

**FARKLI DOZLARDA VE FENOLOJİK DÖNEMLERDE GİBBERELLİK ASİT
(GA₃) UYGULAMASININ TRAKYA İLKEREN ÇEŞİDİNDE (*Vitis vinifera* L.)
SALKIM SIKLIĞI İLE VERİM VE KALİTE BİLEŞENLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

TAHA AHMET GÜNGÖR

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Elman BAHAR

2025

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**FARKLI DOZLARDA VE FENOLOJİK DÖNEMLERDE GİBBERELLİK ASİT
(GA₃) UYGULAMASININ TRAKYA İLKEREN ÇEŞİDİNDE (*Vitis vinifera* L.)
SALKIM SIKLIĞI İLE VERİM VE KALİTE BİLEŞENLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

TAHA AHMET GÜNGÖR

ORCID: 0009-0005-1861-518X

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Danışman: Prof. Dr. Elman BAHAR**

**Şubat-2025
Her hakkı saklıdır.**

ÖZET

FARKLI DOZLARDA VE FENOLOJİK DÖNEMLERDE GİBBERELLİK ASİT (GA₃) UYGULAMASININ TRAKYA İLKEREN ÇEŞİDİNDE (*Vitis vinifera* L.) SALKIM SIKLIĞI İLE VERİM VE KALİTE BİLEŞENLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Taha Ahmet GÜNGÖR

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Elman BAHAR

Çalışma; 2024 yılı vejetasyon periyodunda Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde bulunan, 5BB anacı üzerine aşılı Trakya İlkeren üzüm çeşidi parselinde yürütülmüştür. Deneme parselindeki asmalar 10 yaşında olup rakımı 10 metredir. Sıra arası ve sıra üzeri mesafe 2,5 x 1,5 m olup gövde yüksekliği 80 cm'dir. Denemedeki asmalar Çift Kollu Guyot terbiye şekli verilerek budanmıştır. Çalışmada erkenci, çekirdekli ve renkli sofralık bir çeşit olan Trakya İlkeren asmalarında görülen salkım sıklığı (kompakt salkım) sorununa karşı gibberellik asitin (GA₃) etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla asmalara iki farklı fenolojik gelişme döneminde (çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme öncesi+bezelye iriliği) ve 0 mg/L (kontrol), 5 mg/L ve 10 mg/L dozlarında gibberellik asit uygulanmıştır. Uygulama, yapraklar dahil iki tel arası bölgeye yapılmıştır. Ayrıca yapılan GA₃ uygulamalarının verim, salkım, tane ve fitokimyasal özelliklerine etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak; belirlenmiş dönem ve dozlarda uygulanan gibberellik asitin salkım sıklığına anlamlı bir etkisi olmamasına karşın rakamsal olarak az da olsa bir iyileştirme sağladığı görülmüştür. Diğer yandan 5 mg/L dozunun; kontrol ve 10 mg/L dozuna göre verim özelliklerini artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca 10 mg/L GA₃ dozunun fitokimyasal özellikleri iyileştirdiği görülmüştür. Fakat uygulama yapılan iki dönemde de salkımlarda anlamlı seviyede boncuklanmaya yol açtığı ve verimi düşürdüğü sonucuna ulaşılsa da bu azalmanın gerçekte ortalama "1" salkıma denk geldiği anlaşılmıştır. Çalışma, Trakya İlkeren çeşidinde GA₃ uygulaması için bir temel oluşturmuş olup, ileride daha farklı doz ve dönemlerde araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sofralık üzüm, bitki büyüme düzenleyici, salkım özellikleri, tane özellikleri, *Vitis vinifera* L.

ABSTRACT

EFFECTS of GIBBERELIC ACID (GA₃) APPLICATION at DIFFERENT DOSAGES and PHENOLOGICAL STAGES on CLUSTER DENSITY, YIELD, and QUALITY COMPONENTS of cv. TRAKYA ILKEREN (*Vitis vinifera* L.)

Taha Ahmet GÜNGÖR

Department of Horticulture

MSc. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Elman BAHAR

The study was conducted during the 2024 vegetation period in the plot of the Trakya İlkeren grape variety, grafted onto the 5BB rootstock, within the Tekirdağ Viticulture Research Institute Directorate. The vines in the experimental plot are 10 years old, with an altitude of 10 meters. The row spacing and in-row spacing are 2,5 x 1,5 m with a trunk height of 80 cm. The vines in the experiment were pruned using the Double Guyot training system. In the study, the effect of gibberellic acid (GA₃) on the problem of cluster compactness observed in Trakya İlkeren grapevines, which is an early-ripening, seeded, and colored table grape variety, was investigated. For this purpose, gibberellic acid was applied to the vines at two different phenological development stages (pre-bloom and pre-bloom + pea size) and at doses of 0 mg/L (control), 5 mg/L, and 10 mg/L. The application was made to the two-wire zone, including the leaves. Additionally, the effects of the GA₃ applications on yield, cluster, berry, and phytochemical properties were examined. In conclusion, although gibberellic acid applied at the determined periods and doses did not have a significant effect on cluster compactness, it was observed to provide a slight improvement, albeit minimal, in numerical terms. On the other hand, the 5 mg/L dose was found to increase yield characteristics compared to the control and the 10 mg/L dose treatments. Additionally, the 10 mg/L GA₃ dose was observed to improve phytochemical properties. However, although it was concluded that the application led to a significant level of berry shatter in the clusters and reduced yield in both application periods, it was understood that this decrease actually corresponded to an average of “1” cluster. The study has provided a basis for GA₃ application in the Trakya İlkeren variety, and further research with different doses and application periods is recommended for the future.

