin oluşumunda iki ışık fazına ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, birinci aşamada sentezin uyarıldığını, renk pigmentinin meydana geldiğini, ikinci aşamada renk pigmentlerinin şekillenerek sentezin başladığını açıklamıştır. Bu oluşumda özellikle kısa dalga boyulu ışınların önemini belirten araştırmacı, çok sıcak günlerde sentezin engellendiğini buna karşılık düşük gece ve gündüz sıcaklıkları, açık güneşli günlerin sentezi hızlandığını, bunun yanında budama, dengeli beslenme, seyreltme gibi fotosentez ve ışıklanmayı arttıran kültürel işlemlerle üst renk oluşumunun artırılabilceğini belirtmiştir.

Kırmızı üst renge sahip elma çeşitlerinde antosiyanin miktarı gelişme döneminde yavaş bir artış gösterirken olgunlaşmayla birlikte artış hızlanır. Hasattan sonra bir artış söz konusu değildir (27).

Olgunluğu uzun bir zaman dilimi içerisinde yaymak ve renk oluşumunu arttırarak kaliteyi yükseltebilmek amacıyla bazı büyümeyi düzenleyici kimyasal maddelerin uygulamada kullanılmasına çalışılmıştır.

Gelişme döneminde hasattan önce ethrel uygulamasının, olgunlaşma dönemini kısalttığını, üst renk oluşumunu teşvik ettiğini belirten araştırmacılar (3,12,18), ethrel'in yalnız başına uygulanmasıyla hasat öncesi meyve dökümünün önemli derecede arttığını belirtmişlerdir. Karaçalı (12), ethrel uygulanmış meyvelerde meyve içsel etilen üretiminde artış olduğunu, bu artışın sonucunda solunum hızının artarak olgunlaşmanın hızlandığını belirtmiştir. Dışarıdan uygulanan ethrel'in en büyük etkisinin meyve içsel etilen üretimindeki artış olduğunu belirtilen araştırmacılar (3,10), ethrel'in meyve kabuğu ve meyve içerisinde hücre pH'sına bağlı olarak parçalandığını saptamışlardır. Ethrel'in tek başına kullanımında olgunluğu ve üst renk oluşumuna etkisi olduğunda birleşen araştırmacılar, hasat öncesi dökümünün önlenmesi amacıyla oksinlerle birlikte kullanılmasını önermişlerdir (5,15).

Olgunluğu geciktirmek ve üst renk oluşumunu arttırmak amacıyla Alar-85 uygulamasının etkinliğini belirleyen pek çok araştırmacı (5,7,8,13,19), bu büyümeyi düzenleyicinin ethrel ile birlikte kullanılmasıyla daha olumlu sonucun alındığını belirtmişlerdir.

Mcintosh çeşidinde yapılan çalışmada, sadece ethrel (75-100 ppm) ve NAA (10 ppm) uygulamasına karşılık bunların Alar-85 ile birlikte kullanılmaları halinde olgunluğun tek ethrel uygulamasına göre yavaşladığı, meyvelerin daha yüksek meyve eti sertliğine sahip olduğu saptanmıştır (7). Her iki uygulamada da meyve içsel etilen üretiminin arttığını belirten araştırmacı, içsel etilen konsantrasyonunun sadece Alar-85 uygulananlarda daha düşük olduğunu saptamıştır.

Red Delicious ve Spur tiplerinde, sadece ethrel uygulamasıyla üst rengin arttığını bunun yanında meyve eti sertliğinde azalma olduğu, Alar-85 ile birlikte kullanılması halinde bu olumsuz etkinin görülmediği ve renkteki artışın daha belirgin olarak izlendiği, depolamada bir sorunla karşılaşmadığı belirtilmiştir (8,14,22).

