



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ABSİSİK ASİT(ABA) UYGULAMALARININ SOFRALIK

ÜZÜMLERDE RENK KALİTESİNE ETKİLERİ

-BİR META ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FERİDUN KAYNAR

Danışman: Prof. Dr. Rüstem CANGİ

İkinci Danışman: Doç. Dr. Yalçın TAHTALI

TOKAT- 2025

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Rüstem CANGİ danışmanlığında hazırlamıŐ olduğum “**Absisik Asit (ABA) Uygulamalarının Sofralık Üzümlerde Renk Kalitesine Etkileri-Bir Meta Analizi**” adlı yüksek lisans tezinin özgün bir çalışma, kurallara ve bilimsel etik değerlere uygun olduğunu aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

14/01/2025

Feridun KAYNAR



TEŐEKKÖRLER

Tez çalıőmamın her aőamasında pozitif enerjisi, öneri, bilgi ve engin tecrűbesi ile desteğini her zaman hissettiğim danıőmanım Sayın Prof. Dr. Öęr. Rűstem CANGI ve ikinci danıőmanım Doç. Dr. Yalçın TAHTALI hocama, Prof. Dr. Kenan YILDIZ ve Dr. Öęr. Üye. Adnan DOęAN'a katkılarından dolayı teőekkür ederim. Ayrıca hayatımın her noktasında verdiğim kararlarda beni yalnız bırakmayarak desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen tüm ailem ve arkadaőlarıma sonsuz sevgi, saygı ve teőekkürlerimi sunarım.

Feridun KAYNAR

ÖZET

ABSİSİK ASİT (ABA) UYGULAMALARININ SOFRALIK ÜZÜMLERDE RENK KALİTESİNE ETKİLERİ-BİR META ANALİZİ

Kaynar, Feridun

Yüksek Lisans

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Rüstem CANGİ

İkinci Danışman: Doç. Dr. Yalçın TAHTALI

Ocak 2025, x+94 sayfa

Sofralık renkli üzümün kalitesi ve değerini, salkımın genel görünümünün yanı sıra, renklenme ve fitokimyasallardan antosiyanin miktarı belirler. Bu kriterler tüketiciler için önemli bir kalite özelliğidir. Renkli üzümde daha az renk gelişimi ve düşük antosiyanin miktarı değişik faktörlerden kaynaklanmaktadır. Son yıllarda, meyvenin pigmentasyonunu iyileştirmek için üzüm asmalarına farklı dışsal kimyasallar uygulanmaktadır. Bu amaçla en çok araştırma yapılan kimyasallardan birisi de absisik (ABA) asittir. Tane kabuk rengini ve fitokimyasal içeriğini sürekli olarak iyileştirmek için en uygun ABA uygulama zamanı ve dozu konusunda bir fikir birliği oluşturulmamıştır. Bu çalışmanın amacı, renkli sofralık üzümde ABA uygulamasının meyvelerin renk parametreleri üzerindeki etkilerini Meta-Analiz yöntemiyle değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için, sofralık üzüm çeşitlerinde ABA ile ilgili 46 yayının meta analizi 10 veri düzenleme adımıyla 26 çalışmaya indirildi. Meta analizinde L^* , Croma (C^*), CIRG (Kırmızı üzümün renk indeksi), hue (h^0) ve kabukta antosiyanin parametreleri dikkate alındı. Meta analizinde makalelerde kontrol ve en etkili doza ait değerler kullanıldı. ABA uygulamasının renk kalitesine etkisi ile ilgili parametrelere Etki Büyüklüğü Hesaplamaları (Cohen's d) yapılmış ve ayrıca Veri setindeki renk parametrelerinin birbirleriyle olan ilişkilerini anlamak için korelasyon analizi yapılmıştır. Çalışmalara göre, etki büyüklükleri ve güven aralıklarını değerlendirmek için forest plot (orman grafiği), yayın yanlılığını değerlendirmek için ise Funnel plot (huni grafiği) dan yararlanılmıştır. Huni grafiğinde çalışmaların yayılımı, asimetric dağılım ve potansiyel yayın yanlılığı gözlemleri yapılmıştır. Orman grafiğinde çalışmaların dağılımı, etkilerin yönü, heterojenlik ve çalışmaların detaylı konumu ve yorumları yapılmıştır. Orman grafiğinde ortalama fark, huni grafiğinde ise etki büyüklüğü çizgisine konum olarak 3 farklı noktada dağılım gösteren makalelerin detaylı yorumu yapılmıştır. Yapılan etkinlik analizleri, orman grafiği ve huni grafiği ile T testi sonucunda; ABA uygulamalarının kontrole göre L^* , C^* , h^0 , CIRG ve antosiyanin değerlerine anlamlı ve olumlu yönde etki yaptığı saptanmıştır. Meta-analiz, uygulama grubunun kontrol grubuna kıyasla L^* , Croma ve h^0 değerlerini anlamlı ölçüde düşürdüğünü, CIRG ve antosiyanin miktarını artırdığını göstermektedir. Bu etkiler, meta-analiz ve eşli t-testi ile istatistiksel olarak doğrulanmıştır. Çalışmaların etki büyüklüklerinin dağılımı ve güven aralıkları çalışmalar arasında anlamlı bir heterojenlik olduğunu ortaya koymuştur. Bu da ABA uygulamasının etkisinin çalışmalarda farklılık gösterdiğini işaret etmektedir. Bu farklılıklar, örneklem büyüklüğü, metodolojik farklılıklar, araştırmaların yürütüldüğü ekolojilerin ve çeşitlerin farklı olmasından veya diğer

Çalışma koşullarından kaynaklanmış olabilir. Gelecekte daha fazla sayıda örneklem büyüklüklerine sahip çalışmaların yapılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antosiyanin, Renk Kalitesi, Ben Düşme, Huni Grafiği, Orman Grafiği



ABSTRACT

EFFECTS OF ABSCISIC ACID (ABA) APPLICATIONS ON COLOR QUALITY OF TABLE GRAPES - A META ANALYSIS

Kaynar, Feridun

Master's Thesis,

Tokat Gaziosmanpasa University Institute of Graduate Studies Department of Horticulture

Advisor: Prof. Dr. Rüstem CANGİ

Second Advisor: Doç. Dr. Yalçın TAHTALI

January 2025, x + 94 pages

The quality and value of colored table grapes are determined by the general appearance of the bunch, as well as the coloration and the amount of anthocyanins from phytochemicals. These criteria are important quality characteristics for consumers. Less color development and lower anthocyanin levels in colored grapes are due to various factors. In recent years, different external chemicals have been applied to grapevines to improve the pigmentation of the fruit. One of the most researched chemicals for this purpose is abscisic (ABA) acid. There is no consensus on the most appropriate ABA application time and dose to continuously improve the berry skin color and phytochemical content. The aim of this study was to evaluate the effects of ABA application on color parameters of fruits in colored table grapes by meta-analysis method. To achieve this aim, meta-analysis of 46 publications related to ABA in table grape varieties was reduced to 26 studies with 10 data editing steps. L, Croma (C*), CIRG (Color index of red grapes), hue (h^0) and anthocyanin parameters in peel were taken into consideration in meta-analysis. In meta-analysis, values of control and most effective dose were used in articles. Effect Size Calculations (Cohen's d) was performed for the parameters related to the effect of ABA application on color quality and also correlation analysis was performed to understand the relationships between color parameters in the data set. According to the studies, forest plot was used to evaluate effect sizes and confidence intervals and Funnel plot was used to evaluate publication bias. In funnel plot, observations of the spread of studies, asymmetric distribution and potential publication bias were made. In the forest plot, the distribution of studies, the direction of effects, heterogeneity and detailed location and comments of the studies were made. Detailed comments were made on the articles that showed distribution at 3 different points as mean difference in the forest plot and location of the effect size line in the funnel plot. As a result of the activity analyzes, Forest plot and Funnel plot and T test; it was determined that ABA applications had a significant and positive effect on L*, Croma, h^0 , CIRG and anthocyanin values compared to the control. Meta-analysis shows that the application group significantly decreased L; Croma and, h^0 values compared to the control group, and increased the amount of CIRG and anthocyanin. These effects were statistically confirmed by meta-analysis and paired t-test. The distribution of effect sizes and confidence intervals of the studies revealed significant heterogeneity among the studies. This indicates that the effect of the treatment varies across studies. These differences may be due to sample size, methodological differences, different ecologies and varieties in which the studies were conducted, or other study conditions. It is recommended that studies with larger sample sizes be conducted in the future.

Keywords: Anthocyanin, Color Quality, Veraison, Funnel Plot, Forest Plot

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME SAYFASI	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜRLER	iii
ÖZET (TÜRKÇE)	iv
ABSTRACT (İNGİLİZCE)	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER İSTESİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER İSTESİ.....	x
1. GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	7
2.1. Absisik Asit İle İlgili Literatürler	7
2.2. Renk Parametreleri İle İlgili Literatür Özetleri.....	9
2.3. ABA Uygulamaları İle İlgili Literatür Özetleri.....	13
2.4. Meta Analizi ile İlgili Literatür Özetleri.....	22
3.MATERYAL ve YÖNTEM	32
3.1.Materyal.....	32
3.2. Yöntem.....	33
4.BULGULAR ve TARTIŞMA.....	35
4.1. ABA Uygulaması Yapılan Makalelerin Ülke ve Yıllara Göre Değişimi Değimi Dağılımı.....	35
4.2. Meta Analizinde Kullanılan Makalelere Ait Bilgiler.....	37
4.3. ABA Uygulaması Yapılan Sofralık Üzümlerde Meta Analizi ve T Testi Sonuçları	42
4.3.1. L parametresi için Meta-Analiz sonuçları.....	42
4.3.2. L* değeri için eşleştirilmiş T-Test sonuçları.....	46
4.3.3. Croma Parametresi için Meta-Analiz sonuçları.....	47
4.3.4. Croma değeri için eşleştirilmiş T-Test sonuçları.....	50
4.3.5. Hue Parametresi İçin Meta-Analiz Sonuçları.....	50
4.3.6. Hue değeri için eşleştirilmiş T-Test sonuçları.....	51
4.3.7. CIRG Parametresi İçin Meta-Analiz Sonuçları.....	52
4.3.8. CIRG değeri için eşleştirilmiş T-Test sonuçları.....	54
4.3.9. Antosiyanin Parametresi İçin Meta-Analiz Sonuçları.....	54
4.3.10. Antosiyanin İçin Eşleştirilmiş T-Testi Sonuçları.....	57
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR.....	61
Ekler-.....	76
Ek-1.ÖZGEÇMİŞ.....	94

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. Sofralık üzümde ABA uygulaması araştırmalarının yapıldığı ülkeler ve Meta-Analizinde değerlendirilen makale sayıları.....	35
Çizelge 4.2. Sofralık üzümde ABA uygulaması yapılan makalelerin yıllara göre Dağılımı.....	36
Çizelge 4.3. Meta ve T analizi yapılan araştırmalara ait bazı bilgiler ile Meta-Analizi ve testinde kullanılan parametreler.....	39
Çizelge 4.4. Meta analizi yapılan makalelerde yer alan üzüm çeşitlerinin bazı Özellikleri.....	41

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Absisik asitin molekülü.....	7
Şekil 2.2. Meyve olgunlaşmasının düzenlenmesinde absisik asit ve etilen sinyalizasyonu.....	9
Şekil 2.3. CIE Lab renk sistemi.....	11
Şekil. 4.1. Sofralık üzümde ABA uygulaması araştırmalarının yapıldığı Ülkeler.....	36
Şekil. 4.2. Araştırmada Meta-Analizine dahil edilen araştırmaların yapıldığı Ülkeler.....	37
Şekil. 4.3. L* değerine ait meta analizi orman grafiği	44
Şekil 4.4. Rasgele etkiler modeline göre L* değeri Meta Analizi huni grafiği	45
Şekil 4.5 Croma değerine ait meta analizi orman grafiği	48
Şekil 4.6. Rasgele etkiler modeline göre C* değeri için yapılan Meta-Analizine ait huni grafiği	49
Şekil 4.7. Hue değerine ait meta analizi orman grafiği.....	51
Şekil 4.8. CIRG değerine ait meta analizi orman grafiği	53
Şekil 4.9. Antosiyanin miktarına ait meta analizi orman grafiği	55
Şekil 4.10. Antosiyanin miktarına ait meta analizi huni grafiği	56

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

‰: Yüzde

ΔE : renk farkı

ABA: Absisik asit

AO: Ayrım oranı

Mm:Milimol

Mt: Metric ton

MA: Meta analiz

TF: transkripsiyon faktörleri

BBD:Bitki büyüme düzenleyiciler

C*:Croma, doygunluk

CIELAB: L,a,b, renk alanı

CIRG: Kırmızı üzümün renk indeksi (Color index of red grapes)

CPPU: forklorfenuron

HCN: hidrojen siyanamid

BŞÇ: Botrytis salkım çürümesini

ÇÖ: çiçeklenme öncesi

cm: Santimetre

Fe: Demir

g: Gram

GA3: Gibberellik asit

h^0 =hue, renk tonu

L^* =parlaklık

L: Litre

mg: Miligram

MeJA: metil jasmonat

OTA: Okra toksin a

SÇKM: Suda çözünür kuru madde

1.GİRİŞ

Sofralık üzümün kalitesi; salkımın genel görünümü, meyve boyutu, dokusu ve renginin homojenliğiyle belirlenir. Bu özellikler, tüketicilerin kalite algısını büyük ölçüde etkiler. (Vox ve ark., 2012 ; Crupi ve ark., 2019). Sofralık üzümün bağdan pazara kadar olan ömrü ve tüketici kabul edilebilirliği üzerinde yüksek etkiye sahiptir. Üzümün ticari kalitesi, görsel ve organoleptik özelliklerle doğrudan ilişkilidir. Günümüzde, antosiyaninlerin insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle renkli üzümlere olan ilgi artmıştır (Carrieri ve ark., 2013; Phan, Bucknall ve Arcot, 2019).

Üzümlerin görünümü ticari değerlerini büyük ölçüde etkiler. Zayıf renklendirmeye sahip olan çeşitler düşük tüketici kabulüne neden olur (Peppi ve ark., 2006). Ayrıca, üzümün rengi doğrudan kabuklarında bulunan antosiyaninlerin miktarı ve bileşiminden etkilenir.

Meyve renginin gelişimi, sıcaklık, ışık ve bitki büyüme düzenleyicileri gibi çevresel, fizyolojik ve kimyasal faktörlerin etkisi altındadır (Lavado ve ark., 2019).

Üzüm tanelerinin siyah, kırmızı ve pembe renkleri büyük ölçüde antosiyanin içeriğiyle ilişkilidir. Pigment miktarı ile tane rengi arasında doğrudan bir doğrusal ilişki bulunmasa da, yüksek antosiyanin içeriği koyu ve kırmızı bir görünüm sağlar (Carreño ve Martinez, 1995; Peppi ve ark., 2007).

Üzümlerde olgunlaşma, yüksek sıcaklıklar ve gece gündüz sıcaklık farkının düşük olması nedeniyle tehlikeye girebilir (Koyama ve ark., 2018). Red Globe, Flame Seedless, Crimson Seedless gibi renkli üzüm çeşitleri sıcak iklim bölgelerinde çeşitler karakterlerine uygun ölçüde genellikle yeterli renk geliştiremez. Çünkü yüksek sıcaklıklar kabuktaki antosiyanin birikimini bozar (Kliewer, 1970; Spayd ve ark., 2002; Yamane ve ark., 2006). Yine renkli üzümde aşırı ürün yükü de tanenin yeterli kırmızı rengi almasına engel olur (Kliewer ve Weaver, 1971; Dokoozlian ve ark., 1994; Kliewer ve Dokoozlian, 2000).

Meyve renklenmesi klorofil, karotenoidler ve antosiyaninler gibi çeşitli pigmentlerin varlığından kaynaklanmaktadır (Wei ve ark., 2011). Tane kabuğunun kırmızı rengi antosiyanin biyosentezi ve hücrelerde birikmesinin bir sonucudur (Yamane ve ark.,

2006). Portu ve ark. (2015)'e göre üzümün antosiyanin içeriğinin kısmen genetik olarak belirlendiğini ancak aynı zamanda iklim ve toprak faktörlerinin de nihai bileşime ve içeriğe katkıda bulunduğunu belirtmektedir. Böylece bazı bağcılık uygulamaları antosiyaninler de dahil olmak üzere fenolik bileşikler artırabilmektedir. Üzüm kabuğunda bulunan antosiyanin miktarları çeşit, mevsim koşulları, fenolojik aşama ve kültürel uygulamalara bağlıdır (Fernández-López ve ark., 1998, Brar ve ark., 2008, Liang ve ark., 2008). Renk gelişimi, sıcaklık, ışık ve bitki büyüme düzenleyicilerinin (PGR'ler; Downey ve diğerleri, 2006) varlığı gibi çeşitli çevresel, fizyolojik ve kimyasal faktörlerden etkilenir.

Renkli üzüm yetiştiriciliğinde, salkımlardaki renklenme homojen olmadığında üzüm kalitesi düşer. Bu durum, üreticileri birden fazla hasat yapmaya zorlayarak maliyetleri artırır. Bu nedenle, bu sorunları çözmek ve önlemek için çeşitli stratejiler geliştirilmektedir.

Bitki hormonları, meyve tutumu, salkım ağırlığı ve tane boyutunu düzenlerken aynı zamanda meyve olgunlaşması ve renklenmesini kontrol edebilir (Kumar ve ark. 2014). Üzümlerde değişik nedenlerle yaşanan renklenme sorununu önlemeye yönelik bazı asma taç yönetimine yönelik uygulamalardan yararlanılmasına rağmen, bitki büyüme düzenleyicileri, bitki hormonlu kimyasallar ve hormon benzeri bileşikler bazı sofralık üzümün yetiştiriciliğinde antosiyanin birikiminin iyileştirilmesinde kullanılmaktadır (Kok ve Bal 2018).

Bağcılıkta yetersiz üzüm rengi sorunu, ethephon, absisik asit ve antosiyanin biyosentezini destekleyen çeşitli bitki büyüme düzenleyicileri (BBD) kullanılarak genellikle başarılı bir şekilde çözümlenmiştir. Sofralık üzümde kaliteyi artırma amaçlı olarak; ethophan (Peppi ve ark., 2007; Roberto ve ark., 2013; Kök ve bal, 2018); giberellik asit ve forchlorfenuron (Marzouk ve Kassem, 2011; Ferrara ve ark., 2014), kalsiyum klorür (Marzouk ve Kassem, 2011; Abbasi ve ark., 2020, benzoik asit, sitrik asit, oksalik asit (Kök ve Bal, 2019; Abd El-Wahab ve ark., 2020), brassinosteroid (Champa ve ark., 2015), Etilen ve ethanol (Peppi ve ark., 2007; Kök ve Bal, 2018), azotobacter ve biopestisit (Kara ve ark., 2018), metil jasmonat (Garcia-Pastor, 2020), salisilik asit (Oraei ve ark., 2019; Lombard ve ark., 2004), absisik asit (Cantin ve ark., 2007; Peppi ve ark.,

2007; Peppi ve Fidelibus, 2008; Roberto ve ark., 2013; Ferrara ve ark., 2015), forchlorfenuron (Peppi ve ark., 2008) ve metil jasmonat (Garcia-pastor ve ark., 2019) v.b. uygulamalar araştırcılar tarafından denenmiştir.

Kırmızı renkli üzümde antosiyanin birikimi ben düşme aşamasında başlar ve bitki hormonu absisik asitten etkilenen karmaşık bir mekanizma tarafından düzenlenir (Cantín ve ark. 2007; Ferrara ve ark. 2015). Absisik asit (ABA) renklenmede kısmi bir rol oynar (Koyama ve ark., 2018). ABA'nın muskadin üzümündeki antosiyanin ve flavanol içeriğini artırdığını bulmuştur (Pessenti ve ark., 2022). Etilen veya ethephon gibi sofralık üzümde renk gelişimini artırabilir ve kalitesini iyileştirebilir (Samaan ve ark., 2020).

ABA'nın, üzüm kabuklarında olgunlaşmanın başlangıcında doğal olarak birikerek antosiyanin ve diğer fenolik bileşiklerin konsantrasyonunu artırdığı bilinmektedir. ABA, üzümde antosiyanin birikiminden sorumlu birkaç enzimi kodlayan DNA'nın birikmesini uyarır. Bunlara, üzüm tanelerinde antosiyanin biyosentezinden sorumlu olan UFGT geni (Jeong ve ark., 2004) de dahildir (Boss ve ark., 1996a,b; Kobayashi ve ark., 2002). Bu gen tüm üzüm türlerinde mevcut olsa da yalnızca kırmızı renkli çeşitlerde ifade edilir (Boss ve ark., 1996b). Araştırmalar, ABA'nın çoklu uygulamalarının üzüm kabuğundaki antosiyanin konsantrasyonunu önemli ölçüde artırabileceğini ortaya koymaktadır (Roberto ve ark., 2012, 2013; Yamamoto ve ark., 2015; Domingues ve ark., 2017; Koyama ve ark., 2018,2019). Ancak, ABA'nın uygulama süresi ve konsantrasyonu, üzüm kabuğundaki renk gelişiminin etkili bir şekilde iyileştirilmesi için kritik öneme sahiptir (Peppi ve ark., 2006, 2007, 2008a); bu, çeşitde ve uygulama alanına bağlı olarak değişebilir.

Tarım ve değişik bilim dallarında yapılan araştırmaların sayısı giderek artış göstermektedir. Gözlemlenen bu artışta ise belli bir konu üzerinde yapılmış ve birbirinden bağımsız olan bireysel çalışmaların genellikle birbirinden farklı sonuçlar ortaya koyduğu bilinmektedir. Bu sonuçların da ayrıştırılarak derlenmemesi ve gerekçeli bir şekilde yorumlanmaması halinde bilgi yığınından bir farkı kalmamaktadır. Bu nedenle, konuyla ilgili yapılan her bilimsel çalışma değerli bir kaynak olarak kabul edilmelidir. Gelecekteki araştırmacılar için yeni araştırma konularının zeminini hazırlamaları amacıyla sınıflandırılarak edilerek kapsamlı ve güvenilir analiz yöntemlerine ihtiyaç

duyulmaktadır. Özellikle tarım, sağlık bilimlerinde, farmakolojide, tıpta, eğitim bilimlerinde yaygın olarak kullanılan ve giderek sosyal bilimlerin alt alanlarından işletme-yönetim, psikoloji, davranış bilimleri vb. gibi alanlarda da bireysel araştırmacılar tarafından tercih edilmeye başlanılan meta-analiz (MA), bu konuda kıymetli bir yere sahiptir (Kürü, 2021).

İstatistiki metotlar yardımıyla belli bir konu özelinde yapılmış olan bireysel çalışmaların sistematik bir biçimde özetlenmesi olan meta-analiz (MA), en temel manada ayrıntılı bir kaynak tarama yöntemi olarak görölmektedir. Bu da MA yöntemini analizlerin analizi olarak adlandırmaktadır (Glass, 1976).

Meta-analiz, aynı amaca yönelik olarak yapılan çalışmaların uygun istatistiksel yöntemlerle birleştirilmesini sağlayan bir analiz yöntemidir. Bu yöntemle araştırmacılar, inceledikleri konuya ilişkin minimum varyanslı, güvenilir ve geçerli parametrelerin tahminini yapabilmektedir (Mosteller ve Colditz, 1996).

Diğer bilim dalları gibi tarım biliminin de araştırma çalışmalarında toplanan muazzam miktarda veri ve bilgiyi derlemesi gerekir. Bu nedenle MA, araştırmacıların giderek daha fazla kullanmaya başladığı, bu bilim için büyük ilgi gören bir metodolojidir. Örneğin, tarım bilimi alanındaki makalelerin, Scopus veri tabanına bakıldığında başlığında veya özetinde “meta-analiz” kelimesinden bahsettiği dikkat çekicidir. Kullanımlarında 1990'larda neredeyse hiç kayıt yokken, 2000'li yılların başında yılda yaklaşık 50 makaleye, 2010'ların başında yılda 250 makaleye yükselen ve řu anda yılda 750 makaleye ulaşan katlanarak bir artış olmuştur.

Meta-analiz (MA), belirli bir uygulamanın sonuçlarını (etki büyüklüğü (ES) olarak adlandırılır) birden fazla benzer çalışmada karşılaştırmak için istatistiksel yöntemlerden yararlanır (Cuijpers, 2016). Bu yaklaşım tamamen niceldir ve sistematik inceleme prosedürüyle birlikte araştırılan uygulamanın etkinliğinin tamamen veri odaklı yorumlanmasına olanak tanır. MA çoğunlukla tıbbi veya psikolojik denemelere uygulanmış olsa da, tarım alanındaki son yayınlar, üzüm ve şarapla ilgili sınırlı sayıda makale dahil olmak üzere bunu benimsemiştir (İlc ve ark., 2016, Lavoie-Lamoureux ve ark., 2017; Santesteban ve ark., 2018; Wang ve ark.,2018; Winter ve ark., 2018; González-Domínguez ve ark., 2019; Katayama ve ark., 2019); Karimi ve ark., 2020;

Payen ve ark.,2021; VanderWeide ve ark.,2021; Mehri ve ark.,2022; Previtali ve ark., 2022; Gonzaga Santesteban ve ark., 2023;Visconti ve ark., 2023).

Bu aracın kullanımının ivme kazanmasının bir sonucu olarak, doğru kullanımı ve tarım alanında MA verilerinin yorumlanması için yönergeler de sağlanmıştır (Philibert ve ark., 2012; Krupnik ve ark., 2019).

Bağcılık söz konusu olduğunda, son yıllarda tarımsal uygulamaların bağ performansına ilişkin değerlendirilmesi için kapsamlı ve anlayışlı sonuçlar sağlayan bazı ilgili meta-analizler de yapılmıştır (González-Domínguez ve ark., 2019; VanderWeide ve ark., 2021; Previtali ve ark. 2022) ve ayrıca bağ biyolojik çeşitliliği ve ekosistem hizmetleri (Winter ve ark., 2018; Katayama ve ark., 2019; Karimi ve ark., 2020; Payen ve ark., 2021); veya yanıtlamak için metodolojik veya fizyolojik sorular (Lavoie-Lamoureux ve ark, 2017; Brillante ve ark., 2018; Santesteban ve ark., 2019).

Bağcılıkla ilgili MA incelemesinde şarapların monoterpenler en büyük ve en çok araştırılan şarap aroması bileşiği olduğu (Ilc ve ark., 2016), salkım seyreltme uygulamalarında seyreltme dönemi ve şiddetinin verim ve meyve kompozisyonu ile ilgili çalışmada şaraplık üzüm kompozisyonu zamanlamadan çok salkım seyreltme şiddetinden etkilendiğini rapor etmişlerdir (VanderWeide ve ark., 2024).

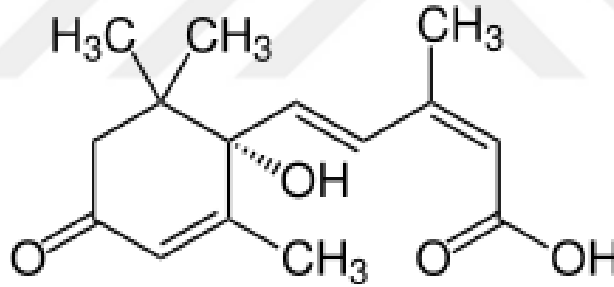
Arama motorlarında yapılan araştırmada ülkemizde bağcılık alanında meta analizi ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada, üzüm renk kalitesini artırmak için en sık kullanılan hormonlardan biri olan ABA üzerine yapılmış araştırmalar incelenmiştir. ABA uygulanan araştırmalarda antosiyanin içeriği, L*, Croma, CIRG ve hue parametreleri analizde kullanılmıştır. Makalelerde kontrol ve en iyi renk kalitesini veren uygulamaya ait veriler meta-analiz ile T testi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu çalışmada, absisik asit uygulamasının sofralık renkli üzümlerde L*, Croma, h^o, CIRG ve antosiyanin parametreleri üzerine etkisi Meta-analiz yöntemi ile ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Absisik Asit ile İlgili Literatürler

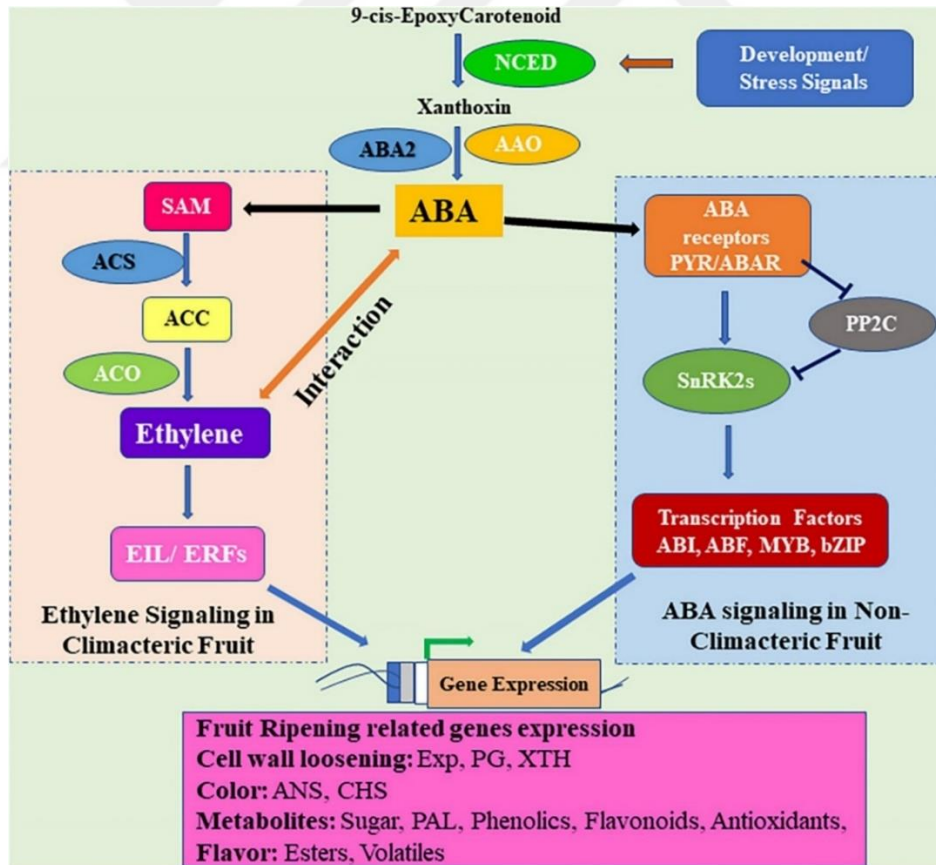
Bitki büyümesini düzenleyen maddeler, büyümeyi teşvik edenler ve engelleyici (inhibitör) özellikte olanlar olarak ikiye ayrılır. Absisik asit, bitkilerde doğal olarak bulunan bir büyüme engelleyicidir. Absisik asit (Şekil 2.1); oksin, gibberellin ve sitokinin gibi büyümeyi teşvik eden hormonların doğal antagonistidir. Bitkilerde büyüme ve gelişme, teşvik edici ve engelleyici maddelerin dengeli bir şekilde etkileşimine bağlıdır. Absisik asit, bitkilerin dinlenme dönemine geçişini düzenleyen bir hormondur ve özellikle dinlenme halindeki tohum, tomurcuk ve olgun tohumlarda yüksek miktarda bulunur. Absisik asit, antosiyanin ve fenolik bileşiklerin konsantrasyonunu artırarak meyve rengini ve besin değerini iyileştirir. Ayrıca, bu etkiler antioksidan aktiviteyi de güçlendirir (Özgüven ve Yılmaz, 2011).