Keywords: Table grape, plant growth regulator, cluster characteristics, berry characteristics, *Vitis vinifera* L.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER DİZİNİ	xvi
KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
TEŞEKKÜR	xviii
1. GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	2
1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	9
2. MATERYAL VE YÖNTEM	11
2.1 Materyal	11
2.1.1 Deneme Parseli	11
2.1.2 Bitkisel materyal.....	11
2.1.3 Gibberellik asit (GA ₃)	13
2.2 Yöntem.....	14
2.2.1 Yıllık bakım işlemleri	16
2.2.2 Uygulamalar	16
2.2.3 Deneme Deseni ve İstatistik Analiz.....	18
2.3 Araştırmada İncelenen Kriterler	19
2.3.1 İklim verileri ve fenolojik gelişim aşamaları	19
2.3.2 Sürgün ve Dal Özellikleri.....	19
2.3.2.1 Yıllık dal kalınlığı (mm)	19
2.3.2.2 Yıllık dal uzunluğu (cm).....	19
2.3.2.3 Sürgün uzunluğu (cm).....	19
2.3.2.4 Sürgün uzama hızı (cm/hafta)	20
2.3.2.5 Budama odunu ağırlığı (kg/asma).....	20
2.3.2.6 Güç	20
2.3.2.7 Vigor (Bir yıllık dal ağırlığı) (g)	20
2.3.2.8 Ravaz indeksi (RI)	20
2.3.2.9 Partridge indeksi (PI).....	21
2.3.3 Verim Özellikleri	21

2.3.3.1	<i>Asma başına verim (kg/asma)</i>	21
2.3.3.2	<i>Dekara verim (kg/da)</i>	21
2.3.3.3	<i>Ortalama salkım ağırlığı (kg/asma)</i>	22
2.3.3.4	<i>Boncuklanmış salkım sayısı (adet)</i>	22
2.3.3.5	<i>Boncuklanmış salkım ağırlığı (kg/asma)</i>	22
2.3.3.6	<i>Boncuklanma yapmış salkım oranı (%)</i>	22
2.3.3.7	<i>Pazarlanabilir salkım sayısı</i>	22
2.3.3.8	<i>Asma başına pazarlanabilir verim (kg/asma)</i>	22
2.3.3.9	<i>Dekar başına pazarlanabilir verim (kg/da)</i>	22
2.3.3.10	<i>Dekara pazarlanabilir verim oranı (%)</i>	22
2.3.4	<i>Tane Özellikleri</i>	22
2.3.4.1	<i>Tane eni (mm)</i>	23
2.3.4.2	<i>Tane boyu (mm)</i>	23
2.3.4.3	<i>Tane yaş ağırlığı (g)</i>	23
2.3.4.4	<i>Yüz tane ağırlığı (g)</i>	23
2.3.4.5	<i>Tane hacmi (cm³/tane)</i>	23
2.3.4.6	<i>Tane kuru ağırlığı (g)</i>	23
2.3.4.7	<i>Tane kabuk alanı (TKA) (cm²/tane)</i>	24
2.3.4.8	<i>Tane kabuk alanı/Tane hacmi oranı (TKA/TH) (cm²/cm³)</i>	24
2.3.4.9	<i>Tane özkütlesi (g/cm³)</i>	24
2.3.4.10	<i>% Kuru ağırlık</i>	24
2.3.4.11	<i>Tane rengi</i>	25
2.3.4.12	<i>Tane sertliği (kg)</i>	25
2.3.4.13	<i>Tane yarıлма direnci (g)</i>	25
2.3.4.14	<i>Tane saptan kopma direnci (g)</i>	25
2.3.5	<i>Salkım Özellikleri</i>	26
2.3.5.1	<i>Salkım eni (cm)</i>	26
2.3.5.2	<i>Salkım boyu (cm)</i>	26
2.3.5.3	<i>Salkım ağırlığı (g)</i>	26
2.3.5.4	<i>Boşluklu salkım hacmi (cm³)</i>	27
2.3.5.5	<i>Boşluksuz salkım hacmi (cm³)</i>	27
2.3.5.6	<i>Salkım sayısı (adet)</i>	27
2.3.5.7	<i>Salkımdaki normal tane sayısı (adet)</i>	27
2.3.5.8	<i>Salkım sıklığı</i>	27
2.3.5.9	<i>Salkım iskeleti eni (cm)</i>	28