Edgerton ve Blanpied (5), tek başına ethrel'in oksin ilave etmeden uygulanmasıyla, rengin arttığını, ayırım tabakası oluşumunun hızlandığını, buna bağlı olarak hasat öncesi dökümün fazla olduğunu, oksinlerle birlikte uygulanması halinde hasat öncesi dökümün azaldığını ve meyve eti sertliğinin biraz daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, tek başına Alar-85 uygulamasının olgunluğu geciktirdiğini ve bu meyvelerin daha yüksek meyve eti sertliğine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Alar-85 ile ethrel'in birlikte kullanılmasında yine bir oksinin ilave edilmesinin daha iyi sonuç verdiğini saptayan araştırmacılar, Alar-85'in tek başına uygulanması halinde klimakterik yükselişin 10 gün sonra gerçekleştiğini ve klimakterik yükseliş süresini uzattığını belirtmişlerdir. Ethrel'in tek başına uygulanması halinde ise, solunum hızının arttığını ve klimakterik yükseliş süresinin kısaltıldığını saptamışlardır.

Ethrel'in tek başına renklenmeyi arttırdığını, ancak Alar-85 ile birlikte antosiyanin sentezinin çok hızlı artış gösterdiğini saptayan araştırmacılar (2,8,16), bu etkinin özellikle epidermis hücrelerindeki antosiyanin miktarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Micke ve ark. (15), Alar-85 ve ethrelin birlikte kullanılması halinde rengin daha iyi olduğunu, tek başına Alar-85 uygulamasının yetersiz kaldığını, buna karşılık meyve eti sertliğindeki azalmanın bu uygulamada daha yavaş olduğunu saptamışlardır.

Costa ve Filiti (4), Alar-85 ve ethrelin birlikte uygulanmaları sonucunda diğer araştırmacıların saptadıkları sonucu gözlemişlerdir. Araştırmacılar depolama süresince meyve eti sertliğindeki azalmanın tek başına Alar-85 uygulamasında daha yavaş olduğunu, titre edilebilir asitlik, meyve suyunda erimiş madde ve ağırlık kaybında bir farklılığın gözlenmediğini belirtmişlerdir. Aynı şekilde şekerler ve asitlik dengesinde bir farklılığın olmadığı Fraysse ve Cassagnes (8) tarafından saptanmıştır.

Konarlı ve ark. (13), Yalova koşullarında yaptıkları çalışmada Alar-85 uygulamasının Starking Delicious çeşidinde, olgunluğu 10-15 gün geciktirdiğini, uygulama yapılmış meyvelerin daha yüksek meyve eti sertliği ve daha fazla antosiyanin içerdiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, hasat öncesi dökümlerin uygulama yapılan ağaçlarda azaldığını, sürgün gelişimi üzerine ise etki etmediğini belirtmişlerdir. Depolama süresince fizyolojik bozulmalarda belirgin bir farklılık bulunmadığını saptayan araştırmacılar hasattan 75 gün önce 1000 ppm dozunun kullanılmasını önermişlerdir.

Bu çalışmayla, Starking Delicious elma çeşidinde bazı yıllar kaliteyi düşüren yetersiz üst renk oluşumunun iyileştirilmesi yanında, hasat olumunu erkenleştirmek ve geciktirmek yoluyla hasat döneminin uzatılması olanakları araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada materyal olarak, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü koleksiyon bahçesinde, 17 yaşındaki Starking Delicious elma çeşidi kullanılmıştır. Uygulamalarda kullanılan Ethrel, 1965 yılında Amchem Products Inc. tarafından ticari üretime başlanmış ve aynı isimle satışa sunulmuştur. Alar-85, 1962 yılında Uniroyal Inc. tarafından B-995 kod numarası ile üretilmiş ve Alar-85 ticari ismiyle satışa sunulmuş, büyümeyi düzenleyici kimyasal maddedir. NAA yine Amchem Products Inc. tarafından ticari üretime geçilmiş, değişik firmalar tarafından NAA-800, Fruitone-N ve Rootone ticari isimleriyle satışa sunulmuştur.

Metot

Çalışma, 1983, 1984 ve 1985 yıllarında, 4 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Uygulamalarda parseldeki ağaç sayısı birdir, uygulama yapılan ağaçların her yönünde bir ağaç koruyucu olarak bırakılmıştır. Uygulamalar 100 litre kapasiteli pülverizatörlerle yapılmış, Ethrel ve NAA karıştırılarak uygulanmıştır. Uygulama zamanları Ethrel ve NAA için hasattan 2 hafta önce, Alar-85 için hasattan 65-75 gün öncedir. Uygulamalar aşağıdaki gibidir.