Şekil 2.1. Absisik asitin molekülü

Gupta ve ark. (2022), Absisik asit (ABA), özellikle tohum olgunlaşması, tohum uykuda kalması, biyotik ve abiyotik streslere karşı adaptif tepkiler ve yaprak ve tomurcuk dökülmesindeki işlevleriyle bilinen bir bitki büyüme düzenleyicisidir. ABA aktivitesi, ABA biyosentezini, sinyal iletimini ve taşınmasını kontrol eden birden fazla düzenleyici yol tarafından yönetilir. ABA sinyal molekülünün taşınması, ABA reseptörlerinin meyve olgunlaşması başladığında bilgiyi kodladığı ve önemli ölçüde teşvik edildiği sürgünden (sentez yeri) meyveye (etki yeri) gerçekleşir. Maksimum miktarda ABA, tohum oluşumu ve meyve genişlemesinin başlatılması sırasında gelişen meyvelerden floem tarafından ihraç edilir. Meyve olgunlaşmasının sonraki aşamalarında, floemden ABA ihracatı

önemli ölçüde azalır ve olgunlaşan meyvelerde ABA birikmesine yol açar. Meyve büyümesi, olgunlaşması ve yaşlanması ABA'nın kontrolü altındadır ve bu süreçleri yöneten mekanizmalar hala ortaya çıkmaktadır. Meyve olgunlaşma evresinde, ABA ve etilen arasındaki etkileşimler hem klimakterik hem de klimakterik olmayan meyvelerde bulunur. ABA'nın meyve olgunlaşması sırasında etilen biyosentezini ve sinyallemesini düzenlediği açıktır, ancak ABA ve etilen arasındaki etkileşimi kontrol eden moleküler mekanizma henüz keşfedilmemiştir. ABA ve etilenin meyve olgunlaşması üzerindeki etkileri sinerjiktir ve ABA'nın diğer bitki hormonlarıyla etkileşimi, meyve büyümesi ve olgunlaşmasının temel bir belirleyicisidir. Klimakterik meyvelerde, ABA etilen ile çapraz iletişim kurar ve etilen sentezini düzenler (Şekil 2.2.). ABA sinyali, ABA'ya duyarlı transkripsiyon faktörlerinin (TF'ler) fosforilasyonunu düzenleyen ve klimakterik olmayan meyvelerde gelişme ve olgunlaşma ile ilgili genlerin ifadesini indükleyen PYR1–PP2C–SnRK2 modülü tarafından algılanır.



Şekil 2.2. Meyve olgunlaşmasının düzenlenmesinde absisik asit ve etilen sinyalizasyonu

Setha (2012), ABA, antosiyanin ve fenolik konsantrasyonunu artırarak meyve rengini ve besin seviyelerini iyileştirir ve dolayısıyla antioksidan aktiviteyi güçlendirir. Absisik asit, hücre duvarı hidrolaz aktivitelerini artırarak meyvenin yumuşamasını düzenleyebilir. Bunun yanı sıra, ABA, meyve olgunlaşması ve şeker birikimi süreçleriyle yakından ilişkilidir. ABA yalnızca bitki büyümesini ve gelişimini ve stres tepkilerini düzenlemekle kalmaz, aynı zamanda hayvanlarda ve insanlarda bir ilaç olarak da işlev görür, bu nedenle ABA uygulamasıyla ilgili daha fazla araştırmanın insan sağlığına olası faydalarını belirlemek için genişletilmesi gerekir.

2.2. Renk Parametreleri İle İlgili Literatür Özetleri

Carreno ve ark. (1995), göre, sofralık üzümler, görsel özellikleriyle ticari kalite açısından yakından ilişkilidir. Üzümlerin rengi, kırmızı ve beyaz çeşitlerde pigmentasyonun olduğu meyve büyümesinin son aşamasında belirginleşir. Kırmızı çeşitler, daha yüksek veya daha düşük antosiyanin konsantrasyonlarının varlığıyla karakteristik pembe, kırmızı veya mor renk tonlarını kazanırken, beyaz çeşitler yarı saydam ve yeşilimsi sarı hale gelir.

Olgun kırmızı üzüm meyveleri genellikle koyu menekşe rengine sahiptir. Ne yazık ki, bu meyveleri ticari olarak sınıflandırmak için dış renklerinin nesnel bir ölçüm endeksine ihtiyaç vardır. Bağcılık araştırmalarında sofralık ve şaraplık üzümlerde renk parametresi çok değişik şekillerde ifade edilmiştir.

Asma Bitkileri Ofisi (OIV), üzüm asması çeşitleri ve Vitis türleri için bir tanımlayıcı listeye sahiptir, 13 Meyve kabuklarının rengini değerlendirmek için yedi notasyon kullanır: 1 (yeşil-sarı), 2 (pembe), 3 (kırmızı), 4 (kırmızı-gri), 5 (kırmızı-koyu mor), 6 (mavi-siyah) ve 7 (kırmızı-siyah) (OIV, 1983).

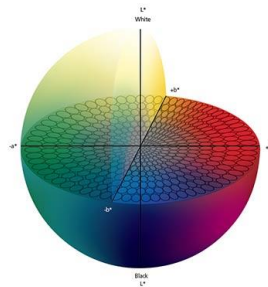
CIELAB renk sistemi (Commission Internationale de l'Eclairage, 1986), gıda renklerini değerlendirmek için yaygın bir şekilde kullanılan bir ölçüm yöntemidir. L^* , a^* ve b^* değerleri, L^* dikey eksen olup parlaklığı tanımlayan tekdüze üç boyutlu bir renk uzayını tanımlar; a^* ve b^* ise sırasıyla kırmızı-yeşilliği ve mavi-sarılığı tanımlayan yatay eksenlerdir (Bakker ve ark., 1986).

L^* 0 ile 100 arasında değişebilirken, a^* ve b^* -60 ile +60 arasında değişir. Bu sistem, renk tonu açısını (hue, 'h°) ve renk parlaklığını (chroma, C) tanımlamak için kullanılır.

$H = \arctan b^*/a^*$ (derece) ve $C = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0.5}$ olarak hesaplanır. Renk tonu açısı a^*b^* düzleminin dört kadranına dağıtılabilir ve renk parlaklığı koordinatların kökeninden ne kadar uzaksa o kadar yüksek olacaktır (Carreno ve ark., 1995).

Carreno ve ark., (1995) kırmızı sofralık üzümde rengin objektif olarak belirlenmesi için bir renk indeksi tanımlanmıştır. Bu indeks CIELAB değerlerine dayanmaktadır. İstatistiksel bir çalışma, L^* ve b^* arasında yüksek bir korelasyon olduğunu ortaya koyarken, a^* temsili bir parametre değildir. Bu indeksin, kırmızı üzümleri dış renklerine göre sınıflandırmak için kullanılabilirliği araştırılmıştır. Kırmızı üzümler için önerilen renk indeksi (CIRG), L^* (açıklık), h° (renk tonu açısı) ve C^* (kromatik) parametrelerine dayanmaktadır ve ifadesi “ $(180 - h^\circ) / (L^* + C^*)$ ”dir. Daha önce önerilen tüm renk indeksleri, rengi sarı ile kırmızı arasında değişen meyvelerde tanımlanmıştır ve bu nedenle koyu menekşe rengi gösteren kırmızı üzümler için uygun değildir. Bu yeni indeks, meyvelerin görsel rengiyle iyi bir doğrusallık göstermiştir ve farklı dış renkteki örnek grupları arasında ayırım yaptığını bildirmişlerdir.

OIV'nin öznel renk sınıflandırmasının yanı sıra, bazı araştırmacılar kromatik parametreleri basitleştirmek ve görsel değerlendirme ile ilişkilendirmek için CIELAB veya HunterLab koordinatlarının doğrusal kombinasyonlarına dayalı renk indekslerini tercih etmiştir. Yeşil, sarı veya kırmızı olan meyveler için kullanılan renk indekslerinin kırmızı renkli üzümlere uygulanamayacağını ortaya koyduk, çünkü kırmızı, mavi veya mor gibi renkler arasında doğru bir ayırım yapmıyorlar. Bu nedenle, parlaklık (L^*), renk tonu açısı (h°) ve renk parlaklığı (C^*) parametrelerine dayalı olarak kırmızı üzümler için bir renk indeksi (CIRG): $CIRG = (180 - h^\circ)/(L^* + C^*)$ önermişlerdir (Şekil 2.1; Carreno ve ark., 1995).



Şekil 2.3. CIE Lab renk sistemi (KonicaMinolta 2007).

Carreno ve ark. (1995), kırmızı üzümler için renk indeksini (CIRG) beş grupta sınıflandırılmıştır: Yeşil-sarı ($CIRG < 2$); pembe ($2 < CIRG < 4$); kırmızı ($4 < CIRG < 5$); koyu kırmızı ($5 < CIRG < 6$) ve mavi-siyah ($CIRG > 6$).

Hunter değeri (L^* , a^* , b^*) farklı kabuk renkleriyle karşılaştırma yapmak için hızlı ve kullanışlı bir yöntemdir, ancak çeşitli üzüm çeşitleriyle kaliteyi karşılaştırmak için uygun değildir. Kırmızı Üzümler için Renk Endeksi (CIRG), üzüm kabuk rengini sayısal veri olarak dönüştürmek için basit bir yöntemdir ve daha önce yapılan birçok sonuç, CIRG endeksi ile üzümün çeşitli kalite faktörleri arasında yüksek korelasyon olduğunu göstermiştir (Choi ve ark., 2014).

Bazı araştırmalarda renkli üzümlerde renk kalitesini ve yoğunluğunu değişik parametrelerle ifade etmişlerdir.

Mahawer ve ark. (2023), Renk gelişimi eksik olan ve meyve kabuğunun %50'sinden azını kaplayan meyveler, "Düzensiz Renklenmeye Sahip Meyve" olarak sınıflandırılmıştır. Bu durum, üzüm salkımının heterojen renk oranı (%) üzerinden değerlendirilmiştir. Düzensiz renkli meyvelerin yüzdesi, bu tür meyvelerin toplam sayısının salkım başına toplam meyve sayısına karşı sayılmasıyla belirlemiştir.

Singh ve ark. (2017), Flame Seedless çeşidinde ABA uygulaması ile ilgili çalışmalarında, renklenme parametresi olarak "Düzensiz Renklenmeye Sahip Meyve" oranını kullanmış uygulamalara göre oran %14.60 ile 45.60 arasında değişmiştir.

Elsharawy ve ark. (2023), salkım başına kırmızı ve yeşil meyve sayısı ve yüzdeleri (%) ni parametre olarak kullanmıştır. Flame Seedless ile yaptığı çalışmada salkımda kırmızı tane oranı aba ve ethephon uygulamalarına göre 10,7 ile %100 arasında değişmiştir.

Reynolds ve ark. (2016), Shokum Seedless, Lambert Farms ve Hipple Farms çeşitlerinde renk parametresi olarak "Renk Yoğunluğu"nu spektrofotometrik yöntemle A420 + A520 de hesaplayarak saptamış, "Renk Homojenliği" ni ise 10 puan skalası üzerinden değerlendirmiştir.

Salem (2019), Flame Seedless çeşidinde ABA uygulamalarının salkımlarda renk kalitesine etkisini, "Renklendirilmemiş Salkımlar (% kayıp) oranını: her tekerrürdeki

renklendirilmemiş salkım sayısı / toplam salkım sayısı *100 formülü ile hesaplayarak ifade etmiştir.

Roberto ve ark. (2012), Benitaka üzüm çeşidinde ABA uygulaması yaptıkları çalışmada, L*, C*, h° ve CIRG parametreleri yanında üç farklı parametreyi de değerlendirmede kullanmışlardır. Bu çalışmada, “Üzümlerin Renk Kaplama Oranı”na ilişkin genel görsel görünümü 1 ila 5 arasında derecelendirmişlerdir: (1) %0-20, (2) %21-40, (3) %41-60, (4) %61-80 ve (5) %81-100 kaplama; “Renk Yoğunluğu” kriterini 1 ila 3 arasında değerlendirerek; (1) düşük, (2) orta ve (3) yüksek ve tanelerin “Renk Tipi Oranı” nı 1 ila 3 arasında derecelendirmişlerdir. Bu değerlendirmede renk kategorileri; (1) soluk, (2) kırmızı ve (3) pembe olarak sınıflandırılmıştır. 'Benitaka' üzüm çeşidinin optimum meyve renginin, %80-100 oranında yüksek yoğunluklu pembe kapsamına karşılık geldiği bildirilmiştir.

Roberto ve ark. (2013), DE Rubi çeşidinde de renklenme ile ilgili olarak L*, C*, h° ve CIRG dışında “Üzümlerin Renk Kaplama Oranı”, “Renk Yoğunluğu” ve “Renk Tipi Oranı” nı değerlendirmede kullanmışlardır.

Olivares ve ark. (2017), Crimson Seedless çeşidinde, salkımların renk gelişimini L*, a*, b*, CIRG kriterleri dışında görsel değerlendirme ile de gerçekleştirmişlerdir. Salkımlarının görsel değerlendirmesinde, beş sınıfa sahip görsel bir renk skalası kullanarak renk kapsamının yüzdesi olarak değerlendirmişlerdir: sınıf 1 ¼ %100 yeşil renk, sınıf 2 ¼ <%25 kırmızı renk, sınıf 3 ¼ %25-50 kırmızı renk, sınıf 4 ¼ %50-75 kırmızı renk ve sınıf 5 ¼ %75-100 kırmızı renk. Üzüm tanelerinin renk gelişimini ise 4 kategoriye sahip görsel bir skala kullanarak ölçmüşlerdir: sınıf 1 ¼ <%25 kırmızı renk, sınıf 2 ¼ %25-50 kırmızı renk, sınıf 3 ¼ %50-75 kırmızı renk ve sınıf 4 ¼ %75-100 kırmızı renk.

Ferrara ve ark. (2015), Crimson Seedless üzüm çeşidinde ABA uygulaması yaptıkları araştırmada, renklenmeyi değerlendirirken L*, C*, h° ve CIRG dışında beş sınıflı bir olgunluk ölçeği de kullanmışlardır. Sadece ticari olarak kabul edilebilir salkımlar hasat edilmiş ve asma başına renk dağılımı, soluk kırmızıdan mor-mavi renge kadar beş sınıfa dayanan görsel bir 'Renk olgunluk ölçeği' ile değerlendirdiklerini bildirmişlerdir.

Ferrara ve ark. (2013) Crimson Seedless çeşidinde renk kalite parametresi olarak ABD'deki biyorasyonel laboratuvarı Valent BioSciences'tan modifiye olarak geliştirdiği "Renk Tablosu Sınıfları" nı kullanmıştır. Bu sınıflamada 8 farklı renk grubuna (1.1-1.2-2.3-2.4 - 4.8-4.7 - 3.6-3.5) giren salkımlar oran olarak ifade edilmiştir. En yüksek kalite 1.1 sınıfındaki oran uygulamalara göre % 30.5 ile % 72.9 arasında değişmiştir.

Koyoma ve ark. (2019) BRS Melodia çeşidinde ABA uygulamalarının renk kalitesine etkilerini L^* , C^* ve h° kriterleri dışında görsel ve duyuşal değerlendirmelerle de kaydetmişlerdir. "Görsel-Duyusal" değerlendirmeyi üç kritere göre (tane rengi, tane görünüşü ve satın alma niyeti) hedonik ölçek kullanarak belirlemişlerdir. Meilgaard ve ark. (1999) nın geliştirdiği ölçekte; her meyvenin renk ve görünüm özellikleri, uç 9 puanlık bir hedonik ölçek (hiç beğenmedim (1) ve çok beğendim (9) ve satın alma niyeti için ise 7 puanlık bir hedonik ölçek (1 = kesinlikle satın almam ve 7 = kesinlikle satın alırım) kullanmışlardır. Ayrıca, Roberto ve ark. (2012)'nin sınıflandırmalarına göre; "Salkımların Renk Büyüklüğü"nü 15 jüriden oluşan bir duyuşal panel tarafından 1-2 puan sistemine göre (1 = düşük, 2 = orta ve 3 = yüksek) değerlendirmişlerdir. Yine kırmızı "Renk Türü Sınıfı" nı ise 1 ila 3 arasında (1= soluk, 2= pembe ve 3 = kırmızı) puanlamayla değerlendirmişlerdir (Roberto ve ark., 2012).

2.3. ABA Uygulamaları İle İlgili Literatür Özetleri

Peppi ve arkadaşları (2006), Flame Seedless üzüm çeşidinde absisik asit (ABA) ve ethephon uygulamalarının meyve sertliği ve renk kalitesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. ABA, meyve ağırlığı ve meyve suyu bileşimi üzerinde sınırlı bir etkiye sahipken, meyve yumuşaması ve kabuk antosiyanin konsantrasyonunda artış sağlamıştır. Kabuk antosiyanin konsantrasyonu ve meyve rengi özellikleri açısından, ben düşme döneminde uygulanan $300 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ABA, diğer ABA konsantrasyonlarından ve test edilen herhangi bir zamanda uygulanan ethephon'dan üstündüKabuk antosiyanin konsantrasyonu ile meyvelerin açıklığı ve tonu arasında oldukça anlamlı ters eğrisel bir ilişki vardı. Araştırmacılar, kırmızı sofralık üzümlerin kalite değerlendirmesinde yalnızca antosiyanin içeriğinin değil, renk parametrelerinin de dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır.

Cantin ve arkadaşları (2007), Crimson Seedless üzüm çeşidinde hasat öncesi uygulanan ethephon ve ABA'nın verim ve kalite üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Her iki BBD erken hasat sağlarken, üzümlerin daha hızlı ve etkili renklenmesi nedeniyle satılabilir verimi iki katına çıkarmıştır. ABA ile muamele edilen üzümler, ethephon ile muamele edilen ve kontrol üzümlerine kıyasla hem meyvelerde hem de salkım iskeletinde taneler daha albenili görünüme sahip oldu. Sonuçta, ABA, 'Crimson Seedless' üzümlerinin rengini iyileştirmek ve hasat sonrası kalitesini korumak için ethephon'a etkili bir alternatif olarak ifade edilmiştir.

Peppi ve ark. (2007), Redglobe üzüm çeşidinde ABA uygulamasının kabuk antosiyanin içeriğini artırdığını ve ben düşme döneminde 300 mg L⁻¹ oranında uygulanan ABA'nın pigmentasyonu güvenilir şekilde iyileştirerek renk kalitesini artırdığını belirtmiştir. ABA uygulamasının toplam antosiyanin içeriği artırılmış olsa da, antosiyanin bileşiminin etkilenmediğini, tane büyüklüğü veya bileşimi üzerinde çok az etkili olduğunu bildirmişlerdir. Antosiyanin içeriği ile parlaklık ve renk tonu arasındaki güçlü eğrisel ilişkiler, bu renk özelliklerinin 0,02 mg cm² kabuk üzerindeki antosiyanin içerikleriyle doyurulduğunu göstermiştir.

Peppi ve Fidelibus (2008), Flame Seedless üzüm çeşidinde CPPU ve ABA uygulamalarının renklenme ve tane sertliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. CPPU (meyve tutumunda) ve ABA (ben düşme) uygulamaları, meyve ağırlığını artırdı. CPPU ile muamele genellikle çözünebilir katıları ve kırmızı meyve rengini azaltırken, ABA ile muamele titre edilebilir asitliği azalttı ve kırmızı rengi artırdı. ABA uygulaması ile antosiyaninler arttı, ve L*, C* ve h⁰'yi ise azalttı.

CPPU ve ABA uygulamaları, meyve rengi özelliklerini etkileyecek şekilde etkileşime girmedi ve CPPU ve 400 mg L⁻¹ ABA veya daha fazlası ile muamele edilen meyvelerin h'leri, CPPU veya ABA olmayan meyvelere benzer veya daha düşüktü

Peppi ve ark. (2008), Crimson Seedless çeşidinde, ben düşme döneminde uygulanan ABA'nın antosiyanin birikimini maksimum seviyeye çıkardığını, daha sonraki uygulamaların ise pigmentasyonu artırırken ABA'nın meyve delinme direnci üzerindeki olumsuz etkisini azalttığını ifade etmiştir. Meyve kabuklarının antosiyanin içeriği ile renk özellikleri olan açıklık (L*) ve renk tonu açısı (h⁰) arasındaki ilişkiler, L*=22.56x-

0.0865 ve $h^{\circ}=3.356x- 0.513$ fonksiyonlarıyla iyi bir şekilde tanımlanmıştır, burada x =kabuk antosiyanin içeriğidir. Bu nedenle, kabuk antosiyanin içeriği $\geq 0.03 \text{ mg}\cdot\text{cm}^{-2}$ olduğunda, antosiyanin içeriğindeki nispeten büyük artışların ‘Crimson Seedless’ üzümlerinin L^* ve h° üzerinde nispeten küçük etkileri vardır. Araştırmacılar, üzüm rengini değerlendirirken yalnızca antosiyanin içeriğine odaklanmak yerine doğrudan renk ölçümlerinin de kullanılmasını önermektedir.

Amiri ve ark. (2009), çekirdeksiz Beidaneh Ghermez üzüm çeşidinde, ben düşme döneminde uygulanan ABA ve ethephon’un meyve kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ethephon uygulama oranı arttıkça meyve boyutunda artış gözlemlenmiştir. Ayrıca, ABA ve ethephon’un her iki uygulama seviyesinin de meyve kabuğundaki toplam antosiyanin içeriğini artırdığı belirlenmiştir. Meyve kabuğunun toplam antosiyanin içeriği, ABA veya ethephon’daki her kademeli artışla artmıştır. Antosiyanin içeriği ile meyve kabuğu rengi arasındaki ilişki doğrusaldı. ABA uygulanan tüm üzümler, Kontrol veya ethephon uygulanan üzümlerden daha iyi genel meyve kalitesine sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

Lurie ve ark. (2009), ‘Crimson Seedless’ çeşidine ait asmalara ben düşme başlangıcında ve hasat sonrası koparılmış meyvelere veya küçük salkımlara (beş ila altı meyve) püskürtme yoluyla veya sapçıktan ABA uygulamışlardır. Bağda, ABA uygulaması meyve rengini etkileyerek kontrolün kırmızı meyve rengini [renk tonu açısı (h°) = 3.6] S-ABA ile muamele edilmiş salkımlar için siyaha ($h^{\circ} = -45^{\circ}$) çevirdi. 400 mg l-1 S-ABA ile muamele edilmiş meyvelerdeki antosiyanin birikimi, antosiyanin bileşimleri benzer olmasına rağmen, kontrol meyvelerinin neredeyse iki katıydı. Yeşil veya kırılma aşamasındaki kopmuş meyveler veya salkımlar, ABA püskürtülerek veya tane sapı yoluyla uygulanarak kırmızı bir renk geliştirdiği bildirmişlerdir.

Roberto ark. (2012), Benitaka üzüm çeşidinde, ben düşmeden 7 gün sonrave hasattan 15 gün önce artan dozda endojen ABA uygulamalarını denemişlerdir. Her iki sezonda da ABA, özellikle iki kez uygulandığında, yani ben düşmeden 7 gün sonra 400 mgL⁻¹ ve hasattan 15 gün önce 400 mg L⁻¹ uygulandığında Benitaka üzümlerinin rengini iyileştirdi.

Roberto ve ark. (2013), Rubi çeşidinde ethephon ve ABA uygulama zamanlamasının Üzüm rengi üzerindeki etkisini 8 kombinasyonda denemişlerdir. ABA, salkımın fiziksel-

kimyasal özelliklerini deęiřtirmezen, özellikle 400 mg L⁻¹ konsantrasyonunda iki kez uygulandıęında (ben dūřmeden 7 gūn sonra + Hasattan 15 gūn ōnce) ūzūmlerin rengini iyileřtirdięini rapor etmiřlerdir.

'Ovadia ve ark. (2013) kontrollū kořullara sahip baęda Crimson Seedless eřinde kısa sūreli yūksək sıcaklıkların ABA'ya verilen tepkiyi etkileyip etkilemeyeceęini, ABA'nın uygulanması için en uygun zamanı ve etilenin tane rengi geliřimindeki rolūnū arařtırmıřlardır. Deneyler İsrail'deki ticari baęlarda ve kontrollū kořullar altında tutulan koparılmıř meyvelerde gerçekleřtirildi. GA₃'ūn ABA'ya verilen tepki ūzerinde hiçbir etkisi olmadı. Etilene ve baęda veya būyūme odalarında kontrollū çalıřmalarda etilen inhibitŖrlerinin uygulanmasına karıřık bir tepki vardı. Koparılmıř meyvelerde renk geliřimi (yani antosiyanin seviyeleri) açısından en iyi tepki, Aęustos ayının bařlarında 200 mg l-1ABA uygulandıęında meydana geldi. Kısa sūreli yūksək sıcaklık ABA'ya verilen tepkiyi etkilemedi, ABA uygulandıktan sonra 24 saat boyunca 18°C, 25°C veya 38°C'de benzer antosiyanin birikimleri oldu. Bu sonuçlar řunları gŖstermektedir: (i) meyve boyutunu artırmak için GA₃ spreyi uygulama uygulaması meyvenin ABA'ya verdięi tepkiyi etkilemedi; (ii) ūzūm tanelerinin ABA'ya verdięi tepki, ben dūřme bařlangıcından sonra uzun bir sūre devam etti; (iii) ABA uygulamasından sonra yūksək sıcaklık dŖnemi, koparılmıř meyvelerin ABA'ya verdięi tepkiyi tehlikeye atmadı; ve (iv) meyvelerin etilene verdięi tepki hasattan sonra da devam etmedi. 'Crimson Seedless' ūzūmlerinde rengi artırmak için en iyi uygulama bu nedenle, ben dūřmeden 2-3 hafta sonra uygulanan 200–400 mg L⁻¹ ABA'nın en iyi sonuçları verdięi ifade edilmiřtir.

Ferrara ve ark. (2013), Crimson Seedless eřinde, ben dūřmeden 1 hafta sonra ve hasattan 9 gūn ōnce olmak ūzere iki farklı dozda ABA uygulamıřtır. Arařtırmada, ben dūřmeden bir hafta sonra 400 mg L⁻¹ ABA uygulanmasının veya aynı dozun bir hafta ve dŖrt hafta arayla iki kez uygulanmasının, meyve kabuęu rengini olumlu yŖnde etkiledięi ve renk tonunu (h) 20'den kırmızı-mor bir tona (h° = 11–12) kaydırđıęı tespit edilmiřtir. Genel olarak, geç uygulamalar hariç ABA'nın uygulanması meyvelerin renklenmesini iyileřtirdi ve ilk toplamada hasat edilebilir salkım miktarını artırdı ūnkū kabuk renklendirme sūrecini teřvik ettięini ileri sūrmūřlerdir.

de Souza Leão ve ark. (2015), Crimson Seedless üzümünün renk özellikleri ve kalitesi üzerine ABA ve Ethephon'un farklı doz ve sürelerde uygulanmasının etkisini araştırmışlardır. ABA Kontrol, Ethephon ve 400 mg L⁻¹ ve 600 mg L⁻¹ dozlarında dört farklı gelişme döneminde uygulama yapmışlardır. ABA ve Ethephon'un verim, salkım ağırlığı, artırdığı antosiyanin içeriğinin uygulama dönem ve dozlarına göre değiştiği bildirilmiştir. İncelenen üç yıllık sonuçta ABA ve Ethephon uygulamalarında antosiyanin içeriği arttı ve bunun sonucunda meyvelerde daha koyu kırmızı renk oluştu; ancak uygulamaya tepkilerin kapsamı yıllara göre değişiklik gösterdi.

Ferrara ve ark. (2015), Crimson Seedless üzüm çeşidinde ABA ve sakkaroz uygulamalarının tane rengini iyileştirmek amacıyla denemişlerdir. ABA ve sakkaroz uygulamaları, meyve rengini iyileştirirken, kontrol grubuna (%43) kıyasla hasat edilebilir salkım miktarını (%80–95) artırmıştır. ABA, antosiyanin konsantrasyonunu artırmış ve antioksidan aktiviteyi olumlu yönde etkilemiştir. ABA tek başına ve ben düşme başlangıcında uygulandığında daha iyi sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir.

Neto ve ark. (2017), ABA'nın Rubi üzüm çeşidinde üzümlerin rengi, antosiyanin birikimi ve toplam fenolik bileşiklerindeki etkisini incelemişlerdir. ABA, salkımın ve meyvelerin fiziksel özelliklerini, salkım üzerinde hiçbir etkisi olmadan hafifçe geliştirdi. Ayrıca, özellikle iki kez uygulandığında, konsantrasyondan bağımsız olarak, renk özelliklerini iyileştirmenin yanı sıra antosiyanin ve toplam fenolik bileşikler de artırdı. 400 mg L⁻¹'in BM'de + 200 mg L⁻¹'in il ben düşmeden 25 gün sonra uygulanmasının antosiyanin ve toplam fenolik bileşikler artırmak ve renk özelliklerini iyileştirmek için yararlı olabileceğini önermişlerdir.

Kok ve Bal (2017) Red Globe üzüm çeşidinde kırmızı rengini ve antosiyanin birikimini iyileştirmek amacıyla ABA, ethephon ve etil alkolle oluşan hasat öncesi 9 farklı uygulamayı denemişlerdir. Tüm hasat öncesi uygulamalarda salkım ucu kesme uygulamasında elde edilmiş olsa da özellikle ethephon+etil alkol uygulaması en iyi sonucu vermişti.