2.3.5.10	Salkım iskelet boyu (cm)	28
2.3.5.11	Salkım iskeleti hacmi (cm ³).....	29
2.3.6	Fitokimyasal Özellikler.....	29
2.3.6.1	Suda çözünabilir kuru madde oranı (SÇKM) (°Brix)	30
2.3.6.2	Titre edilebilir asitlik (TA) (g-tartarik asit/L).....	30
2.3.6.3	Olgunluk indisi (SÇKM/TA) (Suda Çözünabilir Kuru Madde/TA (g/L)): .	30
2.3.6.4	Şıra pH' sı.....	31
2.3.6.5	Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	31
2.3.6.6	Toplam tanen miktarı (g/kg)	32
2.3.6.7	Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)	32
3.	ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	34
3.1.	İklim Verileri ve Fenolojik Gelişme Aşamaları	34
3.1.1	Tekirdağ İli İklim Verileri.....	34
3.1.2	Fenolojik Gelişme Aşamaları	37
3.2	Sürgün ve Dal Özellikleri.....	38
3.2.1	Yıllık Dal Kalınlığı (mm) (Deneme Öncesi).....	38
3.2.2	Yıllık Dal Kalınlığı (mm) (Deneme Sonrası).....	42
3.2.3	Yıllık Dal Uzunluğu.....	51
3.2.4	Sürgün Uzunluğu	52
3.2.5	Sürgün Uzama Hızı ve Sürgün Uzunluk Değişimi.....	53
3.2.6	Budama Odunu Ağırlığı (kg/asma).....	57
3.2.7	Güç	60
3.2.8	Vigor (Bir yıllık dal ağırlığı)	61
3.2.9	Partridge İndeksi (PI)	63
3.2.10	Ravaz İndeksi (RI)	64
3.3	Verim Özellikleri.....	65
3.3.1	Asma Başına Verim (kg/asma).....	65
3.3.2	Dekara Verim (kg/da)	66
3.3.3	Salkım Sayısı (adet/asma)	67
3.3.4	Ortalama Salkım Ağırlığı (g/asma).....	68
3.3.5	Boncuklanmış Salkım Sayısı (adet/asma).....	69
3.3.6	Boncuklanmış Salkım Ağırlığı (g/asma).....	72
3.3.7	Boncuklanmış Salkım Oranı (%).....	73
3.3.8	Pazarlanabilir Salkım Sayısı (adet/asma).....	74
3.3.9	Pazarlanabilir Salkım Oranı (%).....	75

3.3.10	Asma Başına Pazarlanabilir Verim (kg/asma)	76
3.3.11	Dekara Pazarlanabilir Verim (kg/da)	77
3.3.12	Dekara Pazarlanabilir Verim Oranı (%).....	78
3.4	Tane Özellikleri	80
3.4.1	Tane Eni	80
3.4.2	Tane Boyu	81
3.4.3	Tane Yaş Ağırlığı (g/tane).....	82
3.4.4	Yüz Tane Ağırlığı (g).....	84
3.4.5	Tane Hacmi (cm ³).....	85
3.4.6	Tane Kuru Ağırlığı (g/tane).....	86
3.4.7	% Kuru Ağırlık (%)	87
3.4.8	Tane Kabuk Alanı.....	88
3.4.9	Tane Kabuk Alanı/Tane Hacmi Oranı (TKA/TH) (cm ² /cm ³)	89
3.4.10	Tane Özkütlesi	90
3.4.11	Tane Rengi	91
3.4.12	Tane Sertliği (kg/cm ²).....	98
3.4.13	Tane Yarıлма Direnci (g)	100
3.4.14	Tane Saptan Kopma Direnci (g)	101
3.5	Salkım Özellikleri.....	103
3.5.1	Salkım Eni (cm).....	103
3.5.2	Salkım Boyu (cm).....	104
3.5.3	Salkım Ağırlığı	106
3.5.4	Boşluklu Salkım Hacmi (cm ³).....	107
3.5.5	Boşluksuz Salkım Hacmi (cm ³).....	108
3.5.6	Salkımdaki Normal Tane Sayısı (SNTS) (adet)	109
3.5.7	Salkım Sıklığı	110
3.5.8	Salkım İskelet Eni.....	112
3.5.9	Salkım İskelet Boyu.....	113
3.5.10	Salkım İskelet Hacmi (cm ³)	114
3.6	Fitokimyasal Özellikler.....	115
3.6.1	Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) (°Brix).....	115
3.6.2	Titre Edilebilir Asitlik (g-tartarik asit/L)	117
3.6.3	Şıra pH'sı.....	118
3.6.4	Olgunluk İndisi (SÇKM/TA)	119
3.6.5	Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/kg).....	121

3.6.6	Toplam Tanen Miktarı (g/kg).....	122
3.6.7	Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg GAE/kg)	123
3.7	Genel Değerlendirme	125
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	130
	KAYNAKLAR.....	132
	ÖZGEÇMİŞ.....	144