- A- Ethrel 250 ppm + NAA 20 ppm
- B- Ethrel 350 ppm + NAA 20 ppm
- C- Ethrel 250 ppm + NAA 20 ppm + ALAR-85 1000 ppm
- D- Ethrel 350 ppm + NAA 20 ppm + Alar-85 1000 ppm
- E- Alar-85 1000 ppm

E uygulaması 1984 yılında denemeye alınmış, C uygulaması materyal yetersizliği nedeniyle 1985 yılında denemeden çıkarılmıştır.

Uygulama yapılan ağaçlarda hasat öncesi meyve dökümü, ağaçların kuzey yöneylerinde önceden seçilerek işaretlenmiş dallarda yapılan meyve sayımları ile saptanmıştır. Değerlendirme, bu dallarda kalan meyve miktarının sayımıyla % olarak yapılmıştır.

Meyve örneklerinin, meyve eti sertlik değerleri Effe-gi tipi el basınç ölçerin 5/16 = 11.1 mm'lik ucu ile kg cinsinden saptanmıştır. Meyve eti sertlik ölçümleri meyvenin ekvator düzeyinden karşılıklı kabuğu çıkarılan iki yanak kismundan yapılmıştır.

Meyve kabuğu kabuk renk maddelerinin analizleri Naumann'a (1)) göre niceliksel olarak saptanmıştır.

Titre edilebilir asitlik değerleri, 10 gr. meyve pulbunun 0.1 N NaOH ile nötralizasyonu sonucu saptanmış ve sonuçlar % gr. malik asidi cinsinden verilmiştir (1). Meyve suyunda erimiş madde oranları % olarak masa refraktometresi ile doğrudan okuma yapılarak bulunmuştur. Meyve örneklerinin indirgen şeker içerikleri Ross'un (21) tanımladığı dinitrofenol yöntemine, toplam şeker içerikleri ise Regnöl'n (20) tanımladığı inversiyon yöntemine göre saptanmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Uygulamaların, hasat öncesi meyve dökümüne etkisi istatistiki anlamda önemli olmamıştır (Cetvel 1). Ethrelin tek başına kullanılması halinde hasat öncesi dökümlerin ekonomik anlamda önemli olacağını belirten araştırma bulgularının (3,8,18) ışığında, ethrelin NAA ile birlikte kullanılması sonucu uygulamalarda önemli olmayan dökümler saptanmıştır. Deneyisel bulgularımızın, ethrelin bir oksinle birlikte kullanılmasının önerildiği araştırma sonuçlarıyla (5,15) uyum içerisinde olduğu görülür.

Cetvel 1. Starking Delicious çeşidine Ethrel ve Alar-85 uygulamalarının hasat öncesi meyve dökümüne etkisi.
Table 1. The effects of Ethrel and Alar-85 applications on preharvest drop of Starking Delicious.

Uygulamalar Treatments	Ortalama dökülmeyen meyve yüzdesi ^z Average percentage of fruit not dropped		
	1983	1984	1985
Ethrel 250 ppm NAA 20 ppm	97.08	95.00	91.29
Ethrel 350 ppm NAA 20 ppm	93.86	95.00	95.16
Ethrel 250 ppm NAA 20 ppm	93.05	96.00	—
Ethrel 350 ppm NAA 20 ppm Alar-85 1000 ppm	95.49	92.00	93.89
Alar-85 1000 ppm	—	97.00	93.76
Kontrol Control	98.30	89.25	92.63

^z Uygulamalar arasında istatiki farklılık yok. Not significant.