Olivares ve ark. (2017), Crimson Seedless çeşidine ABA ve/veya sakkaroz uygulamasının renk gelişimi üzerindeki etkisini ve antosiyanin metabolizmasıyla ilişkilerini analiz etmişlerdir. ABA ve/veya sakkaroz uygulamaları, ben düşme aşamasına yakın bir

zamanda gerçekleştirildi. ABA ve/veya sakarozla muamele edilen meyvelerde antosiyanin birikimi nedeniyle kırmızı renk gelişiminde artış gözlemlendi. Antosiyanin biyosentezinde yer alan genlerin ekspresyonunda, muamele edilmemiş meyvelere kıyasla ABA ve sakkarozla muamele edilen meyvelerde artış gözlemlendiklerini rapor etmişlerdir.

Tecchio ve ark. (2017), çalışmalarında, ABA uygulamasının Niagara Rosada üzüm eşidinin renk, toplam antosiyanin ve fenolik bileşik içerikleri üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Hasatta, aşağıdaki değişkenler değerlendirilmiştir: parlaklık (L*), doyunluk (C*), renk tonu (h°) ve renk indeksi (CIRG). Toplam antosiyanin içeriği ve meyvelerin toplam fenolik bileşikleri de belirlendi. Olgunlaşmanın başlangıcında+ 400 mg L-1 ABA + ilk uygulamadan 25 gün sonra 200 mg L-1 uygulamaları üzümünün toplam antosiyanin içeriğini önemli ölçüde artırdı ve meyvelerin rengini de iyileştirdiğini ileri sürmüşlerdir.

Koyama ve ark. (2018), *Vitis vinifera X Vitis labrusca* melezi Seleksiyon 21 sofralık üzüm çeşidinde ABA uygulamasının antosiyanin düzenleyici ve biyosentetik genleri, pigment birikimi ve meyve rengi üzerinde bir etkisi olup olmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. ABA 400 mg/L uygulamaları, toplam antosiyaninlerin ve bireysel antosiyaninlerin (delphinidin-3-glukozit, siyanidin-3-glukozit, peonidin-3-glukozit ve malvidin-3-glukozit) meyve kabuğunda daha yüksek bir birikimine yol açtı ve meyvelerin renk özelliklerini iyileştirdi. Ben düşmeden 7 ve 21 gün sonra yapılan ABA uygulamaları, meyve kabuğunda daha yüksek toplam antosiyanin birikimine yol açmıştır.

Crupi ve ark. (2019), araştırmalarında, Crimson Seedless üzüm çeşidinde antosiyanin ve renk iyileştirmesi üzerinde HrP ve ABA uygulamalarını karşılaştırmışlardır. İlk kez, HrP ile ekzojen uygulama, antosiyanin birikimini desteklemede daha az sürdürülebilir ABA kadar etkili olduğunu gösterdi. Genel olarak, her iki uygulamanın da meyve rengini iyileştirdiği rapor edilmiştir.

Deng QunXian ve ark. (2019), çalışmalarında, 'Red Globe' üzümünde antosiyanin birikiminde bir biyostimülant (SUNRED) ve ABA'yı ben düşme öncesi uygulamışlardır. Analizlerimiz, toplam antosiyanin içeriğinin hem SUNRED hem de

ABA ile muamele edilen üzümelerde arttığını gösterdi. Antosiyanin içerikleri 100 mg/L ABA uygulamasında kontrole göre 1,16 kat arttı.

Khalil (2020), Flame Seedless çeşinde, GA₃, CPPU ve ABA uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Kimyasallar tek veya kombine olarak salkımlara püskürtülmüştür. GA₃ ve CPPU uygulamaları verimi, salkım ağırlığını ve uzunluğunu, tane ağırlığını ve çapını ve meyve sertliğini artırmış, ancak SÇKM ve tane renginin yoğunluğunu azaltmıştır. GA₃ ve CPPU ile uygulanan meyvelerin antosiyanin içeriği ABA uygulamasıyla önemli ölçüde artış göstermiştir. Sonuç olarak, GA₃, CPPU ve ABA'nın birlikte kullanımının 'Flame Seedless' üzümünde meyve büyümesi, renklenmesi ve kalitenin korunması açısından etkili bir uygulama olabileceği sonucuna varılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Gao-Takai ve ark. (2019), Aki Queen ve Ruby Roman çeşidinde endojen ABA, oksin ve sitokininin koparılan salkımlara uygulamanın antosiyaninler ve konsantrasyonları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Her iki çeşidin toplam antosiyanin konsantrasyonu, olgunlaşmanın başlangıcından sonra yüksek sıcaklıklara maruz kaldıklarında düşük sıcaklıklara maruz kaldıklarından daha düşüktü. ABA ve türevlerinin konsantrasyonu yüksek sıcaklıklarda artarken, oksin ve sitokinininki azaldı. Yüksek sıcaklıkların ABA birikimini ve VIMyBA1s ifadesini tetiklediği ancak antosiyanin biyosenteziyle ilişkili yapısal genlerin ifadesini tetiklemediği gözlemi, üzüm tanelerinin sıcaklık tepkisinde VIMyBA1s tarafından antosiyanin sentezinin yukarı düzenlenmesinden farklı bir mekanizmanın işlediğini ima ettiğini kaydetmişlerdir.

Koyoma ve ark. (2019) BRS Melodia isimli melez çekirdeksiz üzüm çeşidinin salkımlarına uygulanan ABA'nın renk özelliklerini iyileştirip iyileştiremeyeceğini ve tüketici kabulünü incelemişlerdir. Araştırmada ben düşmeden 1 hafta sonra ve hasattan 21 gün önce iki farklı doz ABA uygulandı. ABA'nın ekzojen uygulaması, özellikle ben düşmeden 7 gün sonra ve ben düşmeden 21 gün sonra iki uygulamada 400 mg·LL1 konsantrasyonunda 'BRS Melodia' çekirdeksiz üzümünün meyvelerinin rengini önemli ölçüde iyileştirdiği, görsel-duyusal analiz yoluyla daha fazla tüketici kabulü olan salkımlar elde edildiğini bildirmişlerdir.

Alenazi ve ark. (2019), Red Globe üzüm çeşidinde ABA tek veya ethrel ile birlikte ben düşme döneminde uygulamışlardır. Fizyolojik olgunlukta, ben düşme döneminde 125

ppm Eth ile birleştirilmiş 200 mg L⁻¹ ABA iki kez uygulamasıyla muamele edilen üzüm asmalarından hasat edilen meyveler, bir hafta arayla uygulandığında, Kontrol asmalarından hasat edilenlere kıyasla kabukta önemli ölçüde daha yüksek toplam antosiyanin, fenolik ve flavonoid içeriği saptamışlardır. ABA uygulamasında toplam antosiyanin içeriği kontrolden %30 daha yüksek çıktı.

Shahab (2020), Benitaka üzüm çeşidinde renk kalitesini iyileştirmek için olgunlaşmanın farklı aşamalarında 400 mg L⁻¹ ABA uygulamasını denemişlerdir. ABA'nın ben düşmeden öncesinden ben düşme sonrasına ekzojen uygulaması, 'Benitaka' sofralık üzümünün toplam antosiyanin birikiminin içeriğini ve oranlarını ve CIRG değerini önemli ölçüde artırdı; ancak, ben düşme öncesi uygulama ben düşme dönemindeki uygulamadan daha yüksek bir cevap verdi. Antosiyanin konsantrasyonu ile meyve kabuğunun renk indeksi arasında daha güçlü bir korelasyon olduğu, ancak meyvelerin ana fizikokimyasal özellikleri ABA kullanımından önemli ölçüde etkilenmediğini ileri sürmüşlerdir.

Mhetre ve ark. (2021), eauty Seedless üzüm çeşidinde Benzothiadiazol, pro-heksadione kalsiyum, ABA ve ethephon uygulamalarının asmalarda fizyolojik parametre ve renklenme üzerine etkisini incelemişlerdir. Ethephon 400 ppm uygulaması, toplam karotenoid içeriğini iyileştirdi ve bu, ABA 400 ppm ile istatistiksel olarak benzer olduğunu kanıtladı. L*, C*'nin en düşük değerleri ve en yüksek CIRG indeksi ABA 400 dozunda elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Kok (2021) erkenci Trakya Ilkeren çeşidinin sofralık üzüm kalitesini iyileştirmek için yapraaktan ABA (300,400 ve 500 ppm) uygulamıştır. ABA uygulamalarının toplam çözünür kuru madde içeriğinde, toplam fenolik bileşik içeriğinde ve toplam antosiyanin içeriğinde önemli artışlara neden olduğu vurgulanmıştır. Sonuç olarak, mevcut çalışmada ABA 400ppm uygulamasının sofralık üzüm yetiştiricilerine erken olgunlaşan Trakya Ilkeren çeşidinde antosiyaninler ve fenolik bileşikler gibi sofralık üzüm kalite özelliklerini artırmak için bir araç sağladığı vurgulanmıştır. 400 ppm ABA uygulamasından en yüksek toplam antosiyanin içeriği (334,29 mg/GAE kg fw) elde edilmiştir.

Kök (2022), Early Cardinal üzüm çeşidinde üzüm verim kalitesine ABA ve melatonin uygulamalarının etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, absisik asit uygulamalarının üzüm verimi ve kalite özellikleri üzerinde melatonin uygulamalarından daha etkili olduğunu ve sırasıyla ABA 500 mgL ABA 400 mg L⁻¹, ABA 300 mg L⁻¹, Mt 500µM, Mt 400µM, Mt 300µM uygulamalarının 'Early Cardinal' üzüm çeşidinde daha koyu kırmızı kabuk rengi ve daha yüksek toplam fenolik bileşik içeriği ile sonuçlandığını göstermiştir.

Ribeiro ve ark. (2022), Rubi üzüm ABA ekzojen uygulamasının renk gelişimine etkisini denemişlerdir. ABA olgunlaşmasının farklı aşamalarında iki yıl uygulanmıştır. Analiz edilen değişkenler toplam antosiyanin içeriği, renk indeksi (CIRG) ve meyve kabuğunun renk nitelikleriydi (L*, C*, h° ve ΔE). Meyvelerin toplam antosiyanin birikimi ve renk nitelikleri sırasıyla ilk ABA uygulamasından sonraki her 10 ve 7 günde bir hasada kadar birinci ve ikinci denemelerde değerlendirildi ve diğer değişkenler hasat sırasında değerlendirildi. Yaz mevsimi ürününde, SÇKM içeriği 8-11 °Brix olduğunda, ABA uygulaması toplam antosiyanin konsantrasyonunu kontrole kıyasla 4 kat ve antosiyanin konsantrasyonunu kontrole kıyasla 2-3 katkat artırarak meyve rengi gelişimini iyileştirdiğini rapor etmişlerdir.

Mahmoud ve ark. (2022), Crimson Seedless, çeşidinde renkleme iyileştirmek için, salkımlara esansiyel Biberiye yağı, Kafur yağı, ABA borik asit ve ethephon uygulamalarının etkilerini incelemişlerdir. Absisik asit %1 veya Borik asit %1 bitki büyüme düzenleyicileri ve Kafur yağı %2 esansiyel yağları, üzüm renklendirme gelişiminde ve daha düşük maliyetlerde en etkili uygulama olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Mhawer ve ark. (2023) Flame Seedless üzüm çeşidinde meyve renginin iyileştirilmesinde ABA ve hidrojen siyanamidin birleşik etkisini araştırmışlardır. ıyasla kırmızı üzümlerin renk indeksi (CIRG) açısından en yüksek değerlere sahipti. Mevcut çalışmanın bulguları, %2 HCN ve 100 ppm uygulamasının, meyve olgunlaşmasını ilerletmede ve pazarlama sırasında meyve kalitesinde minimum hasat sonrası kayıpla meyve kabuğu rengini iyileştirmede etkili olduğunu ortaya koymuştur.

2.4. Meta Analizi ile İlgili Literatür Özetleri

Mosteller ve Colditz (1996), Meta analiz, aynı amaca yönelik olarak yapılan çalışmaların uygun istatistiksel yöntemin kullanılması ile birleştirilmesi için kullanılan bir istatistiksel yöntemdir. Bu analiz ile araştırmacılar araştırdıkları konuya ilişkin minimum varyanslı, güvenilir ve geçerli olan parametreleri tahmin etmektedir.

Kürü (2021), birbirinden bağımsız bireysel çalışmaların bir araya getirilerek istatistiksel analizlerin yeniden yapılmasını sağlayan meta-analiz yönteminin, geleneksel literatür taramalarına göre daha kapsamlı bir yaklaşım sunduğunu belirtmektedir. Nicel yöntemler kullanmasının yanı sıra kendine has özelliklere sahip olan meta-analiz yönteminin bazı temel prensipleri vardır. Bu çalışmanın amacını oluşturan ise bu prensipleri belirtmek üzere meta-analiz yöntemi kapsamlı bir şekilde açıklamaktır. Sırasıyla, meta-analiz yönteminin tarihsel gelişim sürecini aktarabilmek, amacı, önemi, birincil ve ikincil analizlerden farkını ortaya koyarak meta-analizde kullanılan metotları, meta-analiz türlerini ve etki büyüklüğü modellerinin seçimini, güçlü ve zayıf yönlerini açıklamaktır. Meta-analiz için gerekli olan verinin toplanma yöntemi kısmındaysa, veri toplama araçlarıyla elde edilen verilerin dahil edilme ve dahil edilmeme kriterleri belirtilerek verilerin nasıl kodlanacağı hakkında bilgi vermektir. Kodlama yönteminin ardından da verilerin analiz aşamasını açıklamaktır. Ayrıca, meta-analizde izlenecek adımları sıralı olarak vererek verilerin analiziyle genel etki büyüklüğü testleri ve alt grupların moderatör etkilerinin test edilmesini de ayrıntılı olarak ifade ederek gelecekteki bireysel araştırmacılar için nitelikli bir rehber oluşturabilmektir.

Sutton ve ark. (2000), meta-analiz, ekim sistemlerinin tarımsal ve çevresel performanslarını değerlendirmede umut verici bir yöntem olduğunu, ancak uygun teknikler kullanılmadığında metodolojinin değerinin büyük ölçüde azalabileceğini vurgulamıştır. Gerçekten de yeterli kalite kontrolü olmadan gerçekleştirilen meta-analizlerde önyargılı tahmin, yanlış yorumlama ve yanlış sonuçlar riski vardır.

Meta analizi yönteminin amaçları aşağıdaki gibi açıklanabilmektedir (Jenicek, 1989; Hedges, 1992; Egger, 1997; Blettner ve ark., 1999).

- ✓ Küçük örneklerle yürütülmüş çalışmaları birleştirip toplam örneklem genişliğini artırarak parametre kestirimlerinin kesinliğini ve gücünü arttırmak,
- ✓ Bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirmek ve nedenlerini incelemek,
- ✓ Çalışmalar arasında ortaya çıkan heterojenliğin doğru kaynaklarını bulmak,
- ✓ Birincil çalışmalarda düşünülmeyen ancak etkisi olduğu varsayılan değişimleri incelemek,
- ✓ İleride yapılacak olan araştırmalara ve alınacak kararlara yardımcı olabilmek,
- ✓ Elde edilen bulgulara göre ileride incelenmesi gereken yeni araştırma konuları ortaya çıkarmaktır.

Akgoz ve ark. (2004), Meta analizin bu avantajlarının yanında birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Bu dezavantajları ise,

- ✓ Meta analizin araştırılan konu için büyük bir titizlik gerektirmesi
- ✓ Araştırma sonucunda elde edilen her bulgunun kaybolmamasının gerekliliği
- ✓ Analizde büyük önem taşıyan literatür taramasının zaman alıcı bir çalışma sistemi gerektirmesi,
- ✓ Meta analizde karşılaştırılabilecek etkilerin söz konusu olması şeklinde sıralanabilir. Bu yönüyle meta analiz doğru çalışmaya ulaşmak açısından oldukça zaman alıcı ve bazen de uygulaması güç olan bir istatistiksel analiz yöntemidir.

İlc ve ark. (2016), üzüm ve şarap aromasının temel aroma bileşenlerinin meta analizini yapmışlardır. Çalışmada 82 profilleme deneyinden elde edilen üzüm ve şarap uçucuları ve öncüllerinin meta analizi ve incelemesini değerlendirmişlerdir. 141 yaygın üzüm ve şarap uçucusu listesini derlemişler ve bunlardan 43'ünü nicel olarak karşılaştırmışlardır. Çalışmada, üzümlerdeki aroma biyosentezi ile şarap yapım süreci sırasındaki değişimler arasındaki karmaşık ilişkilere dair fikir sunmak istemişlerdir. Monoterpenler en büyük ve en çok araştırılan şarap aroması bileşiği olduğunu, şaraplardaki çeşitliliğinin esas olarak üzümlerdeki linalolün oksidatif metabolizmasından kaynaklandığını göstermişlerdir. Ayrıca, üzümlerde üretilen linalolün çoğunun bu oksitlenmiş türevlere dönüştüğünü ifade etmişlerdir.

Karimi ve ark. (2020), yaptıkları çalışmada bağcılık üretim sistemlerini ve uygulamalarını toprak biyoçeşitliliği ve tarımsal-ekolojik geçiş bağlamındaki işlevleri üzerindeki etkilerine göre sıralamak için literatürün bir meta-analizini gerçekleştirmişlerdir. Yaklaşık yüz makaleyi taramışlar ve 50'den fazla bağcılık faktörü ve 230 toprak biyolojik parametresi hakkında veri topladılmışlardır. Sonuçta, toprak mikroorganizmalarının biyokütle, solunum ve aktivite açısından organik bağcılıkta geleneksel bağcılığa göre 3-4 kat daha fazla olduğunu gösterdiğini bildirmişler ve biyodinamik bağcılığın organik bağcılıkla benzer bir eğilim gösterdiğini ileri sürmüşlerdir. Toprak işleme, toprak örtüsünün olmaması ve mineral gübreleme tüm toprak biyoçeşitliliğine önemli ölçüde zarar verirken, örtücü bitkiler, organik gübreler ve asma budama odunu eklenmesinin faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Daha güvenilir uygulamalara dayalı potansiyel olarak daha agro-ekolojik ve sürdürülebilir bir üzüm yetiştiricilik sistemini önermişlerdir.

Previtali ve ark. (2022), üzüm kalitesine zarar veren, giderek daha sık görülen su ve ısı stresi olaylarının neden olduğu aşırı olgunlaşma ışığında, üzüm olgunluğunu geciktirmek için önerilen teknikleri, nicel, veri odaklı sistematik bir inceleme ile özetlemeye çalışmışlardır. 43 ilgili çalışmadan toplanan nicel verilerin meta-analizi, önerilen uygulamaların genel önemini ortaya koydu ve farklı deneysel koşulların su kaybını önleyici antitransprant uygulamaların, geç budamanın ve gelişmeyi sınırlandıran uygulamaların sonuçları üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Antitransprant önleyiciler iki kez ve ben düşmeye daha yakın dönemde uygulandığında en etkili olduğu, di-1-p-menthen ise olgunlaşma gecikmesini kaolin ile karşılaştırıldığında yaklaşık 1 °Brix artırdığını bildirmişlerdir. Düşük verimli asmaların gecikmiş budama uygulaması veya apikal tomurcuk gelişiminin daha sonraki aşamalarında budama ile olgunlaşma gecikmelerinde daha iyi sonuç elde edildi. Geç yaprak alma veya sürgün budaması yüksek verimli asmalarda olgunlaşmayı geciktirdiği ve geç hasat edilen çeşitler için uygun çözümler sunduğu, ancak uygulama verimi düşürdüğünde etkisiz hale geldiğini rapor etmişlerdir. 242 birincil gözlemin bu nicel meta-analizi çalışmasında, olgunlaşmayı geciktirmek için bağ uygulamalarının etkinliğini etkileyen faktörleri ortaya çıkardığını ve bu sonuca ulaşmaya çalışan üzüm yetiştiricileri tarafından dikkatlice değerlendirilmesini önermişlerdir.

Gonzaga Santesteban ve ark. (2023), İspanya'da meta-analiz (MA) yoluyla asma agronomik performansı üzerinde anaç etkileri üzerine yapılan önceki araştırmaları yeniden incelemişlerdir. Sonuç olarak, 36 farklı çeşit ve 47 farklı anaçla yapılan anaç deneylerini içeren 20 makalede bildirilen bilgileri, toplam 764 ayrı kaydı entegre edebilmişlerdir. Ancak, bilgiler meta-analizden önce filtrelendiğinde, bu sayı anaç Tepki oranları hesaplanan 312 kayda düştüğü, anaç tarafından sağlanan özellikler, anaç oluşturmak için kullanılan Vitis sp. melezlemesinin özelliklerinden ziyade anaçla daha yakından ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Şeker birikimini ve pH'ı (161-49 C, 41-B MGt ve 420A MGt) dengeleyebildikleri sürece, birkaç anaç gelecekteki iklim değişikliği koşullarına uyum sağlamak için daha uygun olarak tanımlamışlardır. Bu arada, 140 Ru ve 5BB'nin yüksek verimlerine rağmen yüksek pH ve şeker içeriği sağladığı gözlemlendi. Sonuç olarak, tek bir ülkeden gelen verilere dayanmasına rağmen, meta-analizin anaçlar üzerindeki önceki araştırmaların değerini artırmak için yararlı bir araç olduğu gösterilmiştir.

Santesteban ve ark. (2018), günün saatine ve ölçüm prosedürüne (yaprak ve gövde) bağlı olarak asmalardaki su potansiyeli ölçümlerinin ayırım yeteneğini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bunu yapmak için, İspanya'da bu konuda çalışan 13 araştırma ekibi tarafından sağlanan tarla sulama deneylerinde elde edilen >78.000 su potansiyeli verisi kullanılarak bir meta-analiz gerçekleştirildi. Her ölçüm günü ve deney için Ayırım Oranı (AO) hesaplandı ve her yöntemin ayırım yeteneğini belirlemek için kullanıldı ve ardından karşılaştırma için bir araya getirildi. En büyük AO'ye sahip ölçüm prosedürünün, ortalama çalışma koşulları altında en uygun olduğu varsayılabildiğini bildirmişlerdir. Yaprak su potansiyeli, şafak öncesi veya gövde su potansiyelinden daha düşük AO ortalama değerlerini gösterdi. İklim koşulları ve çeşit, ayırım yeteneğini etkileyebilir, ancak yukarıda belirtilen eğilim her zaman korunmuştur. Bu nedenle bağlardaki yaprak su potansiyeli, genel bir kural olarak, şafak öncesi ve gövde su potansiyeli ölçümlerinin performansının açık bir üstünlüğü olmaksızın, gövde veya şafak öncesi su potansiyeli okumalarıyla değiştirilmesi gerektiği ileri sürmüşlerdir. Ortak bir veri seti ve ardından gelen meta-analizin oluşturulması, bitki ölçümlerini karşılaştırmak için etkili ve sağlam bir araç olduğu kanıtlanmıştır ve diğer türler ve/veya ölçüm prosedürleri için uygulanmasını önermişlerdir.

González-Domínguez ve ark. (2019), Botrytis salkım çürümesini (BSÇ) kontrol etmeye yönelik dört farklı dönemde (çiçeklenme sonu (A), salkım öncesi kapanma (B), veraison (C) ve hasattan önce (D)) yapılan fungusit uygulamalarına yönelik 1963 ile 2016 yılları arasında dokuz ülkede yürütülen 116 çalışmanın bir ağ meta-analizini gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarda 14 farklı strateji karşılaştırılmıştır. Tek püskürtmeli bir strateji uygulandığında, BSÇ kontrolü A, C veya D'de uygulanan püskürtmelerle B'den daha etkilidir. İki püskürtmeli bir stratejiyle, AC stratejisi BC stratejisiyle benzer bir kontrol sağladı; CD stratejisi de iyi bir kontrol sağladı. 3 püskürtmeli bir strateji için, en iyi hastalık kontrolü tutarlı bir şekilde ACD stratejisiyle elde edildi. Dört püskürtme stratejisi ABCD en iyi kontrolü sağladı ancak sıklıkla gereksiz püskürtmeler içeriyordu, bu nedenle rutin dört püskürtme uygulaması haklı bir uygulama olarak çıkarılmıyordu. A zamanında püskürtme, etkili ve esnek hastalık kontrolü elde etmek için çok önemli görüldüğünü, esneklik, B zamanında püskürtme ile azaltılabileceğini kaydetmişlerdir.

Katayama ve ark. (2019), birçok koruma öncelikli türe ev sahipliği yapan meyve bahçesi ve bağ manzaralarına odaklanarak, (1) beş yönetim rejimi (konvansiyonel, entegre, organik ve terk edilmiş meyve bahçeleri/bağlar ve (yarı) doğal yaşam alanları) arasında üç biyoçeşitlilik ölçüsünü (takson zenginliği, bolluk ve topluluk benzerliği) ve (2) üç çiftçilik sistemi arasında meyve/fındık verimini karşılaştırmak için bir dizi meta-analiz çalışması yürütmüşlerdir. Konvansiyonel çiftçilikle karşılaştırıldığında, entegre çiftçilik daha yüksek zenginliği (ortalama +%11) ve biraz daha düşük verimi (-%1) desteklemiştir. Genel bolluk üzerinde olumlu bir etkinin olmaması, doğal düşmanlardaki artıştan ve zararlılardaki azalmadan kaynaklanmıştır. Organik çiftçilik daha fazla zenginlik ve bolluk (sırasıyla +%16 ve +%51) ve önemli ölçüde daha düşük verim (-%18) göstermiştir. Yarı-doğal yaşam alanları ve terk edilmiş meyve bahçeleri/üzüm bağları, entegre olanlara göre geleneksel meyve bahçelerine/üzüm bağlarına daha az benzer topluluk kompozisyonları göstermiştir. Çalışma, geleneksel çiftçiliğe alternatif olarak yönetim rejimlerinin biyolojik çeşitliliğin korunması ve meyve/fındık üretimi üzerindeki farklı etkilerini sunmuştur.

Winter ve ark. (2018), dört kıtayı ve 13 şarap üreten ülkeyi kapsayan 74 çalışmadan, kapsamlı bağ sıra arası bitki örtüsü yönetiminin daha yoğun yönetime (toprak işleme veya

herbisit kullanımı gibi) kıyasla biyoçeşitlilik ve Ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerini ölçmek için hiyerarşik bir meta-analiz gerçekleştirilmiştir. Genel olarak, kapsamlı bitki örtüsü yönetimi, yoğun yarıyönetime kıyasla yer üstü ve yer altı biyoçeşitliliğini ve ekosistem hizmeti sunumunu %20 oranında artırdığını bildirmişlerdir. Herbisitsiz yarıyönetimle birlikte organik yarıyönetim, sıra arası toprak işleme göre ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik sağlanması üzerinde daha güçlü bir pozitif etki göstermiştir. Toprak kaybı parametreleri, sıra arası bitki örtüsüne en büyük pozitif tepkiyi gösterdi. İkinci en yüksek pozitif tepki, biyolojik çeşitlilik değişkenleri için gözlemlendi, bunu karbon tutulması, haşere kontrolü ve toprak verimliliği izledi. Üzüm verimi ve kalitesi ile biyolojik çeşitlilik veya diğer ES arasında bir denge saptanamamıştır. Sentez ve uygulamalar. Meta-analizimiz, sıra arası bitki örtüsünün biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkıda bulunduğunu ve çoklu ekosistem hizmetleri sağladığını sonucuna varmıştır. Ancak, daha kuru iklimlerde üzüm verimi, sulama ve dikkatli bitki örtüsü yönetimi olmadan azalabileceği, bu nedenle tarımsal çevre politikaları, üzüm bağları sıra arası yerel olarak uyarlanmış çeşitli bitki örtüsünün kurulması için sübvansiyonlar vermeye odaklanması gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

VanderWeide ve ark. (2021), meta-analiz, özellikle "çiçeklenme öncesi" (ÇÖ) uygulama ile ilgili yaprak alma uygulamaları hakkındaki kapsamlı literatürü gözden geçirmişlerdir. "Erken yaprak alma" konusuyla ilgili yüz yetmiş beş yayın, anahtar terimler kullanılarak belirlendi ve daha sonra sekiz veri düzenleme adımıyla daraltılmışlardır. Bu çalışmalarda uygulama yapılmış (ÇÖ) ve kontrol bitkileri arasındaki karşılaştırma iki önemli sonucu ortaya koydu. Birincisi, ÇÖ, kısmen salkımların sıklığını azaltarak salkım çürüklüğü hastalığını (-%61) düşürdüğü, İkinci olarak, ÇÖ meyve SÇKM miktarında önemli bir artışı desteklediği ($^{\circ}$ Brix, +%5,2), bu da yaprak-meyve oranındaki artışla ilişkili olduğunu kaydetmişlerdir. Ayrıca, kültür çeşidi ve anaçların ÇÖ'nün başarısı üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu, iklimin katkısının ise daha küçük olduğunu bulmuşlardır. Sonuç olarak, ÇÖ uygulama verimi ve salkım çürüklüğü hastalığını önemli ölçüde azaltır ve $^{\circ}$ Brix'i artırır, bunların ikisi de üzüm ve şarap kalitesini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

VanderWeide ve ark. (2024), Salkım seyreltme "SS" zamanlamasının" (çiçeklenme, bezelye boyutu, lag safhası ve ben düşme veya "şiddetin" (%15-35, %36-55 ve %56-75) verimi ve meyve kompozisyonunu etkileyip etkilemediğini meta analizi ile

incelemişlerdir. Bu hedefe ulaşmak için, üzümdeki SS ile ilgili 160 yayının meta analizi, 10 veri düzenleme adımıyla 78 çalışmaya indirildi. SS zamanlamasının ve şiddetinin verim ve meyve kompozisyonu üzerindeki etkisini ve ayrıca verim-meyve kompozisyonu takası üzerindeki etkisini bildirmişlerdir. İlk olarak, SS zamanlamasının meyve kompozisyonu üzerinde çok az etkisi olduğu görüldü, bu da üreticilere bu uygulamayı kullanırken daha fazla esneklik sağladığını bildirmişlerdir. İkinci olarak, SS şiddeti meyve kompozisyonunu (SÇKM ve pH) iyileştirmede etkiliydi; yalnızca orta derecede (%36–55) etkilemiştir. Sonuç olarak, şaraplık üzüm kompozisyonu zamanlamadan çok SS şiddetinden etkilendiğini rapor etmişlerdir.