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Deneme parseli 0-30 cm ve 30-60 cm toprak analizi sonuçları.....	15
Çizelge 2.2. Deneme uygulama planı	17
Çizelge 2.3. Deneme planı	19
Çizelge 2.4. Vigor sınıflandırması.....	20
Çizelge 2.5. Ravaz İndeksi sınıflandırması.....	21
Çizelge 3.1. Tekirdağ ili 1940-2023 arası uzun yıllar iklim verileri	34
Çizelge 3.2. Tekirdağ ili uzun yıllar (1940-2023) arası iklim indisleri	35
Çizelge 3.3. Deneme alanı 2023 ve 2024 yılı iklim verileri.....	36
Çizelge 3.4. Deneme alanı 2023 ve 2024 yılı iklim indisleri	37
Çizelge 3.5. Başlıca fenolojik gelişim aşamaları.....	38
Çizelge 3.6. İkinci ve üçüncü boğum arası dal kalınlıkları (mm)	38
Çizelge 3.7. Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)	39
Çizelge 3.8. Onuncu ve on birinci boğum arası dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)	40
Çizelge 3.9. Ortalama dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)	41
Çizelge 3.10. İkinci ve üçüncü boğum arası kalınlıkları (mm) (deneme sonrası).....	42
Çizelge 3.11. Altıncı ve yedinci boğum arası kalınlıkları (mm) (deneme sonrası).....	43
Çizelge 3.12. Onuncu ve on birinci boğum arası kalınlıkları (mm) (deneme sonrası).....	44
Çizelge 3.13. Ortalama dal kalınlıkları (mm) (deneme sonrası)	45
Çizelge 3.14. İkinci ve üçüncü boğum dal kalınlığı yıl birleştirme.....	46
Çizelge 3.15. Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlığı yıl birleştirme	47
Çizelge 3.16. Onuncu ve on birinci boğum arası dal kalınlıkları yıl birleştirme	49
Çizelge 3.17. Ortalama dal kalınlıkları yıl birleştirmesi	50
Çizelge 3.18. Bir yıllık dal uzunlukları (cm).....	51
Çizelge 3.19. Sürgün uzunluğu değerleri (cm).....	52
Çizelge 3.20. Çiçeklenme Öncesi dönemi bitkileri sürgün uzama hızları (cm/hafta)	54
Çizelge 3.21. Çiçeklenme Öncesi+Bezelye İriliği asmaları sürgün uzama hızları (cm/hafta)	54

Çizelge 3.22. ÇÖ ve ÇÖ+Bİ ortalama sürgün uzama hızları karşılaştırması (cm/hafta).....	55
Çizelge 3.23. Budama odunu ağırlığı verileri (deneme öncesi) (kg/asma).....	57
Çizelge 3.24. Budama odunu ağırlığı verileri (deneme sonrası) (kg/asma).....	58
Çizelge 3.25. Budama odunu ağırlığı yıl birleştirme	59
Çizelge 3.26. Güç değerleri.....	61
Çizelge 3.27. Vigor değerleri (g).....	62
Çizelge 3.28. Partridge indeksi.....	63
Çizelge 3.29. Ravaz indeksi değerleri.....	64
Çizelge 3.30. Asma başına verim değerleri (kg/asma)	65
Çizelge 3.31. Dekara verim değerleri (kg/da)	67
Çizelge 3.32. Salkım sayısı (adet/asma)	68
Çizelge 3.33. Ortalama salkım ağırlığı değerleri (g/asma)	68
Çizelge 3.34. Boncuklanmış salkım sayıları (adet/asma)	70
Çizelge 3.35. Boncuklanmış salkımların toplam ağırlıkları (g/asma)	72
Çizelge 3.36. Boncuklanma yapmış salkım oranı (%).....	73
Çizelge 3.37. Pazarlanabilir salkım sayısı (adet/asma).....	74
Çizelge 3.38. Pazarlanabilir salkım oranı (%).....	75
Çizelge 3.39. Pazarlanabilir verim değerleri (kg/asma).....	76
Çizelge 3.40. Pazarlanabilir verim (kg/da).....	77
Çizelge 3.41. Dekara pazarlanabilir verim oranı (%)	79
Çizelge 3.42. Tane eni değerleri (mm)	80
Çizelge 3.43. Tane boyu değerleri (mm)	81
Çizelge 3.44. Tane yaş ağırlığı değerleri (g)	83
Çizelge 3.45. Tane yaş ağırlığı değerleri (g).....	84
Çizelge 3.46. Tane hacmi değerleri (cm ³).....	85
Çizelge 3.47. Tane kuru ağırlığı değerleri (g/tane).....	86
Çizelge 3.48. Kuru ağırlık değerleri (%).....	87

Çizelge 3.49. Tane kabuk alanı değerleri (cm ²)	88
Çizelge 3.50. TKA/TH oranı değerleri (cm ² /cm ³).....	89
Çizelge 3.51. Tane özkütlesi değerleri (g/cm ³)	91
Çizelge 3.52. Tane rengi L* değerleri.....	92
Çizelge 3.53. Tane rengi a* değerleri	93
Çizelge 3.54. Tane rengi b* değerleri	94
Çizelge 3.55. Tane rengi C* değerleri	95
Çizelge 3.56. Tane rengi h* değerleri	96
Çizelge 3.57. Tanenin dönem*uygulama interaksiyonları nicel renk değerlendirmeleri	97
Çizelge 3.58. Toplam renk farkı değerleri (ΔE^*)	98
Çizelge 3.59. Tane sertliği değerleri (kg/cm ²).....	99
Çizelge 3.60. Tane yarıлма direnci değerleri (g).....	100
Çizelge 3.61. Tane saptan kopma direnci değerleri (g)	101
Çizelge 3.62. Salkım eni değerleri (cm).....	103
Çizelge 3.63. Salkım boyu değerleri (cm).....	104
Çizelge 3.64. Salkım ağırlığı değerleri (g).....	106
Çizelge 3.65. Boşluklu salkım hacmi (cm ³)	107
Çizelge 3.66. Boşluksuz salkım hacmi (cm ³).....	108
Çizelge 3.67. Salkımdaki normal tane sayısı (adet).....	109
Çizelge 3.68. Salkım sıklığı değerleri.....	110
Çizelge 3.69. Salkım iskelet eni değerleri (cm).....	112
Çizelge 3.70. Salkım iskelet boyu değerleri (cm).....	113
Çizelge 3.71. Salkım iskelet hacmi değerleri (cm ³).....	114
Çizelge 3.72. Suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) değerleri (°Brix).....	115
Çizelge 3.73. Titre edilebilir asitlik değerleri (TA) (g-tartarik asit/L)	117
Çizelge 3.74. Şıra pH değerleri	118
Çizelge 3.75. Olgunluk indisi değerleri	119