Uygulamaların, hasat olumuna ve depolama kalitesine etkisini saptamak amacıyla meyvelere ait bazı özelliklere etkisi yıllara göre cetvel 2,3 ve 4'de verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı üç yılda da Ethrel+NAA uygulamalarına ait meyvelerin kontrole göre düşük meyve eti sertliği, malik asit ve daha yüksek meyve suyunda erimiş madde oranı ve toplam şeker içerdikleri saptanmıştır. Aynı şekilde, erken olgunlaşmanın diğer bir göstergesi olan kabuk zemin rengindeki açılma, bu uygulamalarda saptanan düşük klorofil miktarlarıyla gözlenmiştir. Yıllara göre küçük değişiklikler olmasına rağmen, bu değerler tek başına Ethrel kullanımıyla hasat olumunun 7-10 gün erken gerçekleştiğini göstermektedir. Bu nedenle tek başına Ethrel kullanılan bahçelerde, hasat olumu çok dikkatli izlenmelidir. Çünkü, uygulama yapılmayan meyvelerle aynı zamanda yapılan hasat, bu uygulamalar için gecikmiş hasadı tanımlamaktadır. Tek başına Ethrel kullanımı ile elde edilen bulgular daha önce yayınlanan bazı araştırmaya bulgularıyla uyum göstermektedir (4,5,8,15,16). Ancak çalışmada saptanan 7-10 gün erken olgunlaşma süresi, bu çalışmalarda çeşit ve uygulama dozu farklılığı nedeniyle kısmen farklılık göstermektedir.

Tek başına Alar-85 uygulaması halinde ise, yine yukarıda belirtilen özellikler yönünden hasat olumunun yaklaşık 10 gün geciktirebileceği görülmektedir. Bu uygulama ile meyve özelliklerinde saptanan değişimlerin, Konarlı ve ark.'nın (13), aynı bölgelerde elde ettikleri sonuçlarla tam bir uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

İlgili cetveller incelendiğinde bu büyümeyi düzenleyici kimyasal maddelerin kırmızı kabuk üst rengi oluşumunu teşvik ettiği görülmektedir. Kabuk antosiyanin değerlerinin yıllara göre farklı olması, bölgede bazı yıllar yetersiz üst renk oluşumunun sorun olduğunu açıkça göstermektedir. Özellikle 1985 yılında, kontrole ve uygulamalara ait meyve örneklerinde antosiyanin değerleri, 1983 ve 1984 yıllarına göre daha düşük olmuştur. Kontrole ait meyvelerde en iyi kabuk üst renk oluşumu 1983 yılında gerçekleşirken, uygulamaların 1984 yılında daha etkin olduğu saptanmıştır. Büyümeyi düzenleyicilerin tek başına veya birlikte kullanılmalarında, yıllara göre farklı etkinlik saptanması, bu maddelerin etkinliğinde ekolojik özelliklerin rolü ile açıklanabilir. Diğer meyve özellikleri ve kırmızı kabuk üst renginin oluşumunu teşvik etmede en iyi sonuç, Ethrel ve Alar-85'in birlikte kullanıldığı uygulamalardan elde edilmiştir. Bu uygulamalarda, meyve hasat olumu kontrole çok yakın olurken, kabuk üst renk oluşumu önemli oranda teşvik edilmektedir. Ethrel ve Alar-85'in birlikte kullanılmalarıyla elde edilen bulgularımızın Flore (7), Frayssé ve Cassagnes (8), Looney (14) gibi araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Uygulamalara ait, hasat olumunda saptanan farklılıklar, depolama kalitesine aynı şekilde yansımıştır. Ethrelin tek başına uygulanması halinde meyveler daha kısa sürede, Alar-85'in tek başına uygulanmasında ise daha uzun sürede yaşlanma dönemine geçmişlerdir. Bu görüşümüz, meyve eti sert-

Cetvel 2. Starking Delicious çeşidinde Ethrel ve Alar-85 uygulamalarının hasat zamanı ve depolamada bazı meyve özellikleri üzerine etkileri (1983).
Table 2. The effects of ethrel and Alar-85 applications on maturity and storage characteristics of Starking Delicious apples in 1983.