Lavoie-Lamoureux ve ark. (2017), asmaların azalan su mevcudiyetine verdiği yanıtı düzenleyen ana faktörler, geniş bir yelpazedeki kalem ve anaç genotiplerinde yaprak su ilişkileriyle ilgili yayınlanmış veriler kullanılarak istatistiksel destek altında değerlendirmişlerdir. Eşleşen yaprak su potansiyeli (Ψ_{leaf}) ve stoma iletkenliği (g_s) verileri, ilişkili bilgilerle birlikte hakemli literatürü toplamışlardır. Elde edilen veritabanı, kalem olarak incelenen 26 farklı *Vitis vinifera* çeşidinden, 15 *V. vinifera* olmayan anaç genotipi ve 11 kendi köklü *V. vinifera* çeşidinden 718 veri noktası içeriyordu. Doğrusallaştırılmış veriler, biyolojik (kalem ve anaç genotipleri), metodolojik ve çevresel (toprak) sabit faktörleri içeren faktöriyel tasarıma sahip tek değişkenli genel doğrusal model (GDM) kullanılarak analiz etmişlerdir. Tüm veritabanında gerçekleştirilen ilk GDM, veri dağılımındaki değişkenliğin %82,4'ünü açıkladı ve anaç genotipi değişkenliğe en büyük katkıyı sağladı (%19,1), ardından kalem genotipi (%16,2) gelmiştir. Orta düzeyde su stresine yanıt olarak ortalama öngörülen stoma iletkenliği (g_s)'lerine göre bir kalem ve anaç sınıflandırması oluşturmuştur. Bu model ayrıca bir porometre kullanılarak elde edilen g_s verilerinin kızılötesi gaz analizörü kullanılarak elde edilen verilerden ortalama 2,1 kat daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Toprak su tutma özelliklerinin etkisi, kısıtlı bir veritabanında yapılan ikinci bir analizde değerlendirildi ve g_s değerlerini tahmin etmede anaç etkisine göre baskın olan kalem bağımlı bir etki gösterdi..

Wang ve ark. (2018), dip yaprak dökümünün şaraptaki uçucu bileşikler üzerindeki etkisiyle ilgili faktörleri incelemek için gerçekleştirilen bir meta-analiz çalışması yapmışlardır. Dip yaprak dökümünün zamanlaması, şaraptaki çeşit aromalarının konsantrasyonunda önemli bir rol oynar. Ben düşme öncesi yaprak dökümü, β -

damaskenon ve linalool'de bir artışa ve 3-izobutil-2-metoksipirazin'de bir azalmaya neden olmaktadır. Şaraptaki fermantasyon aromalarına göre bazı uçucu bileşikler (1-hekzanol, β -feniletanol, 2-feniletal asetat, dekanolik asit ve etil oktanoat) üzerinde bazal yaprak dökümünün etkileri üzümün olgunluğuna bağlıdır. Şarap aromaları üzerinde bazal yaprak dökümünün etkisinden sorumlu olabilecek çeşit ve iklim koşulları gibi başka faktörler de vardır. Şaraptaki izobutanol, izoamil alkol, hekzanoik asit ve oktanoik asit ile etil izobutirat, etil hekzanoat, etil izovalerat ve etil dekanooat konsantrasyonları bazal yaprak dökümünden belirgin şekilde etkilenmez.

Visconti ve ark. (2023), çalışmalarında, bağcılıkta N kullanımını optimize etmek amaçlı 374 gübreleme denemesini içeren yayınlanmış araştırmaları bir meta-analizi yoluyla incelemişlerdir. Derlenen verilerden, altı asma üretim parametresi ve sekiz üzüm kalite özelliği çıkarılmış ve deneyler arasında karşılaştırmalar sağlamak için normalleştirilmiştir. Mitscherlich azalan getiri yasası, asma üretim parametreleri kümesini azot uygulama oranına karşı tatmin edici bir şekilde tanımlayabilmiştir ve aynı durum maya asimile edilebilir azot (AEA) için de gerçekleşmiştir. Asmalarda hem üreme hem de vejetatif büyüme N uygulama oranına benzer şekilde yanıt vermiştir. Genel olarak, maksimum üzüm veriminin %95'i için azot gereksinimleri 30 ila 40 kg N ha⁻¹ arasındaki oranlarda gerçekleşti ve bu da azot kullanım verimliliğini 0,27 ila 0,36 t kg N ha⁻¹ arasındaki değerlere çıkarmıştır.

Mehri ve ark. (2022), yaptıkları sistematik meta-analiz incelemesinde, kuru üzüm ve kuru üzüm, frenk üzümü, kuru üzüm, pekmez ve üzüm suyu gibi üzüm türevi ürünlerde okratoksin A'nın (OTA) yaygınlığı üzerine yürütülmüşlerdir. Aralık 2019'a kadar yayınlanmış tüm çalışmaları PubMed, Scopus ve Web of Science veri tabanlarında taramışlardır. Yayınlanmış makalelerin referansları, kuru üzüm ve üzüm türevi ürünlerde OTA yaygınlığını araştırmak amacıyla toplanmıştır. Çalışmalar arasındaki heterojenlik derecesi I2 heterojenlik istatistiği ile değerlendirmişlerdir. Ülke ve üzüm ürünü türü gibi alt gruplarda birleştirilmiş yaygınlığı hesaplamak için rastgele etkiler modeli kullanmışlardır. Arama, 39'u bu meta-analize dahil edilen 725 çalışmaya ulaştığı; incelenen raporlara göre, OTA'nın küresel ortak yaygınlığı, frenk üzümü için %42 (95% CI: %32, %52), üzüm suyu için %36 (95% CI: %20, %52), pekmez için %39 (95% CI: %28, %50), kuru üzüm için %58 (95% CI: %48, %68) ve kuru üzüm için %27 (95% CI:

%22, %33) olarak tahmin edilmişlerdir. Üzüm bazlı ürünlerin OAT'nin ortalama konsantrasyonuna göre sıralaması, pekmez > kuru üzüm > kuru üzüm > kuru üzüm > frenk üzümü > üzüm suyu şeklinde çıkmıştır. Çalışılan farklı örneklerde OTA'nın en düşük ve en yüksek yaygınlığı sırasıyla üzüm suyu ve pekmez ile ilgili çıkmıştır.

Min ve ark. (2024), yaptıkları kapsamlı bir meta-analiz yoluyla, metil jasmonatın (MeJA) hasat sonrası meyve ve sebze hastalıklarının gelişimini engelleme kapasitesini ortaya koymaya çalışmışlardır. Patojenler üzerindeki antifungal etki, patojenezi ilişkili proteini ve fenilpropanoid yolunu aktive etme, reaktif oksijen türleri metabolizmasını düzenleme, enerji tedarikini sağlama ve fitohormon sinyallemeyle çapraz konuşma gibi konak savunmasını harekete geçirme gibi mekanizmalar yoluyla gerçekleşmektedir. Ancak, MeJA kullanımına yönelik zorluklar vardır ve bunlar arasında optimum uygulama parametrelerinin belirlenmesi, olası olumsuz etkilerin en aza indirilmesi ve hasat sonrası hastalıkları kontrol etmede MeJA uygulaması için kapsamlı kullanım yönergelerinin oluşturulmasının yer aldığını bildirmişlerdir.

Payen ve ark. (2021), yaptıkları meta-analizi çalışmasında toprak organik karbon (TOK) sekestrasyonu uygulamaları altındaki bağlarda TOK stok tepki oranını, TOK stok değişim oranını ve TOK sekestrasyon oranını geleneksel yönetime göre karşılaştırmışlardır. TOK sekestrasyon uygulamaları organik değişiklikleri (OD), biyokömür değişiklikleri (BD), budama artıklarını toprağa geri döndürme (TGD), sıfır toprak işleme (STI), örtü bitkisi (ÖB) ve bu uygulamaların çeşitli kombinasyonlarını içeriyordu. TOK sekestrasyon yönetiminin ortalama TOK sekestrasyon oranı, 30 cm toprak derinliğinde 7,53 Mg CO₂-eq. ha⁻¹ yıl⁻¹ idi. En yüksek TOK sekestrasyon oranı (11.06 Mg CO₂-eq. ha⁻¹ yr⁻¹) OD+STI kombinasyonu altında elde edilirken, en düşük (2.82 Mg CO₂-eq. ha⁻¹ yr⁻¹) BD uygulamaları altında gözlemlenmiştir. Özellikle sıcak ve kuru biyoiklimsel bölgelerde gerçekleştirilen saha deneyleri, daha ılıman bölgelerde gerçekleştirilenlere kıyasla daha düşük TOK sekestrasyon oranları ile ilişkilendirilmiştir.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Materyal

Foli ve arkadaşlarının (2014) sunduğu standart bir sistematik inceleme metodolojisi temel alınarak bu çalışmada bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Tez aşamasında, **Web of Science** ve **CAB Abstracts** veri tabanları kullanılarak, konu alanında (Web of Science) ve tüm alanlarda (CAB Abstracts, scholar google) aşağıdaki anahtar kelime kombinasyonlarıyla arama yapılmıştır:

Web of science ve google scholar da yapılan taramalarda:

- “aba+grapes*”
- “abscisic acid+ grapes*”
- “aba+table grape*”,
- “abscisic acid+table grape*”,
- "abscisic acid+table grape color*"
- İfadeleri taranmıştır.

Bu veri tabanları, hakemli literatürün büyük bir kısmını kapsadıkları ve bir kalite kontrol standardı sundukları için tercih edilmiştir. Tüm aramalar İngilizce dilinde gerçekleştirilmiş olup, 1980–2023 (Web of Science, scholar google) ve 1960–2024 (CAB Abstracts) yayın yıllarını kapsamaktadır.

3.2. Yöntem

Veri hariç tutma kriterleri

Makaleler, Sistematik İncelemeler ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Öğelerini (PRISMA, Moher ve ark., 2009) takip edilerek analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. İlk literatür taramasında belirlenen yayınlar, öncelikle aşağıdaki dışlama kriterlerine göre başlık düzeyinde elenmiştir:

- Şaraplık üzüm odaklı çalışmalar,
- Tez çalışmaları,
- Derleme makaleler.

İkinci aşamada, kalan yayınlar aşağıdaki dışlama kriterlerine göre özet düzeyinde değerlendirilmiştir:

- İnceleme türündeki makaleler,
- Sadece özet bulunan çalışmalar,
- Üzüm kabuğu rengi ve uygulama arasında belirgin bir ilişki içermeyen yayınlar.

Üçüncü aşamada, aşağıdaki kriterler doğrultusunda üzüm kabuğu rengi (tane kabuğu rengi) ve absisik asit (ABA) dışındaki uygulamaları konu alan çalışmalar hariç tutulmuştur:

- Ethephon, brassinosteroidler, forchlorfenuron (CPPU), gibberellic acid (GA3), melatonin, thidiazuron, streptomisin, prohydrojasmon, sitokinin, 5-aminolevulinic acid gibi büyüme düzenleyicilerin (BBD) bireysel ya da kombine uygulamalarını ele alan makaleler.

Ancak, bir çalışmada ABA uygulaması ile birlikte başka bir büyüme düzenleyici (BBD) uygulanmışsa, ABA ile ilgili veriler analiz için dikkate alınmıştır.

Son aşamada, aşağıdaki dışlama kriterlerine göre tam metin düzeyinde değerlendirme yapılmıştır:

- Ölçümler yoluyla veri toplayan deneysel veya gözlemsel çalışmalara dayanmayan yayınlar.

Son tarama sonrasında, sofralık üzüm çeşitlerinde tane kabuğu renk kalitesini artırmaya yönelik ABA uygulamalarını ele alan tam metin makaleler incelenmiş ve meta-analiz için uygun olanlar değerlendirmeye alınmıştır.

Şaraplık üzümlere yönelik ABA uygulamalarını ele alan makale, tez veya diğer çalışmalar bu araştırmaya dahil edilmemiştir. Araştırma, yalnızca sofralık üzüm çeşitlerinde ABA uygulamalarını konu alan makalelerle sınırlandırılmıştır.

Web of science’da yapılan taramalarda:

- “aba+grapes*” anahtar kelimelerinde 668 makale,
- “Abscisic acid+ grapes anahtar kelimelerinde 803 makale,
- “Aba+table grape*” anahtar kelimelerinde 91 makale,
- “abscisic acid+table grape*” anahtar kelimelerinde 98 makale,
- "abscisic acid+table grape color*" anahtar kelimelerinde 61 makale saptanmıştır.

Makalelerde, ABA uygulamaları arasında tanede renklenme konusunda en etkili sonuçların elde edildiği uygulamalar ile kontrol grubu verileri değerlendirmelerde dikkate alınmıştır. Literatür taraması sonucunda, sofralık üzümlerde ABA uygulamalarını içeren toplam 46 makale belirlenmiştir.

Araştırmadaseçilen 46 makale meta analizi yapılacak parametreler ve analiz için uygunluk açısından değerlendirilmiştir. Makaleler L*,a*,b*, Croma, hue (h⁰), CIRG ve kabukta antosiyanin miktarı parametreleri açısından incelenmiştir. Analiz öncesi makalelerde yapılan değerlendirmede, L*,a*,b*, CIRG ve Croma değerleri grafik şeklinde verilen makaleler (Lerin ve ark., 2017; Garcia pastor ve ark., 2021; Kok, 2022; Mahaver ve ark., 2023, ABA uygulamasının diğer BBD lerle birlikte denendiği makaleler (Salem, 2019; Khalil ve ark., 2020; Mohsen, 2021), analizler meyve suyunda yapılmışsa (Koyama ve ark., 2015); renk kalitesinin oransal olarak değişik şekillerde verildiği (Color magnitude classes, color type Classes, Color chart classes, color intensity, color coverage classes, color uniformity color index) makaleler (Ovadia ve ark., 2013; Singh ve ark., 2017; Salem, 2019; Elsharaway ve ark., 2023, Mahawer ve ark., 2023), antosiyanin verilerinin grafikte verildiği makaleler (Kataoka ve ark., 1982; Ban ve ark., 2000; Omran, 2010; Ovadia ve ark., 2013; Kök ve Erdiñbal, 2017; Lerin ve ark., 2017; Gao-Takai ve ark., 2019; Shahab ve ark., 2019; Kok, 2021;Garcia Pastor ve ark., 2021; Mohamed ve ark., 2022) makaleler değerlendirme dışı bırakılmışlardır.

Yapılan değerlendirme sonrası ABA uygulamalarının renk parametreleri üzerine etkisini meta analizi ile değerlendirmek için 26 makale seçilmiştir. ABA uygulamasının kabukta antosiyanin miktarına etkisi ile ilgili meta analizi yapmak için 26 makale içerisindeki 9 makale olmak üzere toplam 15 makalede meta analizi yapılmıştır.

Veri çıkarma ve işleme

Dahil edilen çalışmaları içe aktarmak ve sınıflandırmak için Citavi 6.3.15.0 yazılımı (Swiss Academic Software 2019) kullanılmıştır. Sınıflandırma için excelde kullanılan ilgi değişkenler şunlardır (1) yazar, (2) ülke, (3) yıl/yıllar, (4) çeşit, (5) anaç, (6) terbiye sistemi, (7) uygulama yapılan organ (salkım/yaprak), (8) uygulama

zamanı/zamanları, (9) doz/dozlar, (10) tekerrür, (11) n, (12) L*, (13) a*, (14) b*, (15) Croma, (16) h⁰, (17) CIRG, (18) ΔE ve (19) antosiyanin miktarları yer almıştır.

Makalelerde renk parametrelerinden L, Croma , h⁰ ve CIRG değerleri daha yaygın olarak yer alırken, a, b ve ΔE verileri daha az makalede yer aldığı görülmüştür.

Tüm istatistiksel analizler R studio Sürüm 1.1.463'te (R Core Team 2019) ve Jamovi macOS, sürüm, 2.6.17 ile gerçekleştirilmiştir. Haritalama için ArcGIS Versiyon 10.6.1 kullanılmıştır Bazı makalelerde renk değerlendirmesinde gibi değerlendirmeler de ayrıca not alınmıştır.

ABA uygulaması yapılan araştırmaların yapıldığı ülkeler, yıllara göre dağılımları ve Meta analizinde değerlendirilen makale sayıları grafik ve tablolar halinde verilmiştir.

ABA uygulamaları yapılan makaleler analiz için değerlendirildiğinde; a* ve b* renk değerleri az sayıdaki makalede yer alması, meta-analizi için gerekli etki büyüklüğü ve varyansların hesaplanamamasına neden olacağı için değerlendirilememiştir. Bunun yanında L*, Croma, CIRG, h⁰ ve kabuktaki antosiyanin değerlerini içeren makaleler değerlendirilmiş ve meta-analizi ile sonuçlar yorumlanmıştır.

Analize tabi tutulan makalelerde birden fazla yıl veya uygulamalar yer almaktadır. Her makalede değerlendirme yapmak üzere parametreyi temsil edecek değerler olarak, kontrol değeri ve en iyi sonucu veren uygulama/doza ait değer kullanılmıştır. Her parametrede değerlendirmeye alınan makale ve verilere ait bilgileri içeren tablolar Ekler kısmında verilmiştir.

n değerini belirlerken eğer makalede n verilmişse o değer, yoksa tekerrür x tekerrürdeki bitki sayısı alınmıştır. Tane sayısı verilen çalışmalarda parseldeki muamelede yer alan tane sayısı alınmıştır

ABA uygulamasının renk kalitesine etkisi ile ilgili parametrelere Etki Büyüklüğü Hesaplamaları (Cohen's d) yapılmış ve ayrıca Veri setindeki renk parametrelerinin birbirleriyle olan ilişkilerini anlamak için korelasyon analizi yapılmıştır.

Etki büyüklüğü, iki grup (çalışma sonuçları ve kontrol) arasındaki farkın boyutunu ölçmek için kullanılan bir değer olup, meta-analiz sonuçlarının temelini oluşturur.

Etki Büyüklüğü = Muamele ort.-Kontrol ortalaması şeklinde hesaplanmaktadır.

Ayrıca, çalışmalara göre, etki büyüklükleri ve güven aralıklarını değerlendirmek için forest plot-orman grafiği, yayın yanlılığını değerlendirmek için ise Funnel plot-huni grafiğinden yararlanılmıştır.

Bir orman grafiğine bakıldığında öncelikle; hangi etki ölçütünün kullanıldığının ve işlem için hangi tarafın “iyi” ya da “kötü” olduğunun kontrol edilmesi için orman grafiğinin yatay ölçeği okunmalıdır (Kiester ve Tilson, 2008). Orman grafiğindeki siyah kareler, her bir çalışmanın sonuçlarını yani tahmini etki büyüklüğünü gösterir. Karelerin ortasından uzanan yatay çizgilerin uzunluğu ise araştırmanın güven aralığını gösterir (Kiester ve, Tilson, 2008; Bown ve Sutton, 2010; Bakioğlu ve Göktaş, 2018; Bastian H., 2021). Bir orman grafiğinde anlamlandırılması gereken ana kavram, güven aralığı (CI) olup elde edilen bulguların genele uyarlanması ne kadar tutarlı olabileceğinin göstergesidir. (Bown ve Sutton, 2010; Bakioğlu ve Göktaş, 2018; Üstün ve Eryılmaz, 2020). Meta-analize dâhil edilen bireysel çalışmaların genel olarak örneklem sayıları büyük olduğunda güven aralıklarının dar olduğu gözlenmektedir (Dinçer, 2014). Karelerin ortasından geçen yatay çizgiler kısaysa hassasiyet yüksek ve güven aralığı dar olup çizgilerin uzun olması düşük hassasiyet ve geniş güven aralığına işaret eder. Bir diğer deyişle, karelerin ortasından geçen yatay çizgiler ne kadar kısa olursa, sonuç hakkında o kadar emin olunabilir (Bakioğlu ve Göktaş., 2018; Bastian, 2021).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

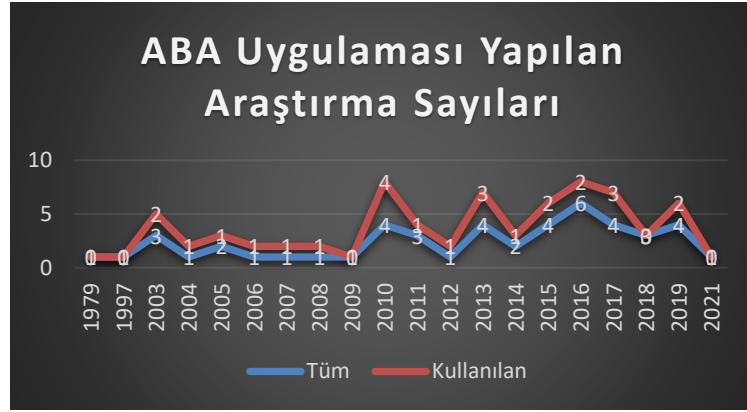
4.1. ABA Uygulaması Yapılan Makalelerin Ülke ve Yıllara Göre Dağılımı

Araştırmada sofralık üzümlerde ABA uygulaması araştırmalarının yapıldığı ülkeler ve Meta analizinde değerlendirilen makale sayıları ile ilgili bilgiler ülke ve yıl bazında çizelge ve grafiklerle aşağıda sunulmuştur (Çizelge 4.1-2; Şekil4.1-2).

Bugüne kadar sofralık üzümlerde ABA 14 ülkedeki araştırmacılar tarafından denenmiştir. Araştırmamızda, toplam 46 makale indirilmiş olup, Meta analizinde renk parametreleri açısından 26 makale, antosiyanin verileri açısından ise 15 makale değerlendirmede yer almıştır. Mısır ve japonya gibi 5 ülkede makalelerdeki parametrelerin diğer makalelere göre daha az sayıda olması renk parametrelerinin olmaması veya makalede verilerin grafikte sunulmasından dolayı değerlendirmede kullanılmamıştır (Çizelge 4.1-2; Şekil 4.1-2).

Çizelge 4.1. Sofralık üzümlerde ABA uygulaması araştırmalarının yapıldığı ülkeler ve Meta analizinde değerlendirilen makale sayıları

Ülke	Makale Sayısı	Araştırmada Renk Parametreleri Açısından Değerlendirmeye Alınan Makale Sayısı	Araştırmada Antosiyanin Miktarları Açısından Değerlendirmeye Alınan Makale Sayısı
Brezilya	12	11	3
ABD	5	5	4
Mısır	7	0	3
Türkiye	4	1	2
İsrail	2	1	0
Hindistan	3	1	1
Japonya	3	0	0
İtalya	3	3	0
S.Arabistan	1	1	1
Şili	1	1	0
Çin	1	1	1
İran	1	1	0
İspanya	1	0	0
Kanada	1	0	0
Portekiz	1	0	0
TOPLAM	46	26	15



Şekil. 4.3. Sofralık üzümde ABA uygulaması yapılan ve meta analizinde renk parametresi açısından değerlendirilen makalelerin yıllara göre dağılımı

4.2. Meta Analizde Kullanılan Makalelere Ait Bilgiler

Araştırmamızda meta analizinde değerlendirmeye alınan 26 makalede; yazar, ülke, çeşit, anaç, terbiye sistemi, ABA dozu, uygulanan organ, uygulama zamanı, meta analizi ve t testinde kullanılan parametreler Çizelge 4.3. de verilmiştir. Analiz yapılan makalelerin 10 tanesinde Crimson Seedless çeşidi açık ara en fazla kullanılan çeşit olmuştur (Çizelge 4.4). Araştırmacılar, Crimson Seedless çeşidinin, hasat sonrası manipülasyon, muhafaza, nakliye açısından sofralık olarak üstün vasıflara sahip olduğunu, ancak meyve renklemede önemli sorunlar yaşandığını; bunun üzümünün uzun olgunlaşma süresi nedeniyle meyvelerin, renk birikimi için kritik bir aşamada yüksek sıcaklıklara maruz kalmasından kaynaklandığı bildirilmektedir (Dokoozlian ve ark., 1993, 1994).

ABA uygulanan bağlarda yerli ve farklı anaçlara sahip omcaların kullanıldığı, genellikle çardak sisteminin farklı versiyonlarının uygulandığı görülmüştür. ABA uygulamaları salkımlara, genellikle “Ben Düşme” döneminde 400 mg/L ve 300 mg/L dozlarında uygulandığı belirlenmiştir. Bu makalelerde renk kalitesine yönelik alınan parametre sayıları değişiklik göstermiş olup, en fazla L*, CIRG, Croma ve antosiyanin parametreleri olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3).

ABA uygulaması yapılan ve araştırmamıza konu olan makalelerde ye alan sofralık üzüm çeşitlerinin özellikleri Çizelge 4.4 de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Meta ve T analizi yapılan araştırmalara ait bazı bilgiler ile analizde kullanılan parametreler

Makale no	Makale	Ülke	Çeşit	Anaç	Terbiye Sistemi	ABA Uygulanan Organ	ABA Dozu (mg/L)	Uygulama Zamanı	Meta ve t analizlerinde kullanılan Parametreler
ABA-1	de Souza Leão ve ark., 2015	Brezilya	Crimson Seedless	IAC 313	Overhead	salkım	300+300	Ben düşme +B.D. den 20 gün sonra	L*, C*, antosiyanin
ABA-2	Cantin ve ark., 2007	ABD	Crimson Seedless	Yerli	quadrilateral cordons	salkım	300	B.D.	L*, C*, CIRG
ABA-3	Tecchio ve ark., 2017	Brezilya	Niagara Rosada	IAC 752	Overhead	salkım	400	B.D.	L*, C*, CIRG
ABA-4	Peppi ve Fidebilus, 2008	ABD	Flame Seedless	Yerli	quadrilateral cordons	salkım	300	B.D.	L*, C*, antosiyanin
ABA-5	Peppi ve ark., 2008	ABD	Crimson Seedless	Yerli	quadrilateral cordons	salkım	300	B.D.	L*, antosiyanin
ABA-6	Peppi ve ark., 2006	ABD	Flame Seedless	Yerli	bilateral cordons	salkım	150	B.D.	L*, C*, antosiyanin
ABA-7	Peppi ve ark., 2007	ABD	Red Globe	Yerli	Kordon	salkım	300	B.D.	C, antosiyanin
ABA-8	Koyama ve ark., 2018	Brezilya	Melez (<i>V. vinifera x V. labrusca</i>)	IAC 766	Biletateral overhead	salkım	400	B.D. den 7gün sonra+ 21 gün sonra	CIRG, antosiyanin
ABA-9	Olivares ve ark 2017	Şili	Crimson Seedless	1103 P	Overhead	salkım	400	B.D.	L*, CIRG,
ABA-10	Ferrara ve ark., 2015	İtalya	Crimson Seedless	1103 P	Overhead	salkım	400	B.D.	L*, C*
ABA-11	Roberto ve ark ., 2013	Brezilya	Rubi Seedless	IAC 766	Overhead	salkım	200	B.D. 7gün sonra+ Hasat 15 gün sonra	L*, C*, CIRG
ABA-12	Neto ve ark., 2017	Brezilya	Rubi Seedless	420A	pergola	salkım	400	B.D.	L*, C*, CIRG
ABA-13	Deng ve ark., 2017	Çin	Red Globe	Yerli	Pergola	salkım	100	B.D.	L*, C*, CIRG, antosiyanin
ABA-14	Riberiro ve ark., 2022	Brezilya	Rubi Seedless	IAC 766	Overhead	salkım	400	SÇKM %9-10	L*, C*, CIRG
ABA-15	Crupi ve ark., 2019	İtalya	Crimson Seedless	1103P	Overhead	salkım	400	B.D.	L*, C*

ABA-16	Shahab ve ark., 2020	Brezilya	Benitaka	IAC766	Overhead	salkım	400	B.D. den 7 gün önce	L*, C*, CIRG
ABA-17	Ferrara ve ark., 2013	İtalya	Crimson Seedless	1103P	Tendone	salkım	400	B.D. DEN SONRA	L*,C*, CIRG
ABA-18	Amiri ve ark., 2018	İran	Beidaneh Ghermez	Yerli	Quatrilateral cordon	salkım	300	B.D. den 1 hafta önce	L, C, CIRG
ABA-19	Lurie ve ark., 2009	İsrail	Crimson Seedless	Yerli	verilmemiş	salkım	400	B.B.	L*, C*
ABA-20	Koyama ve ark., 2019	Brezilya	BRS Melodia	IAC766	Overhead	salkım	400	B.D.den 7 gün + 21 sonra	L*, C*
ABA-21	Roberto ve ark., 2012	Brezilya	Benitaka	5BB	Overhead	salkım	400	B.D.den 7 gün sonra + hasattan 15 gün önce	L*, C*, CIRG
ABA-22	Mhetre ve ark., 2021	Hindistan	Beauty Seedless	Yerli	Bower system	Salkım+yaprak	400	B.D.	L*, C*, CIRG
ABA-23	Alenazi ve ark., 2019	Suidi Arabistan	Red Globe	Yerli	Verilmemiş	salkım	400	B.D. başı	L*,C*, CIRG, antosiyanin
ABA-24	Leão ve ark., 2015	Brezilya	Crimson Seedless	IAC313	Overhead	salkım	300	B.D.+ 20 gün sonra	L*,C*, antosiyanin
ABA-25	Kretzschar ve ark.,2016	Brezilya	Rubi Seedless	1103P	Overhead	salkım	600	B.D.	L*, C*
ABA-26	İşçi ve ark., 2020	Türkiye	Crimson Seedless	1103P	Y	salkım	400	B.D.den 10 gün sonra	L*, C*, CIRG
ABA-28	Ali ve ark., 2020	Mısır	Crimson S.	Yerli	Yok	Salkım	200	Hasat öncesi	antosiyanin
ABA-32	Singh ve ark., 2017	Hindistan	Flame S.	Yerli	Bower	Salkım	150	B.D.	antosiyanin
ABA-34	Mahmoud ve ark., 2022	Mısır	Crimson S.	Yerli	Pergola	salkım	100	b.d.+1 Hafta sonra	antosiyanin
ABA-38	Kok ve Bal., 2017	Türkiye	Red Globe	SO4	Bi lateral Guyot	salkım	250	B.D.+ 2 hafta sonra	antosiyanin
ABA-39	Mohamed ve ark., 2022	Mısır	Ruby S.	Yerli	Yok	Salkım	600	Haziran Başı+B.D.	antosiyanin
ABA-41	Kok, 2021	Türkiye	Trakya İlkeren	Kober 5BB	guyot	salkım	400	BD den 10gün önce+BD+BD den 10 gün sonra	antosiyanin

Çizelge 4.4. Meta analizi yapılan makalelerde yer alan üzüm çeşitlerinin bazı özellikleri

Üzüm Çeşidi	Kabuk Rengi	Ekoloji ve Yetiştiricilik Bilgisi
Crimson Seedless	Kırmızı	Sıcak iklimlerde iyi yetişir, çekirdeksiz.
Flame Seedless	Kırmızı	Sıcak iklimlere uyumlu, tatlı ve sulu.
Rubi Seedless	Koyu Kırmızı	Genellikle sıcak iklimlerde yetişir, çekirdeksiz.
Red Globe	Kırmızı	Büyük taneli, çekirdekli, sıcak iklimlere uygun.
Benitaka	Kırmızı	Tatlı ve sulu, sıcak iklimlerde yetişir.
Kyoho	Koyu Mor	Japon kökenli, büyük ve tatlı, sıcak iklimlerde iyi sonuç verir.
Aki Queen	Koyu Kırmızı	Tatlı ve yüksek şeker içeriği ile bilinir, sıcak iklimlerde yetişir.
Beauty Seedless	Kırmızı	Sıcak iklimlerde yetişir, çekirdeksiz, tatlı.
Bidaneh Ghermez	Kırmızı	Yerel bir tür, tatlı ve sulu, sıcak iklimlere uygun.
Brs Melodia	Kırmızı	Çekirdeksiz, tatlı ve sulu, sıcak iklimlerde iyi yetişir.
Coronation	Kırmızı	Sıcak iklimlere uygun, tatlı ve hafif ekşimsi.
Early Cardinal	Kırmızı	Erken hasat edilen, sıcak iklimlerde yetişir, çekirdekli.
Hybrid (<i>Vitis vinifera</i> X <i>Vitis labrusca</i>)	Çeşitli (Yeşil, Sarı, Kırmızı, Mor)	Melez türler, çeşitli iklimlere uyum sağlayabilir.
İsabel	Koyu Mor	Genellikle soğuk iklimlerde yetişir, aromatik ve tatlı.
Niagara Rosada	Yeşil/Pembe	Genellikle soğuk iklimlerde yetişir, yeşil-pembemsi tonlarda olabilir.
Magenta Seedless	Koyu Mor	Sıcak iklimlerde iyi sonuç verir, çekirdeksiz, tatlı ve sulu.
Ruby Roman	Koyu Kırmızı	Japon kökenli, yüksek şeker içeriği ile bilinir, sıcak iklimlerde yetişir.
Trakya İlkeren	Kırmızı	Türkiye kökenli, yerel tür, tatlı ve meyvemsi.