Çizelge 3.76. Toplam antosiyanin değerleri (mg/kg)	121
Çizelge 3.77. Toplam tanen değerleri (g/kg).....	122
Çizelge 3.78. Toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/kg)	123
Çizelge 3.79. Uygulama dozları ve dönemleri genel değerlendirmesi	128



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Deneme bağının uydu görüntüsü	11
Şekil 2.2. Trakya İlkeren genç sürgün, sürgün ucu, yaprak ve salkım görüntüleri	12
Şekil 2.3. Kober 5BB anacı yaprak, sürgün ve çiçek yapısı	13
Şekil 2.4. GA ₃ kimyasal yapısı.....	14
Şekil 2.5. Kullanılan GA ₃ stok çözeltisi.....	14
Şekil 2.6. Salkım sayısı eşitleme	15
Şekil 2.7. Uç alma ve koltuk alma sonrasında asmaların genel görünümü.....	16
Şekil 2.8. Çiçeklenme Öncesi dönemi uygulaması.....	18
Şekil 2.9. Bezelye İriliği dönemi uygulaması	18
Şekil 2.10. Budama odunu ağırlığı, sürgün kalınlığı ve uzunluğu ölçümü.....	21
Şekil 2.11. Dijital kumpas ile tane en-boy ölçümü.....	23
Şekil 2.12. Etüv öncesi ve sonrası tanelerin görünümü	24
Şekil 2.13. Tanelerde renk ölçümü	25
Şekil 2.14. Tane yarıma, sertlik ve saptan kopma analizleri.....	26
Şekil 2.15. Salkım en-boy ve ağırlık ölçümleri	27
Şekil 2.16. Salkımdaki tane sayısı, salkım iskeleti en-boy ve iskelet hacmi ölçümleri.....	29
Şekil 2.17. Örneklerin öğütülmesi, tartılması ve metanol ile muamele edilmesi aşaması.....	30
Şekil 2.18. TA, pH ve SÇKM analizleri	31
Şekil 2.19. Toplam antosiyanin analizi.....	32
Şekil 2.20. Toplam fenolik madde ve toplam tanen analizleri	33
Şekil 3.1. İkinci ve üçüncü boğum arası dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)	39
Şekil 3.2. Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)	40
Şekil 3.3. Onuncu ve on birinci boğum arası dal kalınlıkları (mm)	41
Şekil 3.4. Ortalama dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)	42
Şekil 3.5. İkinci ve üçüncü boğum arası dal kalınlığı (mm) (deneme sonrası).....	43
Şekil 3.6. Altıncı ve yedinci boğum arası kalınlıkları (mm) (deneme sonrası).....	44

Şekil 3.7. Onuncu ve on birinci boğum arası kalınlıkları (mm) (deneme sonrası).....	45
Şekil 3.8. Ortalama dal kalınlıkları (mm) (deneme sonrası)	46
Şekil 3.9. İkinci ve üçüncü boğum dal kalınlığı yıl birleştirme	47
Şekil 3.10. Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlığı yıl birleştirme	48
Şekil 3.11. Onuncu ve on birinci boğum arası dal kalınlıkları yıl birleştirme	49
Şekil 3.12. Ortalama dal kalınlıkları yıl birleştirmesi.....	50
Şekil 3.13. Yıllık dal uzunluğu (cm).....	52
Şekil 3.14. Sürgün uzunluğu değerleri (cm).....	53
Şekil 3.15. Çiçeklenme öncesi dönemi bitkileri sürgün uzama hızları (cm/hafta).....	54
Şekil 3.16. Çiçeklenme öncesi ve bezelye iriliği kombinasyonu dönemi bitkileri sürgün uzama hızları (cm/hafta).....	55
Şekil 3.17. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme öncesi+bezelye iriliği kombinasyonu dönemi sürgün uzama hızı değeri ortalamalarının karşılaştırması (cm/hafta).....	56
Şekil 3.18. Uygulama dönemlerine göre sürgün uzunluk değişimi (cm/hafta).....	56
Şekil 3.19. Dozlara göre sürgün uzunluk değişimi.....	57
Şekil 3.20. Budama odunu ağırlıkları (deneme öncesi) (kg/asma).....	58
Şekil 3.21. BOA verileri (deneme sonrası) (kg/asma)	59
Şekil 3.22. Budama odunu ağırlığı yıl birleştirme.....	60
Şekil 3.23. Güç değerleri.....	61
Şekil 3.24. Vigor değerleri (g).....	62
Şekil 3.25. Partridge İndeksi değerleri.....	63
Şekil 3.26. Ravaz indeksi değerleri	64
Şekil 3.27. Asma başına verim değerleri (kg/asma)	66
Şekil 3.28. Dekara verim değerleri (kg/da)	67
Şekil 3.29. Ortalama salkım ağırlığı değerleri (g/asma)	69
Şekil 3.30. Boncuklanma yapan ÇÖ ve ÇÖ+Bİ 10 ppm dozları.....	70
Şekil 3.31. Boncuklanmış salkım sayıları (adet/asma)	71
Şekil 3.32. Boncuklanmış salkımların toplam ağırlığı (g/asma)	72