Uygulamalar Treatments	Depolama (gün) Storage (days)	Hasat ve depolama özellikleri - Maturity and storage characteristics								
		Meyve eti sertliği (Kg) Fruit Firmness	M.suyunda erimiş madde (%) Soluble solids	Malik asit (%) Malic acid	İndirgen Şeker (% gr) Invert sugar	Toplam şeker (% gr) Total sugar	Klorofil-a (mg/cm-2) Chlorophyll-a	Klorofil-b (mg/cm-2) Chlorophyll-b	Karatinoit (mg/cm-2) Caratenoids	Antosiyanin (ext./cm-2) Anthocyanin
Eth. 250 ppm NAA 20 ppm	0	6.7	12.5	0.26	9.04	12.10	0.195	0.180	0.062	0.152
	90	5.0	13.6	0.23	9.45	12.94	-	-	-	-
	180	4.8	14.0	0.16	9.50	13.36	-	-	-	-
Eth. 350 ppm NAA 20 ppm	0	6.6	13.1	0.26	9.11	12.36	0.165	0.105	0.080	0.193
	90	5.0	13.8	0.20	10.10	13.05	-	-	-	-
	180	4.6	14.2	0.16	10.35	13.64	-	-	-	-
Eth. 250 ppm NAA 20 ppm Alar-85 1000 ppm	0	7.4	12.9	0.29	8.30	11.93	0.200	0.185	0.055	0.214
	90	5.6	13.4	0.24	8.83	12.60	-	-	-	-
	180	5.2	13.6	0.20	9.02	13.04	-	-	-	-
Eth. 350 ppm NAA 20 ppm Alar-85 1000 ppm	0	7.3	12.8	0.29	8.15	11.65	0.234	0.196	0.048	0.256
	90	5.7	13.1	0.25	8.77	12.76	-	-	-	-
	180	5.2	13.6	0.20	8.94	13.15	-	-	-	-
Kontrol Control	0	7.0	12.3	0.29	8.23	11.82	0.210	0.185	0.035	0.115
	90	5.2	13.2	0.23	8.65	12.32	-	-	-	-
	180	4.8	13.8	0.17	8.95	13.48	-	-	-	-

Cetvel 3. Starking Delicious çeşidinde Ethrel ve Alar-85 uygulamalarının hasat zamanı ve depolamada bazı meyve özellikleri üzerine etkileri (1984).
Table 3. The effects of ethrel and Alar-85 applications on maturity and storage characteristics of Starking Delicious apples in 1984.

Uygulamalar Treatments	Depolama (gün) Storage (days)	Hasat ve depolama özellikleri - Maturity and storage characteristics								
		Meyve eti sertliği (Kg) Fruit Firmness	M.suyunda erimiş madde (%) Soluble solids	Malik asit (%) Malic acid	İndirgen Şeker (% gr) Invert sugar	Toplam şeker (% gr) Total sugar	Klorofil-a (mg/cm-2) Chlorophyll-a	Klorofil-b (mg/cm-2) Chlorophyll-b	Karatinoid (mg/cm-2) Caratenoids	Antosiyanin (ext./cm-2) Anthocyanin
Eth. 250 ppm NAA 20 ppm	0	6.9	12.9	0.26	9.58	14.23	0.196	0.156	0.026	0.100
	90	5.0	13.1	0.12	10.23	15.17	-	-	-	-
	180	5.0	13.8	0.11	11.14	15.33	-	-	-	-
Eth. 350 ppm NAA 20 ppm	0	6.4	13.4	0.25	11.08	14.11	0.146	0.178	0.059	0.205
	90	4.7	13.6	0.12	11.36	14.23	-	-	-	-
	180	4.3	13.7	0.11	11.80	14.55	-	-	-	-
Eth. 250 ppm NAA 20 ppm Alar-85 1000 ppm	0	7.5	13.4	0.26	11.15	14.70	0.193	0.111	0.015	0.274
	90	5.0	14.1	0.12	9.94	15.22	-	-	-	-
	180	5.0	14.3	0.10	10.17	15.46	-	-	-	-
Eth. 350 ppm NAA 20 ppm Alar-85 1000 ppm	0	7.4	13.8	0.26	11.09	14.27	0.141	0.126	0.012	0.442
	90	4.9	14.0	0.11	10.91	14.51	-	-	-	-
	180	4.8	14.1	0.10	11.10	15.23	-	-	-	-
Alar-85 1000 ppm	0	7.4	12.0	0.28	9.63	13.97	0.110	0.198	0.010	0.316
	90	5.5	14.0	0.11	10.52	14.15	-	-	-	-
	180	5.4	14.0	0.10	10.88	14.13	-	-	-	-
Kontrol Control	0	7.2	11.4	0.27	10.05	13.50	0.246	0.259	0.020	0.057
	90	5.4	14.1	0.16	10.75	14.60	-	-	-	-
	180	5.1	14.3	0.13	11.17	14.93	-	-	-	-