4.3. ABA Uygulaması Yapılan Sofralık Üzümlerde Meta Analizi ve T Testi Sonuçları

4.3.1. L* Parametresi İçin Meta-Analiz Sonuçları

CIELAB renk sisteminde L* dikey eksen olup parlaklığı tanımlayan tekdüze üç boyutlu bir renk uzayını tanımlar (Bakker vd., 1986). L* 0 ile 100 arasında değişebilir (Carreno ve ark., 1995). Bitki düzenleyicileri ile ilgili çalışmalarda L* değeri ne kadar düşükse, meyve kabuğunun o kadar koyu olma eğiliminde olduğu bildirilmiştir (Roberto ve ark., 2012; Domingues ve ark., 2017; Tecchio ve ark., 2017). L değerinin kontrole göre daha düşük değerlerde çıkması istenir.

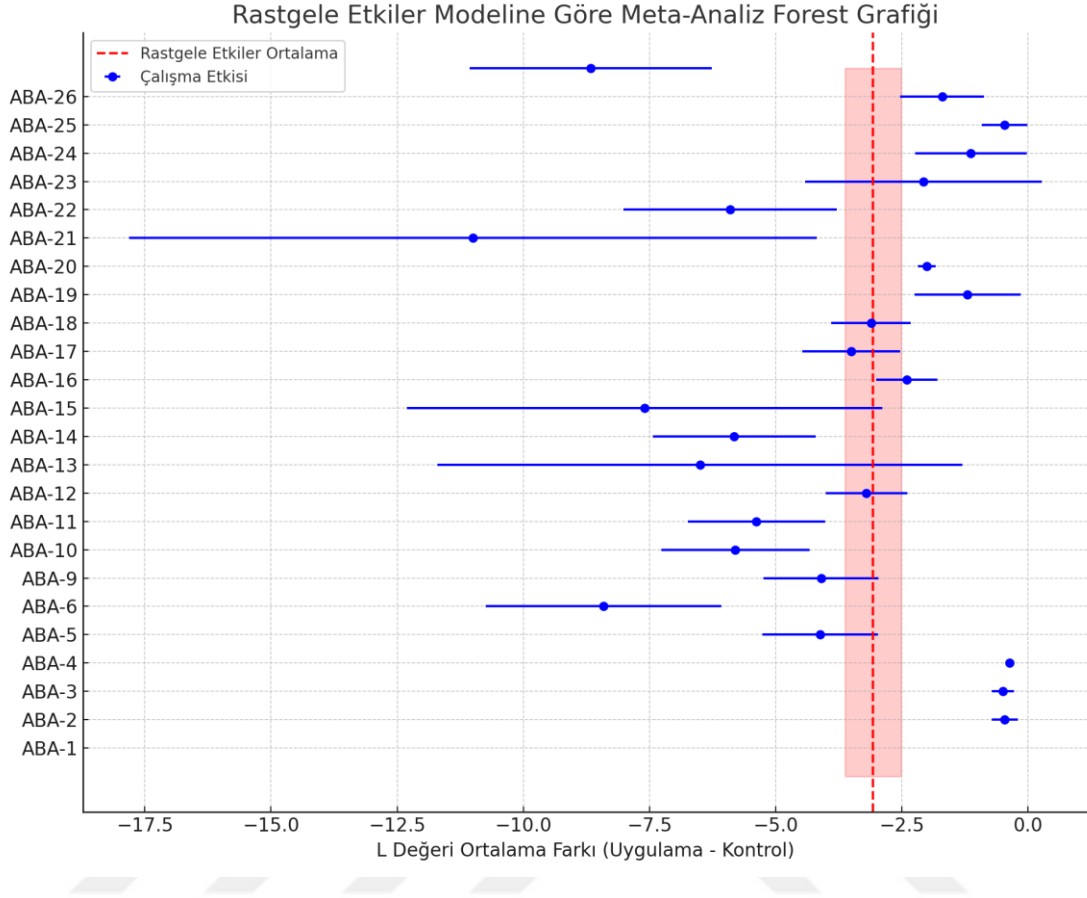
Çalışmalar arasındaki farklılıkları dikkate alan ve daha geniş güven aralığına sahip bir model olan rasgele etkiler modeline göre yapılan meta analizinde L* değeri üzerine ABA uygulamalarının etki büyüklüğü -3.07 bulunmuştur.

Bu sonuç incelenen literatür çalışmaları toplu olarak değerlendirildiğinde ABA uygulamasının L* değerini azalttığını ortaya koymaktadır (Mc Guire, 1992; Cantin ve ark., 2007; Peppi ve ark., 2007; Lurie ve ark., 2009;; Roberto ve ark., 2012; ; Ferrara ve ark., 2013; Domingues ve ark., 2017; Tecchio ve ark., 2017). Etki büyüklüğünün %95 seviyesinde belirlenen güven aralığının [-3.63, -2.51] sıfır değerini içermemesi belirlenen etki büyüklüğü değerinin önemli olduğunu göstermektedir ($p < 0.05$).

Meta analizinde incelenen çalışmalar arasındaki değişkenliği (heterojenlik) belirlemek de oldukça önemlidir. Bu amaçla farklı istatistikler kullanılır. Bunlardan birisi olan Q değeri bu çalışmada L* parametresi için 779.74; I² değeri ise % 97.05 bulunmuştur. Bu sonuçlar çalışmaların homojen olmadığını ortaya koymaktadır. Çalışmalar arasındaki heterojenlik araştırmaların yürütüldüğü ekolojilerin ve çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabileceğini göstermektedir. Çalışmalar arasındaki heterojenlik aşağıdaki grafiklerde de görülmektedir. Şekil 4.3'deki grafikte meta analizine dahil edilen her bir çalışmanın bireysel etki değerleri ve bunların güven aralıkları verilmiştir. Etki büyüklüğü, farklı ölçeklerdeki çalışmaları karşılaştırmak için kullanılan bir standartlaştırılmış ölçüdür. İncelenen bütün çalışmalarda bireysel etki değeri sıfırdan küçük yani negatif çıkmıştır. Bu durum ele alınan çalışmaların hepsinde L* değerinin kontrole kıyasla ABA uygulamasında daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Etki değerleri üzerinden geçen yatay çizgiler

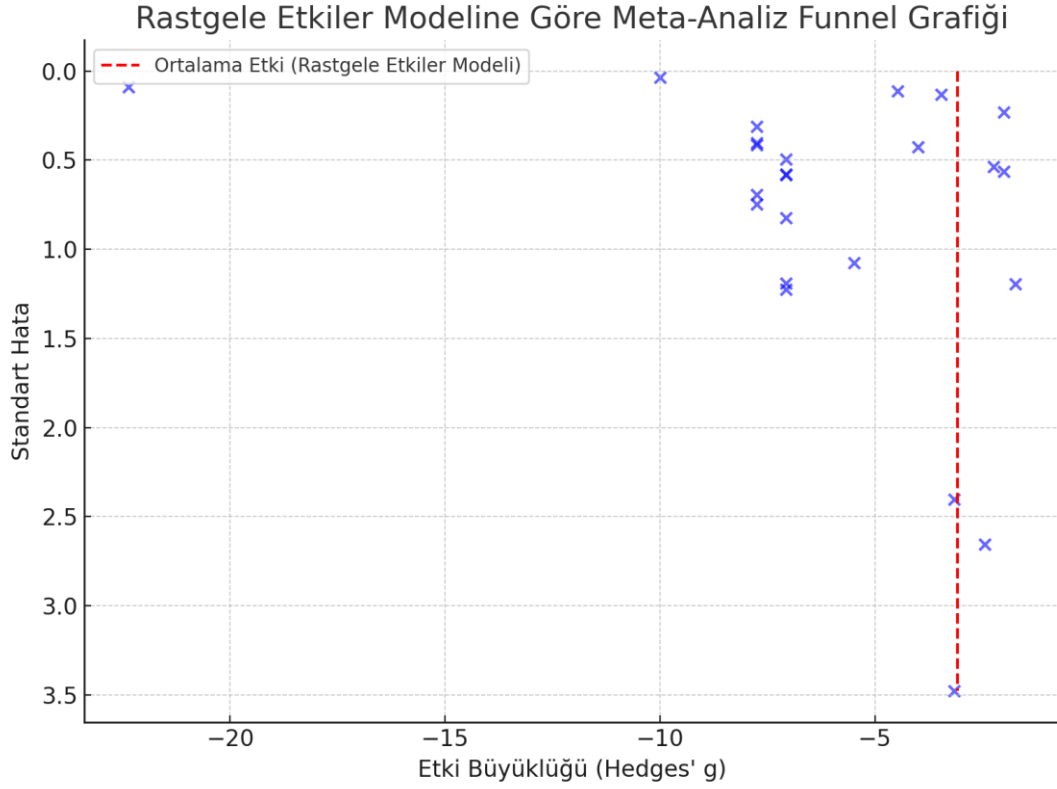
güven aralıklarını göstermektedir. Güven aralığı sıfırı kapsamayan uygulamaların etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Güven aralığının geniş olması çalışmanın tutarsız, dar olması ise tuturlu olduğunu göstermektedir. Örnek büyüklüğü (n) büyük olan çalışmaların güven aralıkları daha dardır. Güven aralığı sıfırı kapsayan çalışmaları kontrole kıyasla ABA uygulamasının etkisiz bulunduğu çalışmalardır. Örneğin ABA-22, ABA-23 ve ABA-24 nolu çalışmaların etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu çalışmalar ABA'nın L değerinde önemli bir değişikliğe neden olmadığı ortaya koymaktadır. Diğer çalışmaların tamamında ABA uygulamasının L* değerini önemli derecede azalttığı ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.3).

Şekil 4.3'deki grafikte dikey kırmızı çizgi ortalama etki büyüklüğünü göstermektedir. Bu çizginin solunda kalan çalışmalar negatif yönde daha etkili olan yani konrole göre ABA uygulamasının L değerinde daha fazla azalmaya neden olduğu çalışmalardır. Sağında kalan çalışmalar ise genel etki büyüklüğüne (-3.07) kıyasla pozitif yönde etkili olan çalışmalardır. Çalışmaların bireysel etki büyüklükleri incelendiğinde heterojenliğin fazla olduğu görülmektedir. Örneğin ABA-20 çalışmasının etki büyüklüğü -9.95 bulunurken ABA-1, ABA-2, ABA-3 ve ABA-24 nolu çalışmaların etki büyüklüğü sıfıra yakın değerler almıştır. Sadece bireysel etki büyüklüğünü dikkate alınan yorumlamalar hatalı olabilir. Çalışmadaki örnek sayısı ve güven aralıklarında dikkate alınması gerekir. Örneğin ABA-20 çalışmasının etki büyüklüğü değer yüksek çıkmasına rağmen güven aralığının geniş olması bu çalışmanın ortalama etki büyüklüğüne katkısının daha az olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer taraftan etki büyüklüğü daha küçük (-2) buna karşılık güven aralığı dar olan ABA-19 nolu çalışmanın ortalama etki büyüklüğüne katkısı daha fazladır. Bu iki çalışma tuturluluk açısından kıyaslandığında ABA-19 nolu çalışmanın sonuçları daha güvenilirdir. Güven aralığı dar ve ortalama etki büyüklüğü çizgisine (kırmızı dikey çizgi) yakın olan ABA-1, ABA-2, ABA-3, ABA-14 ABA-15, ABA-17, ABA-19 gibi çalışmaların sonuçları data tutarlı olup ortalama etki büyüklüğüne yani genel modele katkıları daha fazladır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. L* değerine ait meta analizi orman grafiği

Meta analizi çalışmalarında yayın yanlılığı önemli bir konudur. Yayın yanlılığını ölçmek için kullanılan yöntemlerden birisi huni(funnel) grafiğidir. Huni grafiğinde yatay eksek etki büyüklüklerini dikey eksen ters yönde standart hataları gösterir. Şekil 4.4'deki grafikte çalışmaların tabanı aşağıda olan bir huni şeklinde dağılması yayın yanlılığının olmadığına işaret eder. Bu çalışmaya ait huni grafiği aşağıda verilmiştir. Daha küçük standart hata, daha büyük örneklem boyutunu ve daha güvenilir çalışmaları ifade eder. Daha büyük standart hata, daha küçük örneklem boyutunu ve daha az güvenilir çalışmaları temsil eder. Alt bölgede (yüksek standart hata) noktaların asimetric bir dağılıma sahip olması, küçük çalışmaların belirli bir yönde (negatif) yanlılık gösterebileceğine göstermektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Rasgele etkiler modeline göre L* değeri Meta-Analizi huni grafiği

Huni grafiğine göre incelenen çalışmalardan ABA-1 küçük negatif değere sahip, huni grafiğinin alt kısmında, kırmızı çizgiden uzak, küçük örnekleme boyutuna sahip için geniş güven aralığına ile asimetrik bir dağılım göstermektedir. Örnek boyutu küçük ve varyansı yüksek olduğundan yayın yanlılığına katkı sağlamış olabilir (Şekil 4.4).

ABA-3 negatif ve güvenilir bir değere sahip, huni grafiğinin orta kısmında, kırmızı çizgiye yakın, daha dar bir güven aralığıyla simetriye katkıda bulunuyor. Bu çalışma, güçlü bir örnekleme genel sonuçlara önemli bir katkı sağlar ve yayın yanlılığı açısından düşük risklidir(Şekil 4.4).

ABA-5 genel ortalamaya yakın büyük bir negatif değere sahip, huni grafiğinin üst kısmına yakın, güven aralığı dar, genel modele önemli bir katkı sağlar. Yayın yanlılığı açısından güvenilirdir ve dengeli bir dağılım gösterir (Şekil 4.4).

ABA-9 Negatif ve rastgele etkiler ortalamasına çok yakın etki değerine sahip, huni grafiğinin ortasında yer alır ve simetriye katkıda bulunuyor. Düşük risk taşır ve güvenilir bir çalışmadır(Şekil 4.4).

ABA-12 ortalamadan uzak, negatif bir değere sahip, huni grafiğinin alt kısmında yer alıyor, geniş güven aralığı ve yüksek varyans gösteriyor. Standart hata yüksek olduğundan simetriyi bozabilir. Yayın yanlılığına katkıda bulunabilecek bir çalışma olarak değerlendirilebilir(Şekil 4.4).

ABA-20 negatif ve geniş güven aralığına sahip bir etki değerine sahip, huni grafiğinin alt kısmında yer alıyor, asimetrik bir dağılım sergiliyor. Bu çalışma, küçük örneklem boyutuna bağlı olarak yanlılık gösterebilir(Şekil 4.4).

ABA-21 rastgele etkiler ortalamasından sapma gösteren bir etki değerine sahip, huni grafiğinin asimetrik bölgesinde yer alıyor ve güven aralığı geniştir. Bu çalışmanın, genel modele katkısı sınırlı olup asimetriyi artırabilir(Şekil 4.4).

4.3.2. L* değeri için eşleştirilmiş T-Test sonuçları

Uygulama grubu ile kontrol grubu arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı eşleştirilmiş t-testi ile de kontrol edilmiştir. Yapılan tets sonucunda t değeri -6.52 bulunmuştur. Bu değer negatif olması uygulama grubuna ait L* değerinin kontrol grubuna ait L* değerinden daha düşük olduğunu gösterir. Yapılan analiz sonucunda bulunan t değerinin $p=1.2 \times 10^{-6}$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu sonuç kontrol grubu ile ABA uygulama grubu arasında L* değeri bakımından ortaya çıkan farkın önemli olduğunu ifade etmektedir.

Sonuç olarak; Daha önce yapılan araştırmalarda da, üzümün meyve kabuğunda en yüksek L* ortalamasının kontrol uygulamalarında gözlemlendiği, bunun da meyvelerin renginin daha düşük bir yoğunluk gösterdiğini ifade ettiği kaydedilmiştir. L* değeri ne

kadar düşükse, meyve kabuğunun o kadar koyu olma eğiliminde olduğu çok sayıda bildirilmiştir (Roberto ve ark., 2012; Domingues ve ark., 2017; Tecchio ve ark., 2017).

Meta-analiz, uygulama grubunun kontrol grubuna kıyasla L^* değerlerini anlamlı ölçüde düşürdüğünü göstermektedir. Yüksek heterojenlik ve olası yayın yanlılığı tespit edilmiştir.

4.3.3. Croma Parametresi için Meta-Analiz Sonuçları

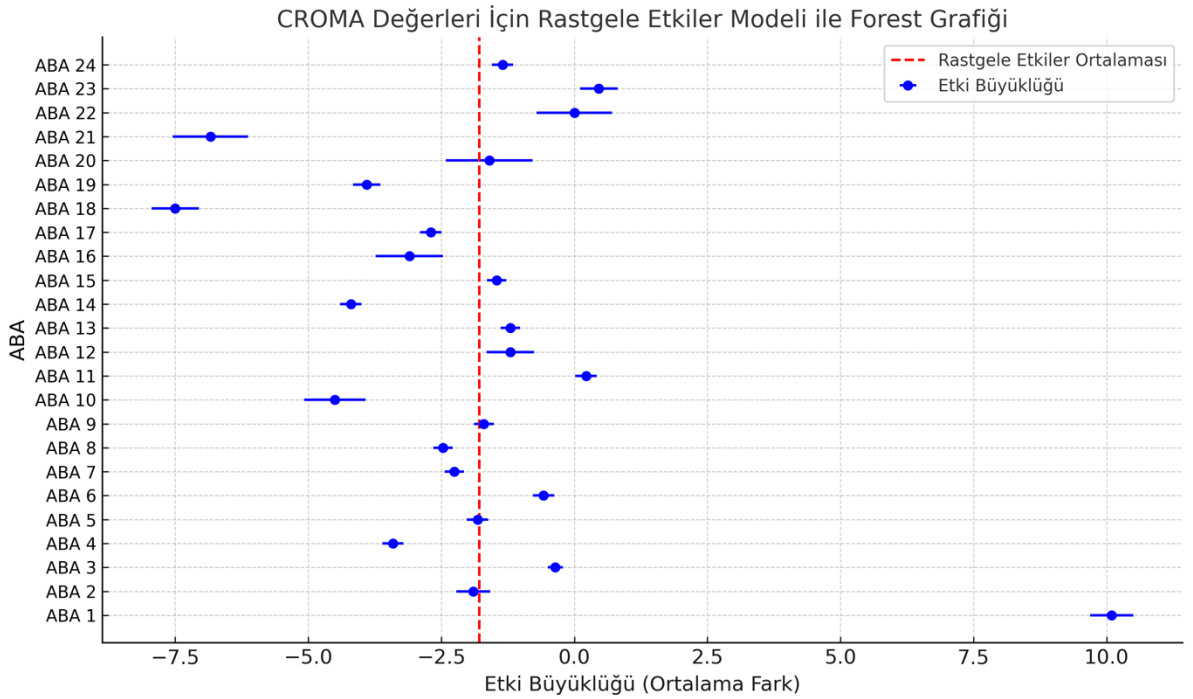
Cielab sisteminde renk doygunluğunu ifade eden Croma değeri($C = (a^2+b^2)^{1/2}$) ne kadar yüksekse, renk o kadar az saftır (Cantín ve ark., 2007). Daha yüksek kroma (C^*) değerleri, bu tanelerin renginin kontrole kıyasla veya diğer uygulamalara tabi tutulan salkımlardan alınanlara göre daha doygun olduğunu gösterir. Ölçülen L^* , a^* ve b^* değerleri ticari açıdan tek başlarına bir anlam ifade etmezken bu değerler kullanılarak hesaplanan kroma ve h^0 açısı değerleri ürünlerin renk değerleri hakkında daha doğru bilgiler vermektedir. C değerinin kontrol uygulamasına göre daha düşük çıkması beklenir (Mc Guire, 1992; Carreno ve ark., 1995; Cantin ve ark., 2007).

Yapılan meta analizi sonucunda rastgele etki büyüklüğü -1.79 bulunmuştur. Bu sonuç, uygulama grubunun genel olarak kontrol grubuna kıyasla C^* değerlerinde ortalama olarak daha düşük bir değere sahip olduğunu göstermektedir. Negatif değer, ABA uygulamasının C^* değerlerini azaltıcı bir etkisi olduğunu ifade etmektedir. ABA değerinin etkisi istatistiki olarak da önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu sonuçlar, uygulamanın C^* değerlerini kontrol grubuna göre anlamlı şekilde azalttığını ortaya koymaktadır.

Meta analizi ile incelenen çalışmaların bireysel etkileri orman (forest) grafiği ile de gösterilmiştir. Grafikte, her bir çalışmanın bireysel etkilerinin, ortalama rastgele etki çizgisini etrafında nasıl dağıldığı gösterilmektedir. Şekil 4.5'deki grafikten de görüldüğü gibi çalışmaları bireysel etkileri ile ortalama bireysel etki çizgisinin (kırmızı çizgi) etrafında sol tarafta daha fazla olacak şekilde bir dağılım göstermiştir.

ABA-1 nolu çalışmanın etki büyüklüğü 10.10 bulunmuş ve garfikte en sağda yer almıştır. Bu sonuç, bu çalışmada ABA uygulamasının C* değerini artırmasından kaynaklanmıştır. Bu çalışma ortak rastgele etki büyüklüğüne pozitif yönde katkı sağlamıştır. Bu değer in güven aralığı çalışma sonucunun tutarlılığının orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

ABA-2 çalışmasının bireysel etki büyüklüğü -1.9 bulunmuştur. Dar güven aralığına sahip olması çalışma sonuçların güvenilir olduğunu gösteriyor. Etki büyüklüğünün negatif çıkması bu çalışmada ABA uygulamasının C* değerini azalttığını göstermektedir. Çalışmanın etki büyüklüğü ortalama etki büyüklüğüne yakın bulunmuştur (Şekil 4.5).

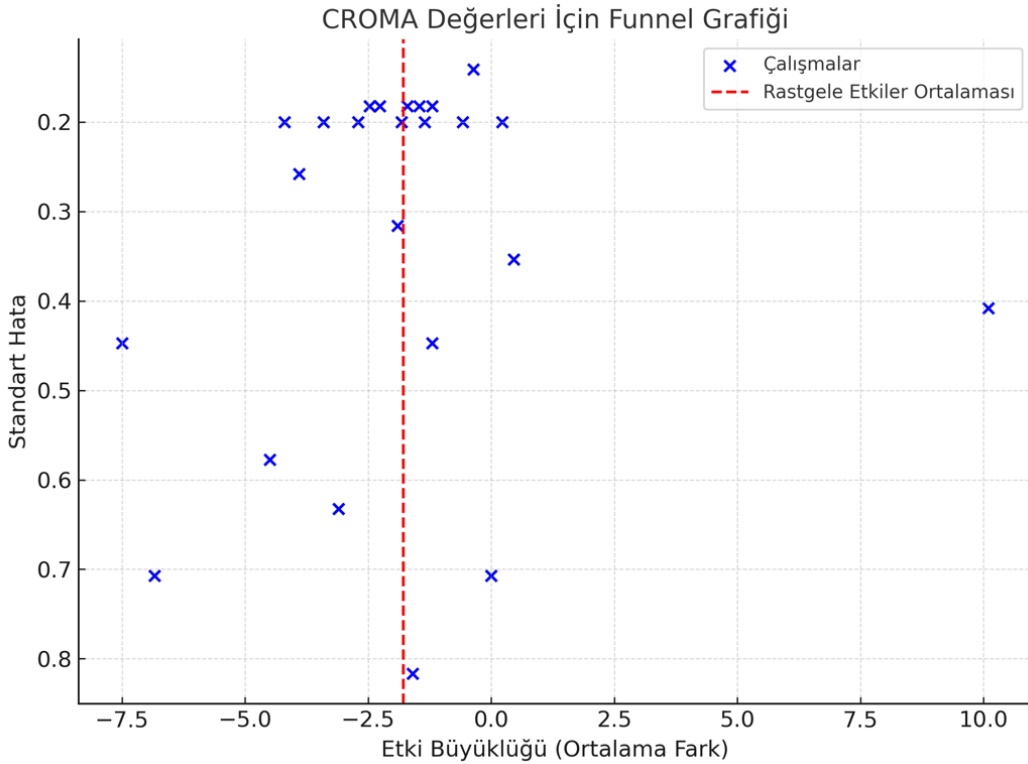


Şekil 4.5. Croma değerine ait meta analizi orman grafiği

ABA-4 çalışmasının etki büyüklüğü -3.41, hata çubuğu orta düzeyde, bazı belirsizlikler var. ABA-4, uygulama grubunda kontrol grubuna göre daha düşük C* değeriyle anlamlı bir etki göstermektedir. Bu, ABA-4'ün potansiyel olarak etkili bir uygulama olduğunu gösteriyor.

ABA-5'in etki büyüklüğü: -1.82, güven aralığı çizgisi kısa olduğundan sonuçları tutarlı bir çalışıma olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada ABA uygulaması kontrol grubuna kıyasla C* değerinden azalmaya neden olmuştur.

Yayın yanlılığını belirleme amacıyla oluşturulan huni (funnel) grafiği incelendiğinde, çalışmaların etki büyüklüklerinin ortak etki büyüklüğünü gösteren kırmızı çizgi etrafında nispeten huni şekline simetrik bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Çalışmaların büyük çoğunluğu bu çizginin çevresinde toplanmıştır, ancak bazı çalışmalar çizgiden uzakta yer almaktadır Buna dayanarak, meta analizinde kullanılan çalışmalarda C* değeri açısından yanlılığın olmadığı söylenebilir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Rasgele etkiler modeline göre C* değeri için yapılan Meta Analizine ait huni grafiği

Noktaların simetrik bir dağılım göstermesi, çalışmalar arasında ciddi bir yayın yanlılığı olmadığını işaret eder. Standart hata düşük olan çalışmalar daha merkezi konumda yer almıştır (örneğin ABA-3). Buna karşılık yüksek standart hataya sahip çalışmalar (örneğin ABA-1 ve ABA-6) daha çok dağılım göstermiştir ve güvenilirlikleri daha düşüktür(Şekil 4.6).

4.3.4. Croma değeri için eşleştirilmiş T-Test sonuçları

Çalışmalardaki ABA uygulaması ile kontrol uygulaması arasındaki farklılığın önemli olup olmadığı eşleştirilmiş T testi ile de kontrol edilmiştir. Yapılan test sonucunda t değeri -2.74 bulunmuş bu değer istatistik olarak önemli ($p=0.0118$) olduğu saptanmıştır. T testi sonuçları da bize meta analizi sonuçlarını destekler nitelikte literatürdeki çalışmalar incelendiğinde ABA uygulamasının C* değerinden azalmaya neden olduğunu göstermektedir.

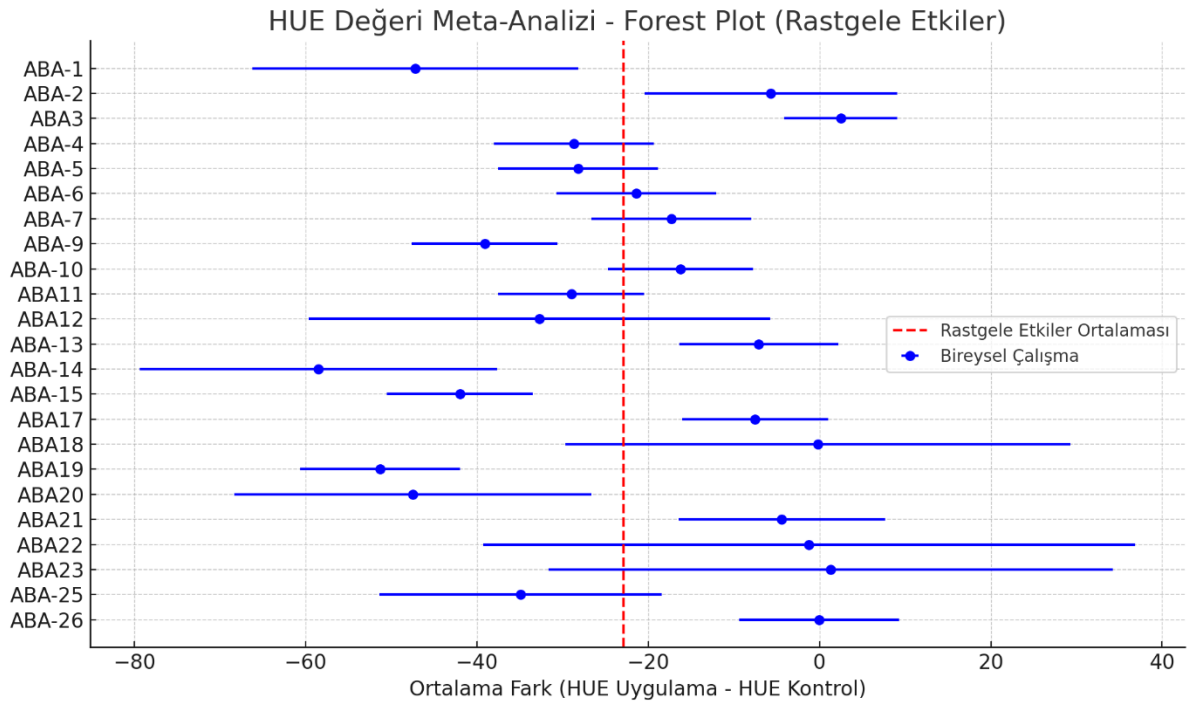
CIElab skalasında C* (kroma), üzüm tanelerinde renk doygunluğunun önemli bir göstergesidir. C* değeri ne kadar yüksekse, renk o kadar az saftır (Cantín ve ark., 2007; Amiri ve ark., 2018). Çoğu araştırmacı farklı üzüm çeşitlerinde yaptıkları araştırmalarda, ABA uygulamasına yanıt olarak üzüm-meyve renginin kroma değerinde bir azalma gözlemlediler (Peppi ve Fidelibus, 2008; Roberto ve ark., 2012; Koyama ve ark., 2014; Neto ve ark., 2017; Alenazi ve ark., 2023). Bu yazarlar, sonuçlardaki farklılıklar, genotip farkı, edafoklimatik koşullar ve bağların üretim yönetimi dahil olmak üzere birçok faktörle açıklanabileceğini belirtmişlerdir.