Şekil 3.33. Boncuklanmış salkım oranı (%).....	73
Şekil 3.34. Pazarlanabilir salkım sayısı (adet/asma).....	74
Şekil 3.35. Pazarlanabilir salkım oranı değerleri (%).....	75
Şekil 3.36. Pazarlanabilir verim (kg/asma).....	77
Şekil 3.37. Pazarlanabilir verim (kg/da).....	78
Şekil 3.38. Dekara pazarlanabilir verim oranı (%).....	79
Şekil 3.39. Tane eni değerleri (mm).....	80
Şekil 3.40. Tane boyu değerleri (mm).....	82
Şekil 3.41. Tane yaş ağırlığı değerleri (g).....	83
Şekil 3.42. Yüz tane ağırlığı değerleri (g).....	84
Şekil 3.43. Tane hacmi değerleri (cm ³).....	86
Şekil 3.44. Tane kuru ağırlık değerleri (g/tane).....	87
Şekil 3.45. Kuru ağırlık verileri (%).....	88
Şekil 3.46. Tane kabuk alanı değerleri (cm ²).....	89
Şekil 3.47. Tane kabuk alanı/tane hacmi oranı (cm ² /cm ³).....	90
Şekil 3.48. Tane özkütlesi değerleri (g/cm ³).....	91
Şekil 3.49. Tane rengi L* değerleri.....	92
Şekil 3.50. Tane rengi a* değerleri.....	93
Şekil 3.51. Tane rengi b* değerleri.....	94
Şekil 3.52. Tane rengi C* değerleri.....	95
Şekil 3.53. Tane rengi h* değerleri.....	96
Şekil 3.54. L*a*b renk uzayı (a) ve L*c*h* renk uzayı (b).....	97
Şekil 3.55. Toplam renk değişimi değerleri (ΔE).....	98
Şekil 3.56. Tane sertliği değerleri (kg/cm ²).....	99
Şekil 3.57. Tane yarıлма direnci değerleri (g).....	101
Şekil 3.58. Tane saptan kopma direnci değerleri (g).....	102
Şekil 3.59. Salkım eni değerleri (cm).....	103

Şekil 3.60. Salkım boyu değerleri (cm)	105
Şekil 3.61. Salkım ağırlığı değerleri (g).....	106
Şekil 3.62. Boşluklu salkım hacmi değerleri (cm ³)	108
Şekil 3.63. Boşluksuz salkım hacmi değerleri (cm ³)	109
Şekil 3.64. Salkımdaki tane sayısı (adet)	110
Şekil 3.65. Salkım sıklığı değerleri.....	111
Şekil 3.66. Rastgele seçilen salkımların görsel sıklıkları.....	111
Şekil 3.67. OIV (204)'ye göre salkım sıklığı sınıflandırması.....	112
Şekil 3.68. Salkım iskelet eni değerleri (cm)	113
Şekil 3.69. Salkım iskelet boyu değerleri (cm)	114
Şekil 3.70. Salkım iskelet hacmi değerleri (cm ³)	115
Şekil 3.71. SÇKM değerleri (°Brix)	116
Şekil 3.72. Titre edilebilir asitlik değerleri (g-tartarik asit/L).....	117
Şekil 3.73. Şıra pH değerleri	119
Şekil 3.74. Olgunluk indisi değerleri	120
Şekil 3.75. Toplam antosiyanin değerleri (mg/kg)	121
Şekil 3.76. Toplam tanen değerleri (g/kg).....	123
Şekil 3.77. Toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/kg).....	124

SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
<	Küçüktür
>	Büyüktür
Δ	Delta
°	Derece
°C	Santigrat derece



KISALTMALAR DİZİNİ

°Brix	Derece Brix
Bİ	Bezelye İriliği
cm	Santimetre
cm ²	Santimetrekaire
cm ² /tane	Santimetrekaire/Tane
cm ³	Santimetreküp
ÇÖ	Çiçeklenme öncesi
Der-gün	Derece-gün
DÖNAETK	Dönem ana etkisi
g	Gram
g/cm ³	Gram/Santimetreküp
g/kg	Gram/Kilogram
g/L	Gram/Litre
GA ₃	Gibberellik Asit
H ₂ CN ₂	Hidrojen Siyenamid
IAA	Indol-3-Asetik Asit
K	Kontrol
kg	Kilogram
kg/cm ²	Kilogram/Santimetrekaire
kg/da	Kilogram/Dekar
L	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
mg	Miligram
mg/kg	Miligram/Kilogram
mg/L	Miligram/Litre
mm	Milimetre
ppm	Part per million (milyonda bir kısım)
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı
TKA	Tane Kabuk Alanı
TKA/TH	Tane Kabuk Alanı/Tane Hacmi Oranı
UYGAETK	Uygulama Ana Etkisi