Cetvel 4. Starking Delicious çeşidinde Ethrel ve Alar-85 uygulamalarının hasat zamanı ve depolamada bazı meyve özellikleri üzerine etkileri (1985).
 Table 4. The effects of ethrel and Alar-85 applications on maturity and storage characteristics of Starking Delicious apples in 1985.

Uygulamalar Treatments	Depolama (gün) Storage (days)	Hasat ve depolama özellikleri - Maturity and storage characteristics								
		Meyve eti sertliği (Kg) Fruit Firmness	M.suyunda erimiş madde (%) Soluble solids	Malik asit (%) Malic acid	İndirgen Şeker (% gr) Invert sugar	Toplam şeker (% gr) Total sugar	Klorofil-a (mg/cm-2) Chlorophyll-a	Klorofil-b (mg/cm-2) Chlorophyll-b	Karatinoid (mg/cm-2) Caratenoids	Antosiyanin (ext./cm-2) Anthocyanin
Eth. 250 ppm NAA 20 ppm	0	6.2	16.5	0.30	9.81	14.75	0.100	0.063	0.041	0.063
	90	5.4	16.6	0.22	9.81	15.10	-	-	-	-
	180	4.8	16.6	0.19	9.93	15.31	-	-	-	-
Eth. 350 ppm NAA 20 ppm	0	6.1	17.2	0.26	10.04	13.25	0.079	0.068	0.021	0.110
	90	5.4	17.5	0.25	9.81	14.23	-	-	-	-
	180	4.8	17.7	0.21	9.62	14.97	-	-	-	-
Eth. 350 ppm NAA 20 ppm Alar-85 1000 ppm	0	6.1	16.2	0.35	10.59	14.91	0.097	0.118	0.042	0.110
	90	5.9	17.3	0.30	11.06	14.99	-	-	-	-
	180	5.0	18.2	0.24	11.39	15.05	-	-	-	-
Alar-85 1000 ppm	0	6.9	15.3	0.37	9.80	12.62	0.079	0.068	0.019	0.157
	90	6.2	16.9	0.30	10.04	13.67	-	-	-	-
	180	5.0	17.8	0.25	10.80	14.08	-	-	-	-
Kontrol Control	0	6.6	17.7	0.36	11.73	14.44	0.117	0.149	0.037	0.021
	90	6.1	17.9	0.30	11.24	14.96	-	-	-	-
	180	5.6	18.3	0.24	11.35	15.40	-	-	-	-

liği, asitlik ve şeker birikiminde saptanan değişimlerle desteklenmektedir.

Uygulamaların, meyvelerin depolanmasında oluşan mantari ve fizyolojik bozulmalara etkisini saptamak amacıyla 1985 yılında yapılan değerlendirme sonuçları cetvel 5'de verilmiştir. Bir yıllık değerlendirmeye göre uygulamalara ait meyvelerde yaşlılık yanıklığı, kontrole ait meyvelerde çekirdek evi karaması ve depo yanıklığı kısmen daha fazla görülmüştür. Ancak, değerlendirmenin bir yıllık olması, kesin bir yorum getirmemizi güçleştirmektedir. Bunlar dışında genel olarak uygulamaların mantari ve fizyolojik bozulmalar yönünden olumsuz etkisi saptanmamıştır.