4.3.5. Hue (h^0) Parametresi İçin Meta-Analiz Sonuçları

Hue açısı (h^0) CIElab skalasında açı koordinatını ifade etmektedir (McGuire, 1992). Hue derecesi: 0° kırmızı, 90° sarı, 180° yeşil ve 270° ise ürünün mavi renkte olduğunu ve bu açı değerlerinin aralarına denk gelen kısımlarda ara renklerin oluştuğu görülmektedir (McGuire, 1992; Keskin ve ark., 2017). $h^0 = \tan^{-1}(b/a)$, a ve b değerinin + veya - olma durumuna göre gerekli açılara ait bölgeler hesaplanarak tespit edilmiş ve yorumlanmıştır.

Meta analiz sonucunda, h^0 değeri için yapılan çalışmaların rastgele etki değeri -22.90 bulunmuştur. Bu sonuç yapılan çalışmalar bütün olarak değerlendirildiğinde ABA uygulamasının Hue renk parametresinde belirgin azalışa neden olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmada standart hata (SE) 3.86 bulunmuştur. Bu durum çalışma sonuçlarında büyük bir değişkenliğin olduğuna işaret etmektedir.

Çalışmaların bireysel etkilerini gösteren orman grafiği incelendiğinde, bireysel etki değerlerinin ortalama etki değeri çizgisi (kırmızı çizgi) etrafında simetrik bir dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Şekil 4.7'deki grafikte her bir çalışmanın etki büyüklüğü mavi noktalarla gösterilmiş. Güven aralıkları her çalışmanın standart hatasına göre hesaplanmış ve mavi yatay çizgilerle gösterilmiştir. Çalışmaların büyük çoğunluğunda örnek sayısının az olması güven aralıklarının geniş olmasına neden olmuştur. Bu durum h^0 eğeri açısından çalışma sonuçlarının güvenilirliğini azaltmaktadır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Hue değerine ait meta analizi orman grafiği

Çalışmaların etki büyüklüklerini dağılımı ve güven aralıkları çalışmalar arasında anlamlı bir heterojenlik olduğunu ortaya koymaktadır. Bu da uygulamanın etkisinin çalışmalarda farklılık gösterdiğini işaret etmektedir. Bu farklılıklar, örneklem büyüklüğü, metodolojik farklılıklar veya diğer çalışma koşullarından kaynaklanmış olabilir.

Çalışmalar bireysel olarak değerlendirildiğine aşağıdaki yorumlar yapılabilir.

ABA-1'in güven aralığı oldukça geniştir, bu da çalışmanın yüksek standart hatası nedeniyle belirsizliğin fazla olduğunu göstermektedir. Güven aralığı tamamen negatif

değerler içeriyor, bu da uygulamanın etkisinin anlamlı olduğunu işaret etmektedir(Şekil 4.7).

ABA-2 çalışmasının güven aralığı sıfırı içermektedir, bu da uygulamanın etkisinin bu çalışmada istatistiksel olarak anlamlı olmadığını gösterir. Etki büyüklüğü düşük ve sonuçlar diğer çalışmalara göre farklılık göstermektedir(Şekil 4.7).

ABA-4 çalışmasının sonuçları oldukça güçlüdür; güven aralığı negatif değerlerdedir ve uygulamanın anlamlı bir etkisi olduğunu gösterir. Standart hata düşüktür ve bu çalışma sonuçlarına daha fazla güven duyulabilir.

4.3.6. Hue değeri için eşleştirilmiş T-Test sonuçları

Meta analizinde kullanılan çalışmalarıda ABA uygulamasının h^0 değerinde anlamlı bir değişim yapıp yapmadığı T testi ile de test edilmiştir. Bu amaçla yapılan eşleştirilmiş t testinde t değeri -2.75 bulunmuştur. T değerinin $p=0.009$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlarda meta analizini sonuçlarını desteklemektedir. Yani incelenen çalışma sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde ABA uygulamaları h^0 değerinden önemli düzeyde azalmaya neden olmaktadır.

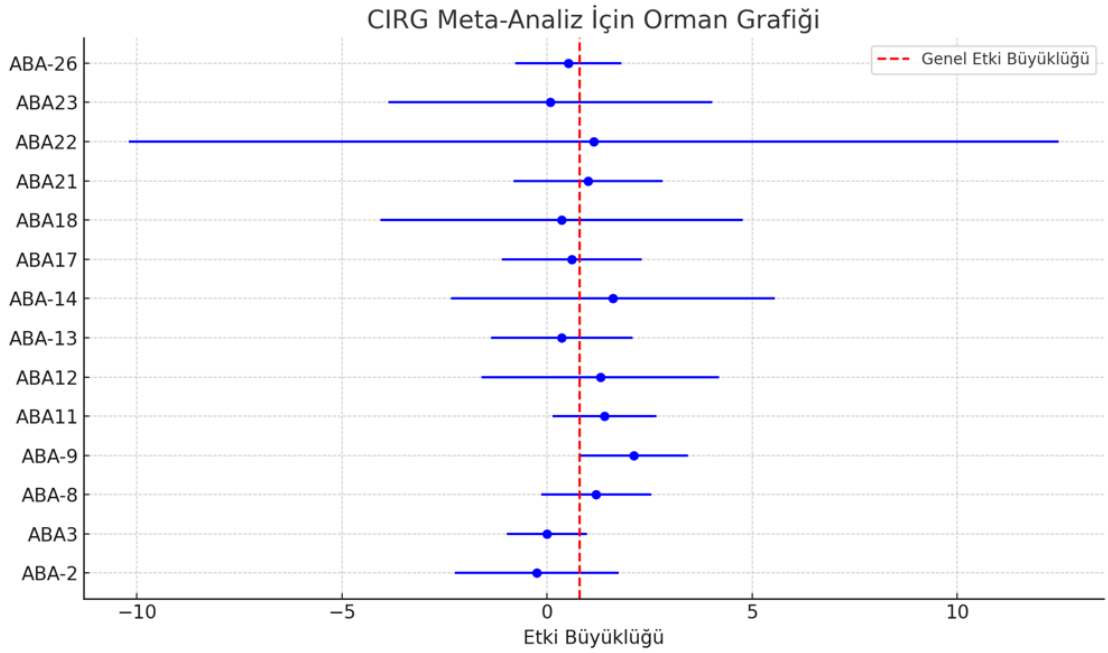
ABA uygulanması, h^0 ne kadar düşükse, meyve renginin o kadar kırmızımsı olması koşuluyla, meyvelerin kırmızı renginin gelişimini teşvik eder (Lima, Melo ve Guerra, 2007; Olivares ve ark., 2017; Machado, Monteiro ve Tiecher, 2019). Benzer gözlemler Olivares ve ark.,(2017) ve Shahab ve ark. (2019) tarafından sırasıyla 'Crimson Seedless' ve 'Benitaka' sofralık üzümlerinde rapor edilmiş olup, ABA uygulamasından sonra meyve gelişimi sırasında h^0 değeri azalmıştır.

4.3.7. CIRG Parametresi İçin Meta-Analiz Sonuçları

Meta analizi sonucunda ABA uygulamasının CIRG Değerine üzerine olan etki büyüklüğü 0.79 bulunmuştur. Etki büyüklüğü, uygulama grubunun kontrol grubuna göre farkını ifade eder. Bu değer anlamlı; uygulama grubunda CIRG değerleri, kontrol grubuna kıyasla ortalama 0.79 birim daha yüksektir. Standart hata 0.22

bulunmuştur. Standart hatanın düşük olması, çalışmaların örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu, Çalışmalardan elde edilen sonuçların birbirine yakın olduğunu gösterir.

Çalışmaların bireysel etkilerinin ortalama etki büyüklüğü (kırmızı çizgi) etrafındaki dağılımını gösteren Şekil 4.8'deki orman grafiği incelendiğinde, bireysel etkilerin ortalama etki büyüklüğü çizgisi yakınında toplandığı görülmektedir. Çalışmaların çoğunun kırmızı çizgiye yakın olması, sonuçların tutarlı olduğunu gösterir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. CIRG değerine ait meta analizi orman grafiği

Güven aralıklarının dar olduğu çalışmalar (örneğin, ABA-3), daha büyük örneklem büyüklükleri nedeniyle daha kesin sonuçlara sahiptir. Güven aralığının geniş olduğu çalışmalar (örneğin, ABA-2), daha az kesin sonuçlar vermektedir(Şekil 4.8).

Çalışmaların çoğunun etki büyüklükleri benzer, bu da heterojenliğin düşük olduğunu ve sonuçların tutarlı olduğunu gösterir. Hiçbir çalışma sıfırın (etkinin olmadığı nokta) soluna düşmüyor, bu da uygulama grubundaki CIRG değerlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu anlamına gelmektedir.

4.3.8. CIRG değeri için eşleştirilmiş T-Test sonuçları

Çalışmaların ABA uygulamaları ile kontrol grupları arasında yapılan eşleştirilmiş t testi sonucunda kritik t değeri 4.47 bulunmuştur. Bu değer ABA uygulamasının kontrol uygulamalarına kıyasla CIRG değerinden önemli bir artış sağladığını göstermektedir. T testinden elde edilen bu sonuç meta analiz sonuçlarını desteklemektedir. Belirlenen t değeri $p=0.00063$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Hunter değeri (L^* , a^* , b^*) farklı kabuk renkleriyle karşılaştırma yapmak için hızlı ve kullanışlı bir yöntemdir, ancak çeşitli üzüm çeşitleriyle kaliteyi karşılaştırmak için uygun değildir. Kırmızı Üzümler için Renk Endeksi (CIRG), üzüm kabuk rengini sayısal veri olarak dönüştürmek için basit bir yöntemdir ve daha önce yapılan birçok sonuç, CIRG endeksi ile üzümün çeşitli kalite faktörleri arasında yüksek korelasyon olduğunu göstermiştir (Choi ve ark., 2014).

Farklı sofralık üzüm çeşitlerinde ABA uygulaması yapılan araştırmalarda hesaplanan CIRG değerinin kontrole göre daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir (Cantín ve ark., 2007; Carreño ve ark., 1996; Neto ve ark., 2017; Olivares ve ark., 2017; Tecchio ve ark., 2017; Shahab ve ark., 2019; Ferrara ve ark., 2013, 2015 Yamamoto ve ark., 2015).

4.3.9. Antosiyanin Parametresi İçin Meta-Analiz Sonuçları

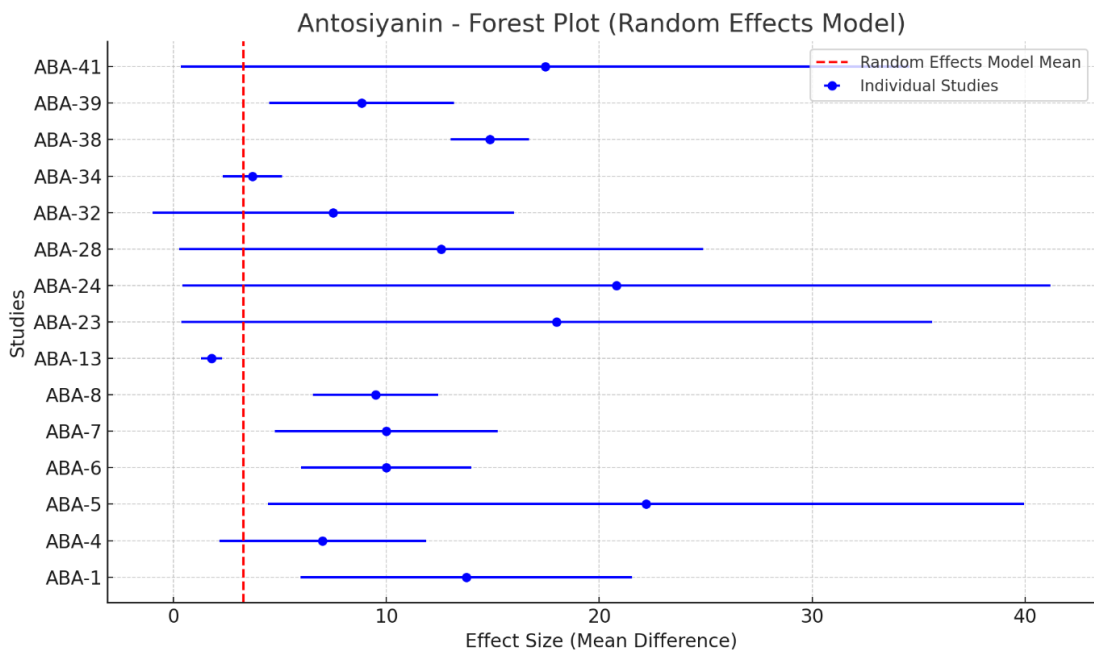
Tane kabuklarında antosiyanin vb bileşiklerin yüksek seviyelerine sahip olan üzümler, düşük olanlara göre daha koyu ve daha kırmızı renkli görünmektedir (Carreño ve Martinez, 1996; Peppi ve ark., 2007).

ABA'nın ekzojen uygulaması, üzüm kabuğunda antosiyanin sentezini ve birikimini uyararak sofralık üzümlerin rengini iyileştirir (Jeong ve ark., 2004; Cantín ve ark., 2007; Peppi ve Fidebilus, 2008; Peppi ve ark., 2008; Leao ve ark., 2015; Deng ve ark., 2017; Kök ve Bal, 2017; Koyama, 2018; Alenazi ve ark., 2019; Mahmoud ve ark., 2022).

Rastgele Etkiler Modeline göre yapılan meta analizi sonucunda ABA uygulamasının antosiyanin üzerine incelenen bütün çalışmalardaki ortalama etkisini ifade eden etki büyüklüğü 3.28 bulunmuştur. Çalışmalardaki sonuçların standart hatası ise 1.75 olarak belirlenmiştir. Söz konusu etki büyüklüğü, meta analizinde incelenen çalışmaların

sonuçları topu olarak değerlendirildiğinde antosiyanin içeriğini genel olarak ABA uygulamasında daha yüksek olduğunu göstermekle birlikte, etki büyüklüğününü istatistiki olarak önemsiz çıkmaması, sonuçların daha yüksek örneklem büyüklüğüyle doğrulama gereksinimi olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.9'daki orman grafiğinde çoğu çalışma (13 çalışma), kırmızı çizginin sağında yer almakta, yani kontrol grubuna göre uygulama grubunda daha yüksek bir etki gözlemlenmiştir. Sadece bir çalışma kırmızı çizginin solunda kalmıştır ve kontrol grubunun uygulama grubuna göre daha yüksek bir antosiyanin değeri sergilediğini göstermektedir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Antosiyanin miktarına ait meta analizi orman grafiği

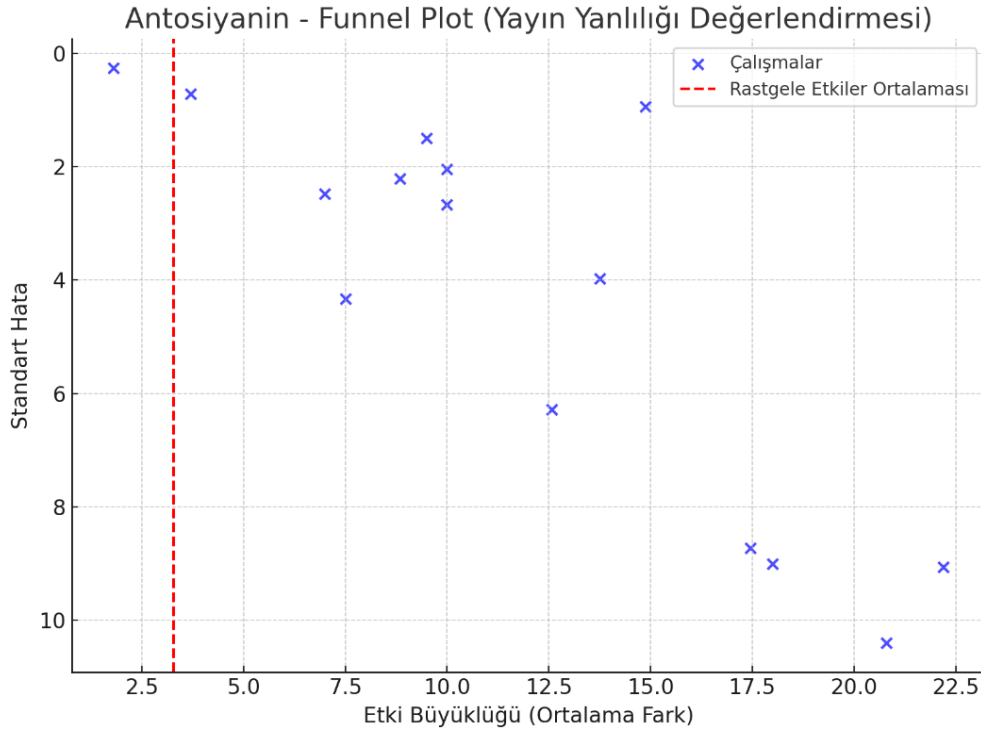
ABA-41'in etkisi, rastgele etkiler modeline göre ortalama etki büyüklüğünden yüksektir. Güven aralığı geniştir, ancak bu çalışma uygulamanın önemli bir olumlu etkisini göstermektedir(Şekil 4.9).

ABA-34, rastgele etkiler modeline göre ortalama etki büyüklüğüne çok yakın bir etkiye sahiptir. Bu durum, çalışmanın etki büyüklüğünün modele uyumlu olduğunu ve uygulamanın kontrol grubuna göre hafif bir pozitif etkisi bulunduğunu gösterir(Şekil 4.9).

ABA-24'ün etkisi, rastgele etkiler modeline göre ortalama etki büyüklüğünden çok daha yüksektir. Bu durum, uygulama grubunun kontrol grubuna göre oldukça büyük bir avantaj sağladığını göstermektedir. Ancak, standart hata değeri yüksek olduğundan sonuçlarda belirsizlik mevcuttur(Şekil 4.9).

Bu çalışmaların tümü, rastgele etkiler modelinin tahmin ettiği ortalama etki büyüklüğünden daha yüksek değerlere sahiptir. Güven aralıkları göz önüne alındığında, ABA-41 ve ABA-24'ün etkileri özellikle dikkat çekicidir(Şekil 4.9).

Yayın yanlılığını belirlemek amacıyla oluşturulan huni grafiğinde çalışmaların etki büyüklüklerinin standart hatay karşılık dağılımları verilmiştir (Şekil 4.10). Eğer yayın yanlılığı yoksa, çalışmalar rastgele etkiler modelinin ortalama etki büyüklüğünün (kırmızı kesikli çizgi) çevresinde simetrik bir şekilde dağılmış olmalıdır. Bu grafikte, simetri genelde korunmuş görünmekle birlikte, üst bölgede (daha düşük standart hata) bir miktar yoğunluk gözleniyor. Alt bölgede bazı boşluklar yayın yanlılığı olasılığını işaret etmektedir.



Şekil 4.10. Antosiyanin miktarına ait meta analizi huni grafiği

ABA-41 Grafiğın üzerinde sağ alt bölgede yer alıyor. Standart hata yüksek ($SE = 8.73$), yani örneklem büyüklüğü küçük. Etki büyüklüğü oldukça yüksek (17.46), rastgele etkiler modelinin ortalama etki büyüklüğünden (3.28) ok uzakta. Bu tür yüksek etkiler genellikle dikkat çekici sonuçlar olarak kabul edilir ve bu tür sonuaları içeren çalışmaların yayınlanma olasılığını artırır. Küçük rneklem büyüklüğü ve yüksek etki büyüklüğü kombinasyonu, yayın yanlılığı olasılığını artıran bir göstergedir(şekil 4.10).

ABA-34 grafik üzerinde ortada, rastgele etkiler modeli ortalamasına (3.70) ok yakın bir konumda yer alıyor. Standart hata düşük ($SE = 0.71$), rneklem büyüklüğü ise büyük ($N = 27$). ABA-34, büyük örneklem büyüklüğü ve düşük standart hata ile güvenilir sonuçlar sunmaktadır. Ortalamaya yakın ve dengeli bir konumda olduğundan, yayın yanlılığı açısından risk taşımamaktadır(şekil 4.10).

ABA-24 Grafik üzerinde sağ alt bölgede yer alıyor. Standart hata yüksek ($SE = 10.40$) ve etki büyüklüğü çok yüksek (20.80). Rastgele etkiler modelinin ortalama etki büyüklüğünden oldukça uzak. Yüksek etki büyüklüğü ve küçük örneklem büyüklüğü bu çalışmayı yayın yanlılığı açısından riskli bir konuma koyar. Yayın yanlılığı olasılığı yüksektir, çünkü bu tür aşırı yüksek etkiler daha dikkat çekici bulunabilir ve yayınlanma olasılığı artar(şekil 4.10).

Genel olarak ABA-41 ve ABA-24, küçük örneklem büyüklüğü, yüksek standart hata ve aşırı yüksek etki büyüklükleri nedeniyle yayın yanlılığı açısından risk taşımaktadır. ABA-34 ise güvenilir sonuçlar sunar ve yayın yanlılığı açısından riskli görünmemektedir(şekil 4.10).

4.3.10. Antosiyenin İçin Eşleştirilmiş T-Testi Sonuçları

Eşleştirilmiş T testinden de meta analizini destekler sonuçlar alınmıştır. Test sonucunda kritik t değeri 1.92 bulunmuş ve bu değerin istatstiksel olarak önemli ($p=0.066$) olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç ABA uygulamasında kaynaklanan antosiyenin farkının önemli olmadığını ancak önem sınırına yakın olduğunu göstermektedir.

ABA uygulamasının üzüm kabuklarındaki toplam antosiyanin içeriğini artırdığı, antosiyanin içeriği ile meyvenin kırmızı rengi arasındaki ilişki ABA ile muamele edilen üzümlerde doğrusal bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Amiri ve ark., 2009). Ayrıca pek çok çalışmada ab uygulaması antosiyanin içeriğini artırmıştır (Peppi ve Fidebilus, 2008; de Souza Leão ve ark., 2014; Peppi ve ark., 2006, 2008; Deng ve ark., 2017; Koyama ve ark., 2018; Ali ve ark., 2020).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada renklenme sorunu olan renkli sofralık üzümde ABA uygulaması yapılan makalelere meta analizi uygulanmıştır. ABA renklenme problemini çözmeye en fazla kullanılan BBD dir.

Bu çalışmada, ABA uygulaması yapılmış renkli sofralık üzüm çeşitleri ile ilgili makaleler web of science ve scholar google arama motorlarında taranmıştır. Tarama sonrası seçilen 46 makale incelenmiş; *L,Croma, hue ve CIRG renk parametrelere ait değerleri içeren 26 makale meta analizinde kullanılmıştır. Ayrıca ABA uygulamasının kabuktaki antosiyanin miktarına etkisi ile ilgili olarak, 26 makale içlerinden 9 makale ve ayrıca 6 makale seçilerek meta analizinde kullanılmıştır.

Söz konusu makalelerde L*, Croma, CIRG, h⁰ ve antosiyanine ait verilere meta-analiz ve t testi uygulanmıştır. Makalelerde renklenme parametrelerinde en etkili sonuç veren uygulamaya ait veriler ile kontrol verileri analizlerde kullanılmıştır.

Araştırmada yer alan makalelerde; ABA uygulamaları en fazla Crimson Seedless çeşidinde, genel olarak salkıma Ben Düşme döneminde uygulama şeklinde ve 400 mg/L-300 mg/L dozunda uygulamalar yapıldığı görölmüştür.

Meta analiz sonuçlarına göre;

Araştırmada makalelerde iki grup (en iyi sonuç veren ABA uygulaması sonucu ve kontrol) arasındaki farkın boyutunu ölçmek için “Etki Büyüklüğü” değeri belirlenerek meta-analiz yapılmıştır. Çalışmalara göre, etki büyüklükleri ve güven aralıklarını değerlendirmek için forest plot-orman grafiği, yayın yanlılığını değerlendirmek için ise Funnel plot-huni grafiğinden yararlanılmıştır.

Huni grafiğinde çalışmaların yayılımı, asimetric dağılım ve potansiyel yayın yanlılığı gözlemleri yapılmıştır. Orman grafiğinde çalışmaların dağılımı, etkilerin yönü, heterojenlik ve çalışmaların detaylı konumu ve yorumları yapılmıştır. Orman grafiğinde ortalama fark, huni grafiğinde ise etki büyüklüğü çizgisine konum olarak 3 farklı noktada dağılım gösteren makalelerin detaylı yorumu yapılmıştır. Yapılan etkinlik analizleri, orman grafiği (Forest plot) ve huni grafiği (Funnel plot) ile T testi sonucunda; ABA

uygulamalarının kontrole göre L^* , Croma, h^0 , CIRG ve antosiyanin değerlerine anlamlı ve olumlu yönde etki yaptığı saptanmıştır.

Meta-analiz, uygulama grubunun kontrol grubuna kıyasla L^* ; Croma ve h^0 değerlerini anlamlı ölçüde düşürdüğünü, CIRG ve antosiyanin miktarını artırdığını göstermektedir. Bu etkiler, meta-analiz ve eşli t-testi ile istatistiksel olarak doğrulanmıştır.

Çalışmaların etki büyüklüklerinin dağılımı ve güven aralıkları çalışmalar arasında anlamlı bir heterojenlik olduğunu ortaya koymuştur. Bu da uygulamanın etkisinin çalışmalarda farklılık gösterdiğini işaret etmektedir. Bu farklılıklar, örneklem büyüklüğü, metodolojik farklılıklar, araştırmaların yürütüldüğü ekolojilerin ve çeşitlerin farklı olmasından veya diğer çalışma koşullarından kaynaklanmış olabilir.

Huni grafiğinde yayın yanlılığı konusunda sonuçlar parametre ve araştırmalara göre değişiklik göstermiştir.

Gelecekte daha fazla sayıda örneklem büyüklüklerine sahip çalışmaların yapılması önerilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abbasi, N. A., Shafique, M., Ali, I., Qureshi, A. A. ve Hafiz, I. A., 2020. Pre-harvest foliar application of calcium chloride improves berry quality and storage life of table grape cvs. 'Perlette' and 'Kings's Ruby'. *Journal of Pure and Applied Agriculture*, 5(2), 104-115.
- Abd El-Wahab, S. M., Hamed, H. H. ve El Blkemy, A. N., 2020. Long terms to rage quality of superior grape as influenced by pre-harvest application. *PlantArchives*, 20(1), 1501-1508.
- Alenazi, M. M., Shafiq, M., Alobeed, R. S., Alsdon, A. A., Abbasi, N. A., Ali, I., ... ve Javed, I., 2019. Application of abscisic acid at ben düşme improves red pigmentation and accumulation of dietary antioxidants in red table grapes cv. Red Globe at harvest. *Scientia Horticulturae*, 257, 108672.
- Ali, M. A., Harhash, M. M., Ezz, T. M. ve Rashad, F. A., 2020. The foliar application of 'Crimson seedless' grapes grown under black net with abscisic acid and potassium phosphate and improvement of its coloration and yield. *Journal of the Advances in Agricultural Researches*, 25(1), 86-99.
- Amiri, M. E., Fallahi, E., ve Mirjalili, M., 2009. Effects of abscisic acid or ethephon at ben düşme on the maturity and quality of 'Beidaneh Ghermez' grapes. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 84(6), 660-664.
- Bakioğlu A. ve Göktaş E., 2018 Bir eğitim politikası belirleme yöntemi: Meta analiz. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi* 2018; 1(2):35-54
- Ban, T., Shiozaki, S., Ogata, T. ve Horiuchi, S., 1998. August). Effects of abscisic acid and shading treatments on the levels of anthocyanin and resveratrol in skin of Kyoho grape berry. In *XXV International Horticultural Congress, Part 4: Culture Techniques with Special Emphasis on Envir. Implications 514* (pp. 83-90).
- Bastian H., 2021. 5 tips for understanding data in meta-analyses. <https://absolutelymaybe.plos.org/2017/07/03/5-tips-forunderstanding-data-in-meta-analyses/> 04 Ocak 2021

- Blettner M., Sauerbrei W., Schlehofer B., Scheuchenpflug T., Friedenreich C., 1999. Traditional Reviews, Meta Analysis and Pooled Analysis in Epidemiology. *International Journal of Epidemiology*, 28, 1- 9.
- Bown MJ. ve Sutton AJ., 2010. Quality control in systematic reviews and meta-analyses. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, 2010; 40(5):669-77
- Brillante, L., Mathieu, O., Lévêque, J., van Leeuwen, C., ve Bois, B., 2018. Water status and must composition in grapevine cv. Chardonnay with different soils and topography and a mini meta-analysis of the $\delta^{13}\text{C}$ /water potentials correlation. *J. of the Sci. of Food and Agr.*, 98(2), 691-697. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8516>
- Cantín, C. M., Fidelibus, M. W., ve Crisosto, C. H., 2007. Application of abscisic acid (ABA) at ben düşme advanced red color development and maintained postharvest quality of ‘Crimson Seedless’ grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 46(3), 237-241.
- Carreno, J. ve A. Martinez, 1995. Proposal of an index for the objective evaluation of the colour of Red Table Grapes. *Food Research International*, 28(4):373-311.
- Carreño, J., Martínez, A., Almela, L., ve Fernández-López, J. A., 1995. Proposal of an index for the objective evaluation of the colour of red table grapes. *Food Research International*, 28(4), 373-377.
- Carreño, J., Almela, L., Martinez, A. ve Fernández-López, J.A. 1996. Chemotaxonomical classification of red table grapes based on anthocyanin profile and external colour. *Lebensm Wiss Technol* 30:259–265
- Carrieri, C., Milella, R. A., Incampo, F., Crupi, P., Antonacci, D., Semeraro, N., ve Colucci, M., 2013. Antithrombotic activity of 12 table grape varieties. Relationship with polyphenolic profile. *Food chemistry*, 140(4), 647-653.
- Champa, W. H., Gill, M. I. S., Mahajan, B. V. C., Aror, N. K. ve Bedi, S., 2015. Brassinosteroids improve quality of table grapes (*Vitis vinifera* L.) cv. FlameSeedless. *Tropical Agricultura IResearch* Vol. 26 (2): 368 – 379.

- Choi, J. Y., Cho, E. K., Park, S. J., Hur, Y. Y., Nam, J. C., Koh, S. W., ve Jung, S. M., 2014. Application of color index for red grapes (CIRG) for assessment of grape quality. *Journal of Bio-Environment Control*, 23(3), 244-249.)
- Cuijpers, P., 2016. Meta-analyses in mental health research - a practical guide. Amsterdam, Netherlands: Pim Cuijpers Uitgeverij.
- Crupi, P., Alba, V., Masi, G., Caputo, A. R., ve Tarricone, L., 2019. Effect of two exogenous plant growth regulators on the color and quality parameters of seedless table grape berries. *Food Research International*, 126, 108667.
- Deng QunXian, D. Q., Xia Hui, X. H., Lin LiJin, L. L., Wang Jin, W. J., Yuan Lu, Y. L., Li KangNing, L. K.,... ve Liang Dong, L.D., 2019. SUNRED, a natural extract-based biostimulant, application stimulates anthocyanin production in the skins of grapes. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39455-0>
- de Souza Leão, P. C., Lima, M. A. C., Costa, J. P. D. ve da Trindade, D.C.G., 2015. Abscisic acid and ethephon for improving red color and quality of crimson seedless grapes grown in a tropical region. *American Journal of Enology and Viticulture*, 66(1), 37-45.
- Dinçer, S., 2014. Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta-analiz. 1. Baskı, Ankara: Pegem Akademi; 2014: 16-49.
- Dokoozlian, N., Peacock, B., Luvisi, D. ve 1993. Cultural practices for Crimson Seedless table grapes. <https://cetulare.ucdavis.edu/pubgrape/tb1600.pdf>. Accessed 01.01.2019
- Dokoozlian, N.K., Luvisi, D.A., Schrader, P.L.ve Kosareff, J.J., 1994. Influence of Vine Crop Load On ‘Red Globe’ Table Grapes. In: Proc. of the Int. Symp.on Table Grape Product.. (Rantz, J. M., Ed.). Anaheim, CA, USA. 211–214.
- Dokoozlian, N.K. ve Hirschfeld, D.J., 1995. The Influence of Cluster Thinning at Various Stages of Fruit Development on “Flame Seedless” table grapes. *Amr. J. Enol. Vitic.* 46:429–436

- Domingues, F.J., Neto, Pimentel, A. Jr., Borges, C.V., Cunha, S.R., Callili, D., Lima, G. P.P., ve Tecchio, M.T., 2017. The exogenous application of abscisic acid induce accumulation of anthocyanins and phenolic compounds of the ‘Rubi’Grape. *Ame. J. of Plant Sciences*, 8(10), 2422-2432. doi: 10.4236/ajps.2017.810164
- Downey, M.O., Dokoozlian, N.K. ve Krstic, M.P., 2006. Cultural practice and environmental impacts on flavonoid composition of grapes and wine: a review of recent research. *American Journal of Enology and Viticulture*, **57**, 257–268.
- Egger M., Smith G.D. ve Phillips, A.N., 1997. Principles and Procedures. *BMJ*, 315, 1533-7.
- Ferrara, G., Mazzeo, A., Matarrese, A. M. S., Pacucci, C., Pacifico, A., Gambacorta, G., ... ve Mastroiilli, P., 2013. Application of abscisic acid (S-ABA) to ‘Crimson Seedless’ grape berries in a Mediterranean climate: effects on color, chemical characteristics, metabolic profile, and S-ABA concentration. *Journal of plant growth regulation*, 32, 491-505.
- Ferrara, G., Mazzeo., A., Matarrese, A.M.S., Pacucci, C. ve Gallo, V., 2014. Effects of PGRs (GA3 and CPPU) and cane girdling on yield, quality and metabolic profile of cv Italia tablegrape. *Proceedings of the 7th International Table Grape Symposium, Mildura, 12–14 November 2014*, pp 74–75
- Ferrara, G., Mazzeo, A., Matarrese, A. M. S., Pacucci, C., Punzi, R., Faccia, M., Gambacorta, G., 2015. Application of abscisic acid (S-ABA) and sucrose to improve colour, anthocyanin content and antioxidant activity Of Cv. Crimson Seedless grape berries. *Australian J.of Grape and Wine Research*, 21(1), 18-29.
- Foli, S., Reed, J., Clendenning, J., Petrokofsky, G., Padoch, C. ve Sunderland, T., 2014. To what extent does the presence of forests and trees contribute to food production in humid and dry forest landscapes?: a systematic review protocol. *Environ Evid* 3:15.
- García-Pastor, M. E., Serrano, M., Guillén, F., Castillo, S., Martínez-Romero, D., Valero, D. ve Zapata, P. J., 2019. Methyl jasmonate effects on table grape ripening,

- vineyard, berry quality and bioactive compounds depend on applied concentration. *Scientia horticulturae*, 247, 380-389.
- García-Pastor, M. E., Zapata, P. J., Castillo, S., Martínez-Romero, D., Valero, D., Serrano, M. ve Guillén, F., 2020. Preharvest salicylate treatments enhance antioxidant compounds, color and crop yield in low pigmented-table grape cultivars and preserve quality traits during storage. *Antioxidants*, 9(9), 832.
- Glass, G.V., 1976. "Primary, Secondary and Meta-Analysis of Research", *Educational Researcher*, 5/10, 3-8.
- González-Domínguez, E., Fedele, G., Caffi, T., Delière, L., Sauris, P., Gramaje, D., Ramos-Saez de Ojer, J. L., Díaz-Losada, E., Díez-Navajas, A. M., Bengoa, P., Rossi, V., 2019. A network meta-analysis provides new insight into fungicide scheduling for the control of *Botrytis cinerea* in vineyards. *Pest Management Science*, 75(2), 324-332. <https://doi.org/10.1002/ps.5116>
- Gonzaga Santesteban, L., Rekarte, I., Torres, N., Galar, M., Villa-Llop, A., Visconti, F. Ve Miranda, C., 2023. The role of rootstocks for grape growing adaptation to climate change. Meta-analysis of the research conducted in Spanish viticulture. *OENO One.*, 57 (2)
- Gao-Takai, M., Katayama-Ikegami, A., Matsuda, K., Shindo, H., Uemae, S., ve Oyaizu, M., 2019. A low temperature promotes anthocyanin biosynthesis but does not accelerate endogenous abscisic acid accumulation in red-skinned grapes. *Plant Science*, 283, 165-176.
- Hedges, L.V., 1992. Meta Analysis. *Journal of Educational Statistics*, 279- 96.
- Ilc, T., Werck-Reichhart, D. ve Navrot, N. 2016. Meta-analysis of the core aroma components of grape and wine aroma. *Front Plant Sci.* 2016;7:1–15.
- Jenicek M., 1989. Meta Analysis in Medicine: Where We Are And Where We Want To Go. *J Clin Epidemiol.*, 42(1), 35- 44.

- Kara, Z., Sabır, F. K., Sabir, A. ve Günal, E., 2018. Effects of pre-harvest biopesticide and azotobacter applications on post harvest quality retention of tablegrape cv.'Antep Karası'. *Selcuk J. of Agriculture and FoodSciences*, 32(2), 133-141.
- Karimi, B., Cahurel, J.-Y., Gontier, L., Charlier, L., Chovelon, M., Mahé, H. ve Ranjard, L., 2020. A meta-analysis of the ecotoxicological impact of viticultural practices on soil biodiversity. *Environmental Chemistry Letters*, 18(6), 1947-1966. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01050-5>
- Kataoka, I., Sugiura, A., Utsunomiya, N. ve Tomana, T., 2016. Effect of abscisic acid and defoliation on anthocyanin accumulation in Kyoho grapes (*Vitis vinifera* L. x *V. labruscana* Bailey). *VITIS-Journal of Grapevine Research*, 21(4), 325.
- Katayama, N., Bouam, I., Koshida, C. ve Baba, Y.G., 2019. Biodiversity and yield under different land-use types in orchard/ vineyard landscapes: A meta-analysis. *Biological Conservation*, 229, 125-133. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.11.020>
- Khalil, H.A., 2020. Improved yield, fruit quality, and shelf life in 'Flame Seedless' grapevine with pre-harvest foliar applications of forchlorfenuron, gibberellic acid, and abscisic acid. *Journal of Horticultural Research*, 28(1), 77-86.
- Kiester, D. ve Tilson, J., 2008. Interpreting meta-analysis in systematic reviews. *EBM* 2008;13 (3): 67-69.
- Kliewer, W.M., 1970. Effect of day temperature and light intensity on coloration of *Vitis vinifera* L. grapes. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 95, 693-697.
- Kliewer, W. M. ve Weaver, R.J., 1971. Effect of crop level and leaf area on growth, composition, and coloration of 'Tokay' grapes. *Ame. J. of Enology and Viticulture*, 22, 172-177.
- Kliewer, W.M. ve Dokoozlian, N.K., 2000. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: Influence on fruit composition and wine quality. In: *Proceedings of the American*

Society of Enology and Viticulture, 50th Anniversary Annual Meeting.(Rantz, J. M., Ed.). Seattle,WA, USA. 285–295.

- Kok, D. ve Bal, E., 2018. Enhancing skin color and phenolic compounds of Cv. Red globe tablegrape (*V. Vinifera* L.) utilizing of different pre harvest treatments. *Erwerbs-Obstbau*, 60(1), 75-81
- Kok, D. ve Bal, E., 2019. Changes on bioactive compounds and electrochemical characteristics of cv. Horoz Karası TableGrape (*V. vinifera* L.) Induced by various doses of preharvest applications of benzoic acid, citric acid and oxalic acid at berry setting and veraison periods. *Erwerbs-Obstbau*, 61(1), 17-24.
- Kok, D., 2021. Manipulating anthocyanin accumulation and phenolic compounds profile of cv. Trakya Ilkeren table grape (*V. vinifera* L.) by using foliar biostimulant and abscisic acid applications. *Erwerbs-obstbau*, 63(Suppl 1), 15-21.
- Kök, D., 2022. Alterations in chromatic color characteristics and phenolic compounds of ‘Early Cardinal’ grape (*V. vinifera* L.) as affected by various concentrations of foliar abscisic acid and melatonin treatments. *Erwerbs-Obstbau*, 64(Suppl 1), 1-10.
- Kumar, S R. Khurana, A. ve Sharma, A.K., 2014. Role of plant hormones and their interplay in development and ripening of fleshy fruits *J. Exp. Bot.*, 65 (2014), pp. 4561-4575,
- Koyama, R., ASSIS, A., Yamamoto, L. Y., Prudencio, S. H., & Roberto, S. R. 2015. Sensory analysis of ‘isabel’ grape juice submitted to the application of abscisic acid. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 37, 893-901.
- Koyama, R., Roberto, S. R., de Souza, R. T., Borges, W., Anderson, M., Waterhouse, A. L. ve Blanco-Ulate, B., 2018. Exogenous abscisic acid promotes anthocyanin biosynthesis and increased expression of flavonoid synthesis genes in *Vitis vinifera*×*Vitis labrusca* table grapes in a subtropical region. *Frontiers in Plant Science*, 9, 323.

- Koyama, R., Colombo, R., Borges, W., Silvestre, J., Hussam, I., Shahab, M., ... ve Roberto, S., 2019. Abscisic acid application affects color and acceptance of the new hybrid 'BRS melodia' seedless grape grown in a subtropical region. *HortScience*, 54(6), 1055-1060.
- Kretschmar, A. A., Lerin, S., Fagherazzi, A. F., Mario, A. E., Bastos, F. E. A., Allebrandt, R. ve Rufato, L., 2014. Application of abscisic acid increases the colour of 'Rubi' grape berries in Southern Brazil. In *XXIX International Horticultural Congress on Horticulture: Sustaining Lives, Livelihoods and Landscapes (IHC2014): IV 1115* (pp. 231-236).
- Krupnik, T. J., Andersson, J. A., Rusinamhodzi, L., Corbeels, M., Shennan, C., ve Gérard, B., 2019. Does size matter? a critical review of meta-analysis in agronomy. *Experimental agriculture*, 55(2), 200-229.
- Kürü, S.A., 2021. Meta-analiz. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (42), 215-229.
- Lavado, N.; Uriarte, D.; La Mancha, M. D.; Valdés, E. ve Prieto, M.H., 2019. Effect of forcing vine regrowth on "Tempranillo" (*Vitis vinifera* L.) berry development and quality in Extremadura. *Vitis*, 58:135-142. <https://doi.org/10.5073/vitis.2019.58>.
- Lavoie-Lamoureux, A., Sacco, D., Risse, P.-A., ve Lovisolo, C., 2017. Factors influencing stomatal conductance in response to water availability in grapevine: A meta-analysis. *Physiologia Plantarum*, 159(4), 468-482. <https://doi.org/10.1111/ppl.12530>
- Lerin, S., Fagherazzi, A. F., Mario, A. E., Turmina, A. G., Gerber, J., Boff, C. E., ... ve Kretschmar, A.A., 2013. April). Physicochemical characteristics of cv.'Rubi' with ABA application. In *IX International Symposium on Grapevine Physiology and Biotechnology 1157* (pp. 55-58).
- Liang, Z., Wu, B., Fan, P., Yang, C., Duan, W., Zheng, X., ... ve Li, S., 2008. Anthocyanin composition and content in grape berry skin in *Vitis* germplasm. *Food Chemistry*, 111(4), 837-844.

- Lurie, S., Ovadia, R., Nissim-Levi, A., Oren-Shamir, M., Kaplunov, T., Zutahy, Y., ... ve Lichter, A., 2009. Abscisic acid improves colour development in 'Crimson Seedless' grapes in the vineyard and on detached berries. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 84(6), 639-644.
- Mahawer, A. K., Kumar, L., Maan, D. S., Chandola, J. C., Kalal, P., Kumari, B., ... ve Arora, N. K., 2023. Investigating the combined effect of Hydrogen Cyanamide and Abscisic Acid on Improving Berry Color in 'Flame Seedless' Grapevines (*Vitis vinifera* L.).
- Mahmoud, A., Magdi, M.A. ve Ibrahim, S., 2022. Using Some Nutrients and Essential Oils for Improving 'Crimson Seedless' Grape Color. *International Journal of Family Studies, Food Science and Nutrition Health*, 3(2), 95-125.
- Marzouk, H. A. ve Kassem, H.A., 2011. Improving yield, quality, and shelf life of Thompson seedless grapevine by preharvest foliar applications. *Scientia HortiC.*, 130(2), 425-430.
- Meilgaard, M., G.V. Civille, ve B.T. Carr., 1999. Sensory evaluation techniques. 3rd ed. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Min, D., Li, F., Ali, M., Zhang, X., ve Liu, Y., 2024. Application of methyl jasmonate to control disease of postharvest fruit and vegetables: A Meta-analysis. *Postharvest Biology and Technology*, 208, 112667.
- Mehri, F., Esfahani, M., Heshmati, A., Jenabi, E., ve Khazaei, S., 2022. The prevalence of ochratoxin A in dried grapes and grape-derived products: a systematic review and meta-analysis. *Toxin Reviews*, 41(1), 347-356.
- Mhetre, V.B., Patel, V.B., Singh, S.K., Verma, M.K., Kumar, C., Mishra, G.P., ...ve Kumar, A., 2021. Influence of new generation plant bio-regulators on physio-biochemical alterations in grapes cv. Beauty Seedless. *Indian Journal of Horticulture*, 78(02), 198-204.
- Mohamed, A. K., Abd Elmonam, M. R., Ibrahim, R. A. ve Hussein, A. S., 2022. Effect of Ascorbic, Citric and Abscisic Acids Spraying on Yield and Anthocyanin

Concentration of Ruby Seedless Grape Cultivar under Assiut Climatic Conditions. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 53(5), 160-170.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 6:1–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

Mohsen, F. S., 2021. Impact of Methyl Jasmonate, Abscisic Acid and Ethephon on the Consistency of Flame Seedless Grapes at Harvest and Post-harvest. *Egypt. J. Hort.* **Vol. 48**, No.1. pp. 49-58

Mosteller, F. ve Colditz, G.A. 1996. Understanding research synthesis (meta-analysis). *Annual review of public health*, 17(1), 1-23.

Neto, F. J. D., Tecchio, M. A., Pimentel, A., Vedoato, B. T. F., Lima, G. P. P. ve Roberto, S. R., 2017. Effect of ABA on colour of berries, anthocyanin accumulation and total phenolic compounds of Rubi table grape ('*Vitis vinifera*'). *Australian journal of crop science*, 11(2), 199-205.

OIV, 1983. Descriptor list for grape vine varieties and *Vitis* species, Ed.OIV, Paris, 1983

Olivares, D., Contreras, C., Munoz, V., Rivera, S., Gonzalez-Agüero, M., Retamales, J., ve Defilippi, B. G., 2017. Relationship among color development, anthocyanin and pigment-related gene expression in 'Crimson Seedless' grapes treated with abscisic acid and sucrose. *Plant Physiology and Biochemistry*, 115, 286–297.

Ovadia, R., Oren-Shamir, M., Kaplunov, T., Zutahy, Y., Lichter, A., ve Lurie, S., 2013. Effects of plant growth regulators and high temperature on colour development in 'Crimson Seedless' grapes. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 88(4), 387-392.

Özgüven, A.I. ve Yılmaz, C., 2011. Bahçe Bitkilerinde Büyüme Düzenleyici Maddeler Ve Etkileri. Turhan, E. (Ed.). Bahçe Tarımı I içinde (Ünite 9). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

- Payen, F.T., Sykes, A., Aitkenhead, M., Alexander, P., Moran, D., ve MacLeod, M., 2021. Soil organic carbon sequestration rates in vineyard agroecosystems under different soil management practices: A meta-analysis. *Journal of Cleaner Production*, 290, 125736. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125736>
- Phan, M.A.T., Bucknall, M.P., ve Arcot, J., 2019. Effects on intestinal cellular bioaccessibility of carotenoids and cellular biological activity as a consequence of co-ingestion of anthocyanin-and carotenoid-rich vegetables. *Food Chemistry*, **286**, 678–685.
- Peppi, M. C., Fidelibus, M.W. ve Dokoozlian, N., 2006. Abscisic acid application timing and concentration affect firmness, pigmentation, and color of Flame Seedless' grapes. *HortScience*, 41(6), 1440-1445.
- Peppi, M.C., Fidelibus, M.W., Dokoozlian, N.K., 2007. Application timing and concentration of abscisic acid affect the quality of 'Red Globe' grapes. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* 82, 304–310
- Peppi, M. C. ve Fidelibus, M.W., 2008. Effects of forchlorfenuron and abscisic acid on the quality of 'Flame Seedless' grapes. *HortScience*, 43(1), 173-176.
- Peppi, M.C., Fidelibus, M. W. ve Dokoozlian, N.K., 2008. Timing and concentration of abscisic acid applications affect the quality of 'Crimson Seedless' grapes. *International Journal of Fruit Science*, 7(4), 71-83.
- Perniola, R., Crupi, P., Genghi, R. ve Antonacci, D., 2016. Cultivar and rootstock interaction affects the physiology and fruit quality of table grape with different water management – Preliminary results. *Acta Horticulturae*, (1136), 129–136.
- Philibert, A., Loyce, . ve Makowski, D., 2012. Assessment of the quality of meta-analysis in agronomy. *Agric Ecosyst Environ.* 2012;148:72–82.
- Previtali, P., Giorgini, F., Mullen, R. S., Dookozlian, N. K., Wilkinson, K. L. ve Ford, C.M., 2022. A systematic view and meta-analysis of vineyard techniques used to delay ripening. *Horticulture Research*, 9, uhac118. <https://doi.org/10.1093/hr/uhac118>

- Portu, J., Santamaría, P., López-Alfaro, I., López, R. ve Garde-Cerdán, T., 2015. Methyl jasmonate foliar application to Tempranillo vineyard improved grape and wine phenolic content. *Journal of agricultural and food chemistry*, 63(8), 2328-2337.
- Ribeiro, L.T.M., Higuchi, M.T., de Aguiar, A.C., Shimizu, G.D., Gonçalves, L.S.A., ve Roberto, S.R., 2022. Application of abscisic acid (S-ABA) at different stages of ripening on color development of'Rubi'table grape. *Semina: Ciênc. Agrár. Londrina*, v. 43, n. 1, p. 263-282, jan./fev. 2022, DOI: 10.5433/1679-0359.2022v43n1p263
- Roberto, S.R., de Assis, A.M., Yamamoto, L.Y., Miotto, L.C.V., Sato, A.J., Koyama, R. ve Genta, W., 2012. Application timing and concentration of abscisic acid improve color of 'Benitaka'table grape. *Scientia horticulturae*, 142, 44-48.
- Roberto, S.R., Assis, A.M.D., Yamamoto, L.Y., Miotto, L.C.V., Koyama, R., Sato, A.J. ve Borges, R.D.S., 2013. Ethephon use and application timing of abscisic acid for improving color of'Rubi'table grape. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48, 797-800.
- Sabir, F.K. ve Sabir, A., 2019. Pre-harvest Micronized Calcium and Postharvest UV-C Treatments Extend the Quality of 'Crimson Seedless'(Vitisvinifera L.) Grapes. *Erwerbs-Obstbau*, 61(1), 25-32.
- Salem, E. H., 2019. Effect of methyl jasmonate, abscisic acid spraying on improving coloration and quality of flame seedless under Upper Egypt climate. *SVU-International Journal of Agricultural Sciences*, 1(2), 64-75.
- Santesteban, L.G., Miranda, C., Marín, D., Sesma, B., Intrigliolo, D.S., Mirás-Avalos, J. M., Escalona, J. M., Montoro, A., de Herralde, F., Baeza, P., Romero, P., Yuste, J., Uriarte, D., Martínez- Gascueña, J., Cancela, J. J., Pinillos, V., Loidi, M., Urrestarazu, J. ve Royo, J. B., 2019. Discrimination ability of leaf and stem water potential at different times of the day through a meta-analysis ingrapevine (Vitis vinifera L.). *Agricultural Water Management*, 221, 202-210. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.04.020>

- Setha, S., 2012. Roles of abscisic acid in fruit ripening. *Walailak Journal of Science and Technology (WJST)*, 9(4), 297-308.
- Shahab, M., Roberto, S. R., Ahmed, S., Colombo, R. C., Silvestre, J. P., Koyama, R. ve de Souza, R. T., 2019. Anthocyanin accumulation and color development of 'Benitaka' table grape subjected to exogenous abscisic acid application at different timings of ripening. *Agronomy*, 9(4), 164.
- Shahab, M., Roberto, S. R., Ahmed, S., Colombo, R. C., Silvestre, J. P., Koyama, R. ve de Souza, R.T., 2020. Relationship between anthocyanins and skin color of table grapes treated with abscisic acid at different stages of berry ripening. *Scientia Horticulturae*, 259, 108859.
- Singh, S., Arora, N. K., Gill, M. I. S. ve Gill, K. S., 2017. Differential crop load and hormonal applications for enhancing fruit quality and yield attributes of grapes var. Flame Seedless. *Journal of Environmental Biology*, 38(5), 713.
- Spayd, S.E., Tarara, J.M., Mee, D.L. ve Ferguson, J.C., 2002. Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53, 171–182
- Sutton, A., Abrams, K., Jones, D., Sheldon, T. ve Song, F., 2000. Methods for Meta-analysis in Medical Research. Wiley, Chichester
- Tecchio, M. A., Neto, F. J. D., Junior, A. P., da Silva, M. J. R., Roberto, S. R. ve Smarsi, R.C., 2017. Improvement of color and increase in anthocyanin content of Niagara Rosada grapes with application of abscisic acid. *African Journal of Biotechnology*, 16(25), 1400-1403.
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A., 2020. Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-Analiz. *Eğitim ve Bilim* 2014;39 (174):1-32.
- VanderWeide, J., Gottschalk, C., Schultze, S. R., Nasrollahiazar, E., Poni, S. ve Sabbatini, P., 2021. Impacts of Pre-bloom Leaf Removal on Wine Grape Production and Quality Parameters: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Plant Science*, 11, 621585. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.621585>

- VanderWeide, J., Nasrollahiazar, E., Schultze, S., Sabbatini, P. Ve Castellarin, S.D., 2024. Impact of Cluster Thinning on Wine Grape Yield and Fruit Composition: A Review and Meta-Analysis. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2024(1), 2504396.
- Visconti, F., Intrigliolo, D. S. ve Mirás-Avalos, J.M.,2023. Effects of the Annual Nitrogen Fertilization Rate on Vine Performance and Grape Quality for Winemaking: Insights from a Meta-Analysis. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2023(1), 7989254.
- Vox, G., Scarascia Mugnozza, G., Schettini, E., de Palma, L., Tarricone, L., Gentile, G. ve Vitali, M., 2012. Radiometric properties of plastic films for vineyard covering and their influence on vine physiology and production. *Acta Horticulturae*, (956),465–472.
- Wang, Y., He, L., Pan, Q., Duan, C. ve Wang, J., 2018. Effects of basal defoliation on wine aromas: a meta-analysis. *Molecules*, 23(4), 779.
- Wei, Z., Laby, R., Zumoff, C., Bauer, D., Ho, S.Y, Collmer, A. ve Beer, S., 1992. HrP, elicitor of the hypersensitive response produced by the plant pathogen *Erwinia amylovora*. *Science*. 257:85-87
- Winter, S., Bauer, T., Strauss, P., Kratschmer, S., Paredes, D., Popescu, D., Landa, B., Guzmán, G., Gómez, J. A., Guernion, M., Zaller, J. G. ve Batáry, P., 2018. Effects of vegetation management intensity on biodiversity and ecosystem services in vineyards: A meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 55(5), 2484-2495. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13124>.
- Yamane, T., Jeong, S. T, Goto-Yamamoto, N., Koshita, Y. ve Kobayashi, S., 2006. Effects of temperature on anthocyanin biosynthesis in grape berry skins. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57, 54–59
- Zhu, M., Yu, J., Wu, S., Wang, M. ve Yang, G., 2019. Effect of riboflavin on the precocious maturation of spine grape berries (*Vitis davidii* Foex). *HortScience*, 54(9), 1521-1525.



EK-1. Sofralık üzümde ABA uygulamasının L değerine etkisinin Meta analizi ile değerlendirildiği makaleler

sıra	Çesit	Anaç	Terbiye sistemi	Uygulanan Organ	Uygulama Zamanı	ABA Dozu	Tekerrür	n	L	Makale
1	Crimson Seedless	IAC 313	overhead	salkım	BD DEN 17 GÜN SONRA	Kontrol	4	12	21.68	de Souza Leão ve ark., 2014
1	Crimson Seedless	IAC 313	overhead	salkım	BD DEN 17 GÜN SONRA	400	4	12	21.22	de Souza Leão ve ark., 2014
					Değişim oranı %				-2.12	
2	Crimson Seedless	yerli	quadrilateral cordons	salkım	BD	Kontrol	8	20	35.10	Cantin ve ark., 2007
2	Crimson Seedless	yerli	quadrilateral cordons	salkım	BD	300	8	20	34.60	Cantin ve ark., 2007
2					Değişim oranı %				-1.42	
3	Niagara Rosada	IAC 752	OVERHEAD	Salkım	BD	Kontrol	5	100	32.98	Tecchio ve ark 2017
3	Niagara Rosada	IAC752	OVERHEAD	Salkım	BD	400	5	100	32.62	Tecchio ve ark 2017
3					Değişim oranı %				-1.09	
4	Flame Seedless	Yerli	quadrilateral cordons		BD	Kontrol	8	50	44.89	Peppi ve Fidebilus, 2008
4	Flame Seedless	yerli	quadrilateral cordons	salkım	BD	300	8	50	40.77	Peppi ve Fidebilus, 2008
4					Değişim oranı %				-9.18	
5	Crimson Seedless	yerli	quadrilateral cordons	salkım	BD	Kontrol	6	50	43.49	Peppi ve ark 2008

5	Crimson Seedless	yerli	quadrilateral cordons	salkım	BD	300	6	50	35.08	Peppi ve ark., 2008
5					Değişim oranı %				-19.34	
6	Flame Seedless	Yerli	bilateral cordon		BD	Kontrol	15	50	40.06	Peppi ve ark 2006
6	Flame Seedless	yerli	bilateral cordon	salkım	BD	150	15	50	35.96	Peppi ve ark 2006
6					Değişim oranı %				-10.23	
7	Crimson Seedless	1103	overhead	salkım	BD	Kontrol	4	60	38.60	Olivares ve ark 2017
7	Crimson Seedless	1103 p	overhead	salkım	BD	400	4	60	32.80	Olivares ve ark 2017
7					Değişim oranı %	Değişim			-15.03	
8	Crimson Seedless	1103p	overhead	salkım	kontrol	Kontrol	3	60	32.32	Ferrara ve ark 2015
8	Crimson Seedless	1103p	overhead	salkım	bendüşme	400	3	60	26.94	Ferrara ve ark 2015
8					Değişim oranı %				-16.65	
9	Rubi Seedless	IAC 766	overhead	salkım	B.D. 7gün sonra+ Hast 15 g sonra	Kontrol	4	60	29.30	Roberto ve ark 2013
9	Rubi Seedless	IAC 766	overhead	salkım	B.D. 7gün sonra+ Hast 15 g sonra	200	4	60	26.10	Roberto ve ark 2013
9					Değişim oranı %				-10.92	
10	Rubi Seedless	4201	PERGOLA	SALKIM	BD	Kontrol	6	6	37.00	Neto ve ark., 2017

10	Rubi Seedless	420A	PERGOLA	SALKIM	BD	400	6	6	30.50	Neto ve ark., 2017
10					Değişim oranı %	Değişim			-17.57	
11	Red Globe	yerli	pergola	SALKIM	BEN DÜŞME	Kontrol	5	50	29.69	Deng ve ark., 2017
11	Red Globe	yerli	pergola	SALKIM	BEN DÜŞME	100	5	50	28.37	Deng ve ark., 2017
11					Değişim oranı %				-4.45	
12	Rubi Seedless	IAC766	OVERHEAD	SALKIM	SÇKM9-10	Kontrol	4	10	35.30	Riberiro ve ark 2022
12	Rubi Seedless	IAC766	overhead	salkım	SÇKM 9-10	400	4	10	27.70	Ribeiro ve ark., 2022
12					Değişim oranı %				-21.53	
13	Crimson Seedless	1103P	overhead tendone	salkım	ben düşme	Kontrol	4	60	31.70	Crupi ve ark 2019
13	Crimson Seedless	1103P	overhead tendone	salkım	ben düşme	400	4	60	29.30	Crupi ve ark 2019
13					Değişim oranı %				-7.57	
14	Benitaka	IAC766	overhead		ben düşmeden 7 gün önce	Kontrol	5	50	23.10	shahab ve ark 2020
14	Benitaka	IAC766	overhead	salkım	ben düşmeden 7 gün önce	400	5	50	19.60	sahahab ve ark 2020
14					Değişim oranı %				-15.15	
15	Crimson Seedless	1103P	TENDONE VERHEAD	salkım	BEN DÜŞMEDEN SONRA	Kontrol	3	60	30.53	Ferrara ve ark 2013

15	Crimson Seedless	1103P	TENDONE VERHEAD	salkım	BEN DÜŞMEDEN SONRA	400	3	60	27.42	Ferrara ve ark 2013
15					Değişim oranı %				-10.19	
16	Beidaneh Ghermez	yerli	quadrilateral cordons		BEN DÜŞ 1 HAFTA ÖNCE	Kontrol	5	5	34.80	Amiri ve rk 2018
16	Beidaneh Ghermez	yerli	quadrilateral cordons	salkım	BEN DÜŞMEDEN 1 HAFTA ÖNCE, +1 HAFTASONRA+2HAFTA SONRA	300	5	5	33.60	Amiri ve rk 2018
16					Değişim oranı %				-3.45	
17	Crimson Seedless	yerli	verilmemiş	salkım	B.D.	Kontrol	3	50	32.00	LURİE ve ark 2009
17	Crimson Seedless	yerli	verilmemiş	salkım	B.D.	400	3	50	30.00	lurie ve ak 2009
17					Değişim oranı %				-6.25	
18	Brs Melodia	IAC 766 CAMPINAS	overhead	salkım	B.D.den 7 gün+21 sonra	Kontrol	4	10	36.40	Koyama ve ark 2019
18	Brs Melodia	IAC 766 CAMPINAS	overhead	salkım	B.D.den 7 gün+21 sonra	400	4	10	25.40	Koyama ve ark 2019
18					Değişim oranı %				-30.22	
19	Benitaka	5BB	Overhead	salkım	B.D.den 7 gün sonra+hasattan 15 gün önce	Kontrol	4	30	31.40	Roberto ve ark 2012
19	Benitaka	5BB	Overhead	salkım	B.D.den 7 gün sonra+hasattan 15 gün önce	400	4	30	25.50	Roberto ve ark 2012
19					Değişim oranı %				-18.79	

20	Beauty Seedless	yerli	BOWER SYSTEM		B.D.	Kontrol	3	3	21.70	Mhetre ve ark 2021
20	Beauty Seedless	yerli	BOWER SYSTEM	salkım+yaprak	B.D.	400	3	3	19.63	Mhetre ve ark 2021
20					Değişim oranı %				-9.54	
21	Red Globe	yerli	verilmemiş	SALKIM	B.D.nin başında	Kontrol	4	4	22.79	Alenazi ve ark 2019
21	Red Globe	yerli	verilmemiş	salkım	B.D.nin başında	400	4	4	21.66	Alenazi ve ark 2019
21					Değişim oranı %				-4.96	
22	Crimson Seedless	IAC313	OVERHEAD	SALKIM	BEN DÜŞMEden 17 GÜN SONRA	Kontrol	4	4	21.68	Leão ve ark.,2015
22	Crimson Seedless	IAC313	OVERHEAD	SALKIM	BEN DÜŞMEden 17 GÜN SONRA	300	4	4	21.22	Leão ve ark.,2015
22				SALKIM	Değişim oranı %				-2.12	
23	Rubi Seedless	1103p	OVERHEAD		B.D.	Kontrol	4	16	34.40	Kretzschar,
23	Rubi Seedless	1103P	OVERHEAD		B.D.	600	4	16	31.70	Kretzschar,
23					Değişim oranı %				-7.85	
24	Crimson Seedless	1103P	Y	salkım	B.D.	Kontrol	6	50	44.75	İşçi ve ark 2020
24	Crimson Seedless	1103P	Y	salkım	B.D.DEN10GÜN Sonra	400	6	50	36.09	İşçi ve ark 2020
			Y		Değişim oranı %				-19.35	

Ek-2. Sofralık üzümde ABA uygulamasının Croma değerine etkisinin Meta analizi ile değerlendirildiği makaleler

cesit	Anaç	Terbiye sistemi	Uygulanan kısım	uyg.zamanı	Doz (mg/L)	tekerrür	n	Croma	kaynak
Crimson Seedless	IAC 313	overhead	salkım	BD den 17 gün sonra	KONTROL	4	12	12.65	de Souza Leão ark., 2014
<i>Crimson Seedless</i>	<i>IAC 313</i>	<i>overhead</i>	<i>salkım</i>	BD den 17 gün sonra	<i>300+300</i>	<i>4</i>	<i>12</i>	<i>22.75</i>	<i>de Souza Leão ark., 2014</i>
				Değişim oranı %				79.83	
Crimson Seedless	Yerli	quadriateral cordons	salkım	BD	KONTROL	8	20	11.80	Cantin Ve Ark., 2007
Crimson Seedless	Yerli	quadriateral cordons	salkım	BD	300	8	20	9.90	Cantin Ve Ark., 2007
				Değişim oranı %				-16.10	
Niagara Rosada	IAC 752	OVERHEAD	Salkım	BD	KONTROL	5	100	10.07	Tecchio Ve Ark 2017
Niagara Rosada	IAC752	OVERHEAD	Salkım	BD	400	5	100	9.71	Tecchio Ve Ark 2017
				Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-3.57	
Flame Seedless	Yerli	quadriateral cordons		BD	KONTROL	8	50	17.88	Peppi Ve Fidebilus, 2008
Flame Seedless	Yerli	quadriateral cordons	salkım	BD	300	8	50	14.47	Peppi Ve Fidebilus, 2008
				Değişim oranı %				-19.07	
Flame Seedless	Yerli	bilateral cordon		BD	KONTROL	15	50	12.65	Peppi Ve Ark 2006
Flame Seedless	Yerli	bilateral cordon	salkım	BD	150	15	50	10.83	Peppi Ve Ark 2006
				Değişim oranı %				-14.39	
Red Globe	Yerli	Kordon	SALKIM	BD	KONTROL	12	50	8.56	Peppi Ve Ark 2007
Red Globe	Yerli	Kordon	salkım	BD	300	12	50	7.98	Peppi Ve Ark 2007

				Değişim oranı %				-6.78	
Crimson Seedless	1103 P	overhead	salkım	BD	KONTROL	4	60	9.14	Olivares Ve Ark 2017
Crimson Seedless	1103 p	overhead	salkım	BD	400	4	60	6.88	Olivares Ve Ark 2017
				Değişim oranı %	değişim			-24.73	
0									
crimson	1103P	overhead	salkım	kontrol	KONTROL	3	60	9.68	Ferrara Ve Ark 2015
crimson	1103P	overhead	salkım	bendüşme	400	3	60	7.21	Ferrara Ve Ark 2015
				Değişim oranı %				-25.52	
6									
Rubi	IAC 766	overhead	salkım	B.D. 7gün sonra+ Hast 15 g sonra	KONTROL	4	60	8.00	Roberto Ve Ark 2013
Rubi	IAC 766	overhead	salkım	B.D. 7gün sonra+ Hast 15 g sonra	200	4	60	6.30	Roberto Ve Ark 2013
				Değişim oranı %				-21.25	
Rubi	420A	PERGOLA	SALKIM	BD	KONTROL	6	6	13.70	Neto Ve Ark2017
Rubi	420A	PERGOLA	SALKIM	BD	400	6	6	9.20	Neto Ve Ark2017
				Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-32.85	
Red Globe	Yerli	pergola	SALKIM	BD	KONTROL	5	50	6.20	Deng Ve Ark 2017
Red Globe	Yerli	pergola	SALKIM	BD	100	5	50	6.42	Deng Ve Ark 2017
				Değişim oranı %				3.55	
RUBİ	IAC766	OVERHEAD	SALKIM	SÇKM9-10	kontrol	4	10	8.50	RIBERİRO Ve Ar 2022
RUBİ	IAC766	overhead	salkım	SÇKM 9-10	400	4	10	7.30	RIBERİRO Ve Ark2022
				Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-14.12	

Crimson Seedless	1103P	overhead tendone	salkım	ben düşme	KONTROL	4	60	9.00	Crupi Ve Ark 2019
Crimson Seedless	1103P	overhead tendone	salkım	ben düşme	400	4	60	7.80	Crupi Ve Ark 2019
				Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-13.33	
benitaka	IAC766	overhead		ben düşmeden 7 gün önce	kontrol	5	50	8.60	Shahab Ve Ark 2020
Benitaka	IAC766	overhead	salkım	ben düşmeden 7 gün önce	400	5	50	4.40	Shahab Ve Ark 2020
				Değişim oranı %	DEĞİŞİM			48.83	
Crimson Seedless	1103P	TENDONE VERHEAD	salkım	BEN DÜŞMEDEN SONRA	KONTROL	3	60	9.32	Ferrara Ve Ark 2013
Crimson Seedless	1103P	TENDONE VERHEAD	salkım	BEN DÜŞMEDEN SONRA	400	3	60	7.86	Ferrara Ve Ark 2013
				Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-15.67	
Beidaneh Ghermez	yerli	quadrilateral cordons		BEN DÜŞ 1 HAFTA ÖNCE	KONTROL	5	5	11.40	Amiri Ve Rk 2018
Beidaneh Ghermez	yerli	quadrilateral cordons	salkım	BEN DÜŞMEDEN 1 HAFTA ÖNCE, +1 VE 2 HAFTASONRA	300	5	5	8.30	Amiri Ve Rk 2018
				Değişim oranı %	değişim			-27.19	
Crimson Seedless	yerli	verilmemiş	salkım	ben düşme	KONTROL	3	50	5.80	LURIE Ve Ark 2009
Crimson Seedless	yerli	verilmemiş	salkım	ben düşme	400	3	50	3.10	Lurie Ve Ak 2009
				Değişim oranı %	değişim			-46.55	
BRS Melodia	IAC 766 CAMPINAS	overhead	salkım	B.D.den 7 gün+21 sonra	KONTROL	4	10	11.10	Koyama Ve Ark., 2019
BRS Melodia	IAC 766 CAMPINAS	overhead	salkım	B.D.den 7 gün+21 sonra	400	4	10	3.60	Koyama Ve Ark., 2019
				Değişim oranı %				-67.57	

Benitaka	5BB	Overhead	salkım	B.D.den 7 gün sonra+hasattan 15 gün önce	KONTROL	4	30	7.30	Roberto ve ark 2012
Benitaka	5BB	Overhead	salkım	B.D.den 7 gün sonra+hasattan 15 gün önce	400	4	30	3.40	Roberto ve ark 2012
				Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-53.42	012
Beauty Seedless	yerli	BOWER SYSTEM		Bendüşme	kontrol	3	3	3.96	Mhetre ve ark 2021
Beauty Seedless	yerli	BOWER SYSTEM	salkım+yaprak	BENDÜŞME	400	3	3	2.36	Mhetre ve ark 2021
				Değişim oranı %	değişim			-40.40	
B.D.									
Red Globe	yerli	verilmemiş	SALKIM	B.D.nin başında	KONTROL	4	4	33.69	Alenazi ve ark 2019
Red Globe	yerli	verilmemiş	salkım	B.D.nin başında	400	4	4	26.85	Alenazi ve ark 2019
				Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-20.30	
CRİMSON	IAC313	OVERHEAD	SALKIM	B.D.+17 GÜN SONRA	KONTROL	4	4	5.66	Leão ve ark.,2015
CRİMSON	IAC313	OVERHEAD	SALKIM	B.D.den 17 GÜN SONRA	300	4	4	5.66	Leão ve ark.,2015
			SALKIM	Değişim oranı %				0.00	
rubi	1103p	OVERHEAD		B.D.	KONTROL	4	16	6.54	Kretschmar ve ark., 2014
rubi	1103P	OVERHEAD		B.D.	600	4	16	7.00	Kretschmar ve ark.,2014
				Değişim oranı %	değişim			7.03	
CRİMSON	1103P	Y	salkım	B.D.	KONTROL	6	50	16.97	işçi VE ARK 2020
CRİMSON	1103P	Y	salkım	B.D.den 10GÜN Sonra	400	6	50	15.62	işçi VE ARK 2020
				Değişim oranı %				-7.96	

Ek-3. Sofralık üzümde ABA uygulamasının CIRG değerine etkisinin Meta analizi ile değerlendirildiği makaleler

	Anaç	Terbiye sistemi	Uygulanan kısım	uyg.zamanı	Doz (Mg/L)	tekerrur	n	CIRG	kaynak
1	yerli	quadrilateral cordons	salkım	BD	Kontrol	8	20	3.30	Cantin Ve Ark., 2007
1	yerli	quadrilateral cordons	salkım	BD	300	8	20	3.05	Cantin Ve Ark., 2007
1				Değişim oranı %				-7.58	
2		Overhead	Salkım	BD	Kontrol	5	100	3.42	Tecchio Ve Ark., 2017
2	IAC752	Overhead	Salkım	BD	400	5	100	3.42	Tecchio Ve Ark., 2017
2				Değişim oranı %				0.00	
3		bilateral overhead	salkım	ben Düşmeden 7gün sonra+ 21 gün sonra	Kontrol	4	70	3.30	Koyama Ve Ark., 2018
3	IAC 766 Campinas	bilateral overhead	salkım	ben Düşmeden 7gün sonra+ 21 gün sonra	400	4		4.50	Koyama Ve Ark., 2018
3				Değişim oranı %				36.36	
4	1103	overhead	salkım	BD	Kontrol	4	60	2.40	Olivares Ve Ark., 2017
4	1103 p	overhead	salkım	BD	400	4	60	4.51	Olivares Ve Ark., 2017
4				Değişim oranı %				87.92	
5	IAC 766	overhead	salkım	B.D. 7gün sonra+ Hast 15 g sonra	Kontrol	4	60	2.70	Roberto Ve Ark., 2013
5	IAC 766	overhead	salkım	B.D. 7gün sonra+ Hast 15 g sonra	200	4	60	4.10	Roberto Ve Ark., 2013
5				Değişim oranı %				51.85	
6	4201	Pergola	SALKIM	BD	Kontrol	6	6	1.80	Neto Ve Ark., 2017
6	420A	Pergola	SALKIM	BD	400	6	6	3.10	Neto Ve Ark., 2017

6				Değişim oranı %				72.22	
7	yerli	pergola	SALKIM	BD	Kontrol	5	50	4.15	Deng Ve Ark., 2017
7	yerli	pergola	SALKIM	BD	100	5	50	4.51	Deng Ve Ark., 2017
7				Değişim oranı %				8.67	
	IAC766	Overhead	SALKIM	SÇKM9-10	Kontrol	4	10	3.60	Ribeiro ve ark., 2022
8	IAC766	overhead	salkım	SÇKM 9-10	400	4	10	5.20	Ribeiro ve ark.,2022
8				Değişim oranı %				44.44	
8									
	IAC766	overhead		ben düşmeden 7 gün önce	Kontrol	5	50	35.80	Shahab Ve Ark., 2020
	IAC766	overhead	salkım	ben düşmeden 7 gün önce	400	5	50	41.10	Shahab Ve Ark., 2020
9				Değişim oranı %				75.98	
9									
9	1103P	Tendone Overhead	salkım	BEN DÜŞMEDEN SONRA	Kontrol	3	60	4.38	Ferrara Ve Ark 2013
	1103P	Tendone overhead	salkım	BEN DÜŞMEDEN SONRA	400	3	60	4.98	Ferrara Ve Ark 2013
				Değişim oranı %				13.70	
10	yerli	quadrilateral cordons		BEN DÜŞ 1 HAFTA ÖNCE	Kontrol	5	5	3.36	Amiri Ve ark .,2018
10	yerli	quadrilateral cordons	salkım	B.D.den 1 hafta önce, +1hafta ve 2 hafta sonra	300	5	5	3.71	Amiri Ve ark., 2018
10				Değişim oranı %				10.42	
11	5BB	Overhead	salkım	B.D.den 7 gün sonra+hasattan 15 gün önce	Kontrol	4	30	3.00	Roberto Ve ark., 2012
11	5BB	Overhead	salkım	B.D.den 7 gün sonra+hasattan 15 gün önce Değişim oranı %	400	4	30	4.00	Roberto Ve ark .,2012
11								33.33	

12	yerli	Bower System		BD	Kontrol	3	3	6.47	Mhetre Ve Ark 2021
12	yerli	Bower System	salkım+yaprak	BD	400	3	3	7.61	Mhetre Ve Ark 2021
12				Değişim oranı %				17.62	
13	yerli	verilmemiş	SALKIM	B.D.nin başında	Kontrol	4	4	2.79	Alenazi Ve Ark 2019
13	yerli	verilmemiş	salkım	B.D.nin başında	400	4	4	2.87	Alenazi Ve Ark 2019
13				Değişim oranı %				2.86	
14	1103P	Yerli	salkım	BD	Kontrol	6	50	2.95	İşçi Ve Ark 2020
14	1103P	Yerli	salkım	BENDÜŞMEDEN10GÜNSNR	400	6	50	3.47	İşçi Ve Ark 2020
14				Değişim oranı %				17.63	

Ek-4. Sofralık üzümde ABA uygulamasının Hue (h⁰) açısına etkisinin Meta analizi ile değerlendirildiği makaleler

	Cesit	Anaç	Terbiye Sistemi	Uygulanan organ	Uygulama Zamanı	Doz (Mg/L)	Tekerrür	n	Hue, Derece	Kaynak
1	Crimson Seedless	Yerli	overhead	salkım	BD DEN 17 GÜN SONRA	KONTROL	4	12	82.00	de Souza Leão ve ark., 2014
1	Crimson Seedless	IAC 313	overhead	salkım	BD DEN 17 GÜN SONRA	400	4	12	34.79	de Souza Leão ve ark., 2014
1					Değişim oranı %				-57.57	
2	Crimson Seedless	yerli	quadri lateral cordons	salkım	BD	KONTROL	8	20	27.30	Cantin ve ark., 2007
2	Crimson Seedless	yerli	quadri lateral cordons	salkım	BD	300	8	20	21.60	Cantin ve ark., 2007
2					Değişim oranı %				-20.88	
3	Niagara Rosada		OVERHEAD	Salkım	BD	KONTROL	5	100	32.97	Tecchio ve ark 2017
3	Niagara Rosada	IAC752	OVERHEAD	Salkım	BD	400	5	100	35.45	Tecchio ve ark 2017
3					Değişim oranı %	DEĞİŞİM			7.52	
4	Flame Seedless	Yerli	quadri lateral cordons		BD	KONTROL	8	50	84.80	Peppi ve Fidebilus, 2008
4	Flame Seedless	yerli	quadri lateral cordons	salkım	BD	300	8	50	56.10	Peppi ve Fidebilus, 2008
4					Değişim oranı %				-33.84	
5	Crimson Seedless	yerli	quadri lateral cordons	salkım	BD	KONTROL	6	50	63.48	peppi ve ark 2008
5	Crimson Seedless	yerli	quadri lateral cordons	salkım	BD	300	6	50	35.31	Peppi ve ark., 2008
5					Değişim oranı %				-44.38	
6	Flame Seedless	Yerli	bilateral cordon		BD	KONTROL	15	50	45.50	Peppi ve ark 2006
6	Flame Seedless	yerli	bilateral cordon	salkım	BD	150	15	50	24.10	Peppi ve ark 2006

6					Değişim oranı %				-47.03	
7	Red Globe	yerli	Kordon	SALKIM	BD	KONTROL	12	50	27.40	Peppi ve ark 2007
7	Red Globe	yerli	Kordon	salkım	BD	250	12	50	10.09	Peppi ve ark 2007
7					Değişim oranı %				-63.18	
8	Crimson Seedless	1103	overhead	salkım	BD	KONTROL	4	60	62.40	Olivares ve ark 2017
8	Crimson Seedless	1103 p	overhead	salkım	BD	400	4	60	23.30	Olivares ve ark 2017
8					Değişim oranı %	değişim			-62.66	
9	crimson	1103p	overhead	salkım	kontrol	KONTROL	3	60	26.91	ferrara ve ark 2015
9	crimson	1103p	overhead	salkım	BD	400	3	60	10.67	ferrara ve ark 2015
9					Değişim oranı %				-60.35	
10	Rubi	IAC 766	overhead	salkım	B.D. 7gün sonra+ Hast 15 g sonra	KONTROL	4	60	79.40	Roberto ve ark 2013
10	Rubi	IAC 766	overhead	salkım	B.D. 7gün sonra+ Hast 15 g sonra	200	4	60	50.40	Roberto ve ark 2013
10					Değişim oranı %				-36.52	
11	Rubi	4201	PERGOLA	SALKIM	BD	KONTROL	6	6	89.30	Neto Ve Ark2017
11	Rubi	420A	PERGOLA	SALKIM	BD	400	6	6	56.60	Neto Ve Ark2017
11					Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-36.62	
12	Red Globe	yerli	pergola	SALKIM	BD	KONTROL	5	50	30.63	Deng Ve Ark 2017
12	Red Globe	yerli	pergola	SALKIM	BD	100	5	50	23.54	Deng Ve Ark 2017
12					Değişim oranı %				-23.15	
13	RUBİ	IAC766	OVERHEAD	SALKIM	SÇKM9-10	kontrol	4	10	81.00	Ribeiro Ve Ark., 2022

13	RUBİ	IAC766	overhead	salkım	SÇKM 9-10	400	4	10	22.50	Riberiro Ve Ark.,2022
13					Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-72.22	
14	Crimson Seedless	1103P	overhead tendone	salkım	BD	KONTROL	4	60	90.00	Crupi ve ark., 2019
14	Crimson Seedless	1103P	overhead tendone	salkım	BD	400	4	60	48.00	Crupi ve ark .,2019
14					Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-46.67	
15	Crimson Seedless	1103P	TENDONE VERHEAD	salkım	BD DEN SONRA	KONTROL	3	60	21.87	Ferrara ve ark .,2013
15	Crimson Seedless	1103P	TENDONE VERHEAD	salkım	BD DEN SONRA	400	3	60	14.35	Ferrara ve ark., 2013
15					Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-34.39	Ferrara ve ark 2013
16	Beidaneh Ghermez	Yerli	quadrilateral cordons		BEN DÜŞ 1 HAFTA ÖNCE	KONTROL	5	5	24.70	Amiri ve ark., 2018
16	Beidaneh Ghermez	Yerli	quadrilateral cordons	salkım	BEN DÜŞMEDEN 1 HAFTA ÖNCE, +1 HAFTASONRA+2HAFTA SONRA	300	5	5	24.50	Amiri ve ark., 2018
16					Değişim oranı %	değişim			-0.81	Amiri Ve ark., 2018
17	Crimson Seedless	Yerli	verilmemiş	salkım	BD	KONTROL	3	50	3.60	Lurie Ve ark., 2009
17	Crimson Seedless	Yerli	verilmemiş	salkım	BD	400	3	50	-47.70	Lurie Ve ark., 2009
17					Değişim oranı %	değişim			-1425.00	
18	BRS Melodia	IAC 766 CAMPINAS	overhead	salkım	B.D.den 7 gün+21 sonra	KONTROL	4	10	96.80	Koyama Ve ark., 2019
18	BRS Melodia	IAC 766 CAMPINAS	overhead	salkım	B.D.den 7 gün+21 sonra	400	4	10	49.30	Koyama Ve ark., 2019
18									-49.07	

19	Benitaka	5BB	Overhead	salkım	B.D.den 7 gün sonra+hasattan 15 gün önce	KONTROL	4	30	69.60	Roberto Ve Ark., 2012
19	Benitaka	5BB	Overhead	salkım	B.D.den 7 gün sonra+hasattan 15 gün önce	400	4	30	65.20	Roberto Ve Ark., 2012
19					Değişim oranı %	DEĞİŞİM			-6.32	
20	Beauty Seedless	yerli	BOWER SYSTEM		BD	kontrol	3	3	14.01	Mhetre ve ark., 2021
20	Beauty Seedless	yerli	BOWER SYSTEM	salkım+yaprak	BD	400	3	3	12.78	Mhetre ve ark., 2021
20					Değişim oranı %	değişim			-8.78	
21	Red Globe	yerli	verilmemiş	SALKIM	B.D.nin başında	KONTROL	4	4	24.40	Alenazi ve ark., 2019
21	Red Globe	yerli	verilmemiş	salkım	B.D.nin başında	300	4	4	25.70	Alenazi ve ark., 2019
21					Değişim oranı %	DEĞİŞİM			5.33	
22	rubı	1103p	OVERHEAD		BD	KONTROL	4	16	80.30	Kretschmar ve ark., 2014
22	rubı	1103P	OVERHEAD		BD	600	4	16	45.40	Kretschmar ve ark., 2014
22					Değişim oranı %	değişim			-43.46	
23	CRİMSON	1103P	Y	salkım	B.D.	KONTROL	6	50	0.92	İşçi Ve Ark., 2020
23	CRİMSON	1103P	Y	salkım	B.D den 10 GÜN Sonra	400	6	50	0.87	İşçi Ve Ark., 2020
23					Değişim oranı %				-5.86	

Ek-5. Sofralık üzümde ABA uygulamasının kabukta antosiyanin miktarına etkisinin Meta analizi ile değerlendirildiği makaleler

	cesit	Anaç	biye sistemi	Uygulanan kısım	Uygulama zamanı	Doz (Mg/L)	Tekerrür	n	kabuk antosiyanin (mg.100 g-1)	Makaleler
1	Crimson Seedless	IAC 313	overhead	salkım	DEN 17 GÜN SONRA	Kontrol	4	12	21.06	de Souza Leão ve ark., 2014
1	Crimson Seedless	IAC 313	overhead	salkım	DEN 17 GÜN SONRA	400	4	12	34.81	de Souza Leão ve ark., 2014
1					Değişim oranı %				65.29	
2	Flame Seedless	Yerli	quadrilateral cordons		BD	Kontrol	4	12	7.00	Peppi ve Fidebilus, 2008
2	Flame Seedless	Yerli	quadrilateral cordons	salkım	BD	300	8	8	14.00	Peppi ve Fidebilus, 2008
2					Değişim oranı %				100.00	
3	Crimson Seedless	Yerli	quadrilateral cordons	salkım	BD	Kontrol	6	6	6.20	peppi ve ark 2008
3	Crimson Seedless	Yerli	quadrilateral cordons	salkım	BD	300	6	6	28.40	Peppi ve ark., 2008
3					Değişim oranı %				358.06	
4	Flame Seedless	Yerli	lateral cordon		BD	Kontrol	15	24	8.00	Peppi ve ark 2006
4	Flame Seedless	Yerli	lateral cordon	salkım	BD	150	15	24	18.00	Peppi ve ark 2006
4					Değişim oranı %				125.00	
5	Red Globe	Yerli	Kordon	SALKIM	BD	Kontrol		14	6.00	Peppi ve ark 2007
5	Red Globe	Yerli	Kordon	salkım	BD	300		14	16.00	Peppi ve ark 2007
5					Değişim oranı %				166.67	

6	Melez (V. vinifera V. labrusca)	IAC 766	bral overhead	salkım	işmeden 7gün sonra+ 21 gün sonra	Kontrol			7.00	Koyama ve ark 2018
6	Melez (V. vinifera V. labrusca)	IAC 766 Campinas	bral overhead	salkım	işmeden 7gün sonra+ 21 gün sonra	400	4	40	16.50	Koyama ve ark 2018
6					Değişim oranı %	Dğş			135.71	
7	Red Globe	yerli	pergola	SALKIM	BD	Kontrol	5	50	10.50	Olivares ve ark 2017
7	Red Globe	yerli	pergola	SALKIM	BD	100	5	50	12.30	Olivares ve ark 2017
7					Değişim oranı %				17.14	
8	Red Globe	yerli	verilmemiş	SALKIM	B.D.nin başında	Kontrol	4	4	61.60	Peppi ve Fidebilus, 2008
8	Red Globe	yerli	verilmemiş	salkım	B.D.nin başında	400	4	4	79.60	Peppi ve Fidebilus, 2008
8					Değişim oranı %	Değişim			29.22	
9	Crimson Seedless	IAC313	OVERHEAD	SALKIM	İŞME+17 GÜN SONRA	Kontrol	4	4	17.92	Peppi ve ark., 2008
9	Crimson Seedless	IAC313	OVERHEAD	SALKIM	DÜŞMEden 17 GÜN SONRA	400	4	4	38.72	PEPPI VE ARK2008
9				SALKIM	Değişim oranı %				116.10	
10	Crimson Seedless	yerli	yok	salkım	hasatö öncesi	Kontrol	4	4	31.13	DENG VE ARK 2017
10	Crimson Seedless	yerli	yok	salkım	hasat öncesi	200	4	4	43.70	DENG VE ARK 2017
10					Değişim oranı %				40.38	
11	flame	yerli	bower	salkım	BD	Kontrol	3	3	24.50	Singh ve ark., 2017
11	flame	yerli	bower	salkım	BD	150	3	3	32.00	Singh ve ark., 2017
11					Değişim oranı %				30.61	
12	Crimson Seedless	yerli	pergola	salkım	BD+1 hafta sonra	Kontrol	3	27	16.42	Aly ve ark., 2020

12	Crimson Seedless	yerli	pergola	salkım	BD+1 hafta sonra	100	3	27	20.12	Ali ve ark 2020
12		yerli	pergola	salkım	Değişim oranı %				22.53	
13	red globe	SO4	TERAL GUYOT	SALKIM	BD+ 2 hafta sonra	Kontrol	250	250	35.54	Singh ve ark., 2017
13	red globe	SO4	TERAL GUYOT	salkım	BD+ 2 hafta sonra	300+300	250	250	50.41	Singh ve ark., 2017
13					Değişim oranı %				41.84	
14	ruby seedless	yerli	yok	salkım	haziran başı+	Kontrol	4	16	38.75	Mahmoud ve ark., 2022
14	ruby seedless	yerli	yok	salkım	haziran başı+BD	600	4	16	47.59	mahmoud ve ark 2022
14					Değişim oranı %				22.81	
15	trakya ilkeren	Kober 5BB	guyot	salkım	den 10gün önce+BD+ D den 10 gün sonra	400	4	4	15.94	Kok ve Bal., 2017
15	trakya ilkeren	kober5BB	guyot	salkım	n 10gün önce+BD+BD den 10 gün sonra	400	4	4	33.40	Kok ve Bal., 2017
15					Değişim oranı %				109.54	