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her safhasında değerli bilgilerinden faydalandığım, bana yardımcı olan ve desteğini eksik etmeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Elman BAHAR'a, yazım aşamasında katkı ve desteğini esirgemeyen ve sürekli yol gösteren değerli Hocam Sayın Prof. Dr. İlknur KORKUTAL'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hasat zamanında ölçümler esnasında her türlü desteği veren Ziraat Yüksek Mühendisi Ali İzzet TORÇUK'a, verilerin değerlendirilmesi ve istatistik aşamalarında katkı ve desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Serkan CANDAR'a, yine yazım aşamasında tecrübelerinden yararlandığım ve beni sürekli destekleyen Dr. Damla ZOBAR'a; ayrıca burada ismini yazamadığım, tez süresince bana yardımcı olan Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde görev yapan tüm personel ve stajyer arkadaşlara teşekkürü borç bilirim.

En önemlisi de hayatım boyunca beni her koşulda destekleyen sevgili eşim Nurhayat GÜNGÖR'e ve aileme tüm kalbimle teşekkür ederim.

Taha Ahmet GÜNGÖR

Ziraat Yüksek Mühendisi

1. GİRİŞ

Asmada en önemli fizyolojik olaylardan birisi büyüme ve gelişme olup, araştırmacılar uzun yıllardır bu konu hakkında bilgi sahibi olmaya çalışmışlardır. Büyüme fizyolojisinin yapısını inceleyen araştırmalar sonucunda bitki bünyesinde sentezlenen birtakım kimyasalların varlığı tespit edilmiş, bu kimyasalların da büyüme ve gelişmede aktif rol oynadığını bularak genel olarak hepsine Bitki Büyüme Düzenleyiciler (BBD) adı vermişlerdir (Westwood, 1993). Bu BBD'ler oksinler, sitokininler, gibberellinler, absisik asit ve etilen olarak beş başlık altında incelenmektedir (Westwood, 1993; Korkutal, Bahar ve Gökhan, 2008; Kumlay ve Eryiğit, 2011).

Gibberellinler grubunun en yaygın ve bilinen sınıfı olan Gibberellik asitler (GA_3), bitki gelişimini teşvik edici hormonlar sınıfında değerlendirilmektedir. Protein biyosentezini artırır, yeni dokuların üretilmesini teşvik eder. Bu da su ve besin maddelerinin emilimini artırarak salkım uzunluğunun yanı sıra, meyve boyutu ve ağırlığını artırmaktadır (Dimovska, Ivanova, Ilieva ve Sofijanov, 2011; Abu-Zahra ve Salameh, 2012; Dimovska, Ivanova, Salamonska, Ilieva, 2014; Abada, Uwakiem, Belal, 2015). Ayrıca GA_3 'ün hücre büyümesi ve bölünmesini artırarak bitkilerin boylarının uzamasını, tohumlardaki dormansinin ortadan kaldırılmasını, partenokarp meyve oluşumunu tetiklemek gibi etkilerinin olduğu bilinmektedir.

Asmalarda GA_3 uygulamalarının etkinliğinin; uygulama zamanı, uygulama dozu ve hava sıcaklığı ile doğrudan ilişkili olduğu bildirilmiştir (Korkutal ve Gökhan, 2007; Korkutal vd., 2008; Khan, Hafeez-ur-Rahman, Ahmed, Abbas ve Ahmed, 2009; Nampila, Chen, Chen ve Yang, 2010; Molitor, Behr, Hoffmann ve Evers, 2012). Doğru zamanda ve dozda yapılmayan GA_3 uygulamaları; salkımın aşırı uzamasına, tane tutumunun olumsuz etkilenmesine, boncuklanmaya ve verim kaybı gibi birçok negatif sonuca yol açtığı belirtilmiştir (Çiftçi ve Çelik, 2023). Ayrıca bitkilerin çevresel faktörlere karşı verdiği tepkilerin düzenlenmesinde de GA_3 'ün aktif rol aldığı tespit edilmiştir (Chakrabarti ve Mukherji, 2003).

Anadolu'nun köklü bağcılık geçmişine sahip olduğu bilinmekle birlikte Türkiye, sofralık üzüm üretim potansiyeli ve mevcut genotipik çeşitlilik sayesinde pazara son derece farklı özelliklerde üzümler sunabilmektedir. Yıllar boyunca değişen tüketici taleplerine karşılık vermek üzere, üzüme farklı özellikler kazandırılarak piyasaya sürülmeye çalışılmıştır. Böylelikle sofralık üzüm yetiştiriciliğinde yaygın standart çeşitlerin yanında, farklı yöntemlerle ıslah edilmiş ve piyasanın beğenisine sunulmuş çeşitler de yer almıştır. Yeni çeşit geliştirme

alışmaları uygulanırken sofralık üzümlerde; erkencilik, tane kabuğunun orta kalınlıkta olması, iri tane, tane eti sertliği, salkım ve tane sap bağlantısının kuvvetliliği, orta büyüklükte-sıkı olmayan ve dolgun salkımlar, çekirdeksizlik veya az ekirdeklilik gibi bazı kalite özelliklerini barındırması istenmektedir (elik, Ağaoğlu, Fidan, Marasalı ve Söylemezoğlu, 1998). Her ne kadar sofralık çeşitlerde aranan kriterleri ve tüketiciler taleplerini karşılamak amacıyla araştırmalar yapılsa da elde edilen çeşitler her zaman mükemmel özellikte olamamaktadır. Yaygın olarak salkım sıklığı, tane iriliği, olgunlaşma ve renklenme gibi sorunlar ile karşılaşılmaktadır. Bu negatif etkilerin ortadan kaldırılması yanı sıra kaliteyi artırmak amacıyla bitki büyüme düzenleyiciler ve yaz budamaları gibi kültürel uygulamaların kullanılmasıyla mümkün olabilmektedir (ifti ve elik, 2023). Kalite iyileştirme uygulamaları bağcılıkta önemli bir ölçüttür ve bu çeşitli biyodzenleyicilerin yardımı ile sağlanabilir (Senthilkumar, Vijanakumar ve Soorianathasundaram, 2018).

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 1990 yılında melezleme ıslahı yolu ile geliştirilen Trakya İlkeren zm çeşidi, erkencilik özelliğiyle pazarda kendine yer bulmuş, tüketicinin beğenisini kazanmış ve üreticiye standart çeşitlerden farklı bir alternatif kazandırmıştır. Çeşidin salkımlarının kompakt yapıda ve tane sıklığının fazla olması, üreticilerden negatif geri dönüşlere sebep olmuştur. Bu durum Trakya İlkeren eşidinin çok erkenci ve renkli bir çeşit olması gibi olumlu özelliklerine karşın kalitesini ve tercih edilebilirliğini düşürebilmektedir. Bu noktadan yola çıkarak çalışma kapsamında; GA₃'n Trakya İlkeren eşidinde, farklı dönem ve dozlarda uygulanmasının salkım sıklığı, verim ve kalite kriterlerine olan etkileri araştırılarak, değerlendirilmiştir.

1.1 Literatür zeti

Bitki bünyesinde bulunan kimyasal bileşikler, sentezlendikleri metabolik yol ve fonksiyonlarına göre primer (birincil) ve sekonder (ikincil) metabolitler olarak ikiye ayrılmaktadır. Primer metabolitler; büyüme, metabolizma ve üreme gibi temel yaşamsal görevlerin yerine getirilmesi için sentezlenir. Karbonhidratlar, proteinler, yağların oluşturduğu primer metabolitler; doğada oldukça yaygın olmakla birlikte yüksek bitkilerin tohum ve vejetatif dokularında fazlaca bulunmaktadır. Hücre metabolizmasında sahip oldukları yaşamsal fonksiyonlarından dolayı, bitkinin fizyolojik gelişimi açısından gerekli bileşiklerdir (Keskin, Noyan ve Kunter, 2009). Sekonder metabolitler ise; bitki büyüme ve gelişiminde hayati görevleri olmamakla birlikte, bitkinin bulunduğu ortama adaptasyonunda, bitki savunmasında

ve generatif olaylara yardımcı rol oynarken, çevre ile ilişkilerinde destekleyici önemi olan organik bileşiklerdir (Alvarez, 2014).

Sekonder metabolitlerin eksiklikleri ya da hiç olmaması durumunda, bitkinin uzun vadede zarara uğraması ve bitki ölümü gibi kritik sonuçlara neden olabilecek bileşiklerdir. Bu bileşikler, primer metabolitlere göre daha kompleks bir yapı teşkil etmektedirler (Bartwal, Mall, Lohani, Guru ve Arora, 2013).

Üzümün olgunlaşması fizyolojik bir süreç olup, olgunlaşma sürecinde üzümler hacim, ağırlık, primer metabolitler (asitlik, şeker), renk ve aroma gibi fiziksel ve biyokimyasal birçok değişime uğramaktadır. Üzümde doğru hasat zamanı suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) değeri, meyve ağırlığı ve titre edilebilir asitlik (TA) derecesine göre belirlenebilir (Silva ve Queiroz, 2016).

Sekonder metabolitler genel anlamda fenolikler, terpen-steroidler ve alkaloidler olarak üç grup altında incelenirler. Normal şartlar altında bitki bünyesinde çok az miktarda bulunan bu bileşikler; fitokimyasal bileşikler olarak adlandırılıp çoğunlukla özelleşmiş hücrelerde, bitkinin belirli bir gelişim aşamasında veya stres durumunda miktarları artmaktadır (Alvarez, 2014).

Üzümlerin fitokimyasal özellikleri arasında bulunan toplam fenolik, antosiyanin ve tanen içerikleri; üzüm çeşidi, yetiştirme tekniği, iklim ve toprak koşulları, olgunluk seviyeleri ve bağcılık uygulamaları gibi çeşitli faktörlere bağlı olduğu bildirilmiştir (Morris ve Cawthon 1982; Bravdo, Hepner, Loinger, Cohen ve Tabacman, 1985; Matthews and Anderson, 1988; Iland 1989; Nadal ve Arola 1995; De La Hera-Orts, Martinez Cutillas, Lopez Roca ve Gomez Plaza, 2005; Montealegre, Peces, Vozmediano, Gascueña ve Romero