Cetvel 5. Starking Delicious çeşidinde Ethrel ve Alar-85 uygulamalarının mantari ve fizyolojik bozulmalara etkisi (%) ^z (1985)
Table 5. The effects of Ethrel and Alar-85 applications of fungal and physiological disorders of Starking Delicious (%) (1985)

Uygulamalar Treatments	Çekirdek evi karaması (Brown core)	Acı benek (Bitter pit)	Mantarlı be- nek (Cork spot)	Depo yanıklığı (Scald)	Yaşlılık yanıklığı (Senes cent scald)	Acı çürüklük (Bitter rot)	Kuşuni çürüklük (Gray mold rot)
Eth. 250 ppm NAA 20 ppm	8.5	2.8	2.8	8.5	0.0	0.0	0.0
Eth. 350 ppm NAA 20 ppm	2.8	0.0	2.8	0.0	4.2	0.0	0.0
Eth. 350 ppm NAA 20 ppm	0.0	2.8	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0
Ethrel 350 ppm NAA 20 ppm Alar-85 1000 ppm	2.8	0.0	2.8	0.0	5.7	2.8	0.0
Alar-85 1000 ppm	2.8	0.0	2.8	0.0	5.7	2.8	0.0

^z 6 ay 0°C + 7 gün 20°C
6 months 0°C + 7 days 20°C

Sonuç olarak, Ethrel ve Alar-85'in tek başlarına veya birlikte kullanılmaları halinde kırmızı kabuk üst renk oluşumu teşvik edilmektedir. Ancak, Ethrel'in tek başına kullanılması halinde hasat öncesi dökümlerin önlenmesi amacıyla bir oksinle karıştırılması gerekmektedir.

Tek başına Ethrel kullanılması hasat olumunu 7-10 gün erkenleştirmiş, Alar-85 ise 10 gün geciktirmiştir. Bu sonuç, uygulamalar ile hasat döneminin bir aya kadar uzatılabileceğini göstermektedir, bu olanak depolama sırasında büyük sorun olan sıkışmayı önleyecek, ayrıca hasatta işçi kullanımında kolaylık sağlayacaktır.

SUMMARY

EFFECT OF ALAR-85, ETHREL, AND NAA ON FRUIT QUALITY AND COLORING OF STARKING DELICIOUS APPLES

Three years of studies, starting in 1983 have been conducted to investigate the effects of Alar-85 (Succinic 2,2-dimethylhydrazide-also know as daminozide) and Ethrel (2-chloroethylphosphonic acid-also known as ethophon)+NAA (naphthaleneacetic acid) on fruit quality and coloring of Starking Delicious apples at Atatürk Horticultural Research Institute, Yalova.

Results of the experiment were as following:

1. Ethrel should be applied with NAA for preventing preharvest drop.
2. Application of Ethrel at 350 ppm + 20 ppm increased the red color of the skin of fruit was better than other application of ethrel doses.
3. Application of Alar-85 at 1000 ppm + Ethrel at 350 ppm + NAA at 20 ppm was found to the best treatment for the red color of the skin of fruit.
4. Only Ethrel applications hastened the harvest by one week and only Alar-85 application delayed the harvest by two weeks compared to control.
5. Application of Alar-85 + Ethrel + NAA was not effective in harvesting maturity.
6. Application of Ethrel and Alar-85 combination was not effective in maturity and physiological disorders during storage.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Anonim, 1968. Analyses determination of titratable acid. *Int.Fed. Fruit Juice Producers No. 3*
2. Bartman,R., 1969. Use for alar on Red Delicious in 1968. *Good Fruit Gr.*, 19:11-13
3. Burg,S.P., 1962. The physiology of ethylene formation. *Ann.Plant Phys.* 13:265-302
4. Costa,G. ve N.Filiti., 1973. The use for alar and ethephon on standart Delicious apples. *Univ.Cologna, Report.Italy.*
5. Edgerton,L.J. ve G.D.Blanpied, 1970. Interaction of succinic acid, 2-2 dimethyl hydrazide, 2-chloroethylphosphanic acid and auxine on maturity, quality and abscisson of apples. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 95: 664-666.
6. Ergün, M.E., 1984. Üretimin yoğun olduğu bazı yörelerde elma üretimi değerlendirmesi, maliyeti ile pazarlama sorunları üzerinde araştırma (sonuç raporu) *Atatürk Bah.Kül.Araş.Ens.Yalova*
7. Flore,J.A.,1980. The effect of daminozide and ethophon on harvest maturity of Paulared apple. *Hort.Sci.*, 15 (3): 745
8. Fraysse, J.L. ve P.Cassagnes, 1978. Improving colour in Red with alar-85 (SADH) and PRM (Ethephon + 2.4-5 TP). *Acta Hort.*, 80: 361-365.
9. Hulme, A.C. ve J.C.Rhodes, 1970. Pome fruits. In "The Biochemistry of Fruit and Their Products". A.C. Hulme Vol. I. *Academic Press. London s.620*
10. Jones,T., 1977. Early improving the colour with ethephon. *Hort. Abst.* 5248.
11. Kader, A.A., 1979. Quality factors for fresh fruits and vegetables. *Postharvest App.Tec.Shourt Courses Notes. Lec. 19-1: 20-21 California.*
12. Karaçalı, İ., 1974. Hasat sonu ethrel uygulamasının elma üzerine etkileri. *Yalova Bah.Kül.Araş.Dergisi*, 7: 19-39.
13. Konarlı,O., K.Kepenek ve K.Kaynaş, 1984. Starking Delicious elma çeşidinde Alar-85 (daminozide) uygulamasının meyve kalitesi üzerine etkisi *Bahçe*, 13 (11): 34-41
14. Looney, E.N., 1971. Introduction of ethylene, auxin and succinic acid, 2-2 dimethyl hydrazide in apple fruit ripening control. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 96: 350-353.
15. Micke, W.C., R.H. Tyler ve S.T.Tenger, 1977. Growth regulators effect apple maturity. *California Agric.* 3(3): 15.
16. Monselise, J.P., 1974. A comparative evolution of the effects of applied of applied regulators and other factors on maturation and ripening of orange and apple fruits. *Colleeque Int. CNRS*, 238: 97-104.
17. Nauman, W.D., 1964. Untersuchungen überden einfluss der temperatur auf die nachreife von aepefin. *der Gardenbauwises*, 29: 523-537.
18. Pollard,J.,1974. Effects of SADH, ethephon and 2-4 T on color and storage quality of McIntosh apples. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.*,99: 341-343.
19. Pratt,H.K.,1975. The rola of ethylene in fruit ripening. *Facteurs et Repulation de la Maturation des Fruits. Simpozyum Notu No.238. Paris.*
20. Regnell,J.C.,1973. Analytical methods in quality control of processed fruit and vegetables. *Tech. Reports No. 11 Bornova Zeyincilik Araş.Ens.İzmir.*
21. Ross, F.A., 1959. Dinitrophenol method for reducing sugars. In "Potato Processing" W.F.Talbert ve O.Smith. *The AVI Pub. Com. Inc. Westport s. 588*
22. Royen, W.J.W., 1982. Alar-85 and Fruit Color of Jonagold. *Fruittveld*, 72 (28): 881-887.
23. Ryall, A.L. ve W.T.Pentzer, 1982. Handling, transportation and storage of fruit and vegetables V.II *The AVI Pub. Com. Inc. Westport s. 610*
24. Salisbury, F.B. ve C.Ross. 1969. Plant physiology. *Wadsworth Pub. Inc. Belmont. s. 747.*
25. Schomer, H., M.W.Williams ve H.D. Billingsley, 1971. Effect of combinations of growth regulators of maturity and quality of Thydeman's Red Apples. *Hort.Sci.* 6: 453 -455
26. Westwood, M.N., 1978. Temperature Zone pomology. *W.H.Freeman and com. San Francisco. s. 428.*
27. Wills, R.B.H., T.H.Lee., D.Graham, W.B. McGlasson ve E.G.Hall, 1981. Postharvest an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetable. *The AVI Pub. Com. Inc. Westport. s. 161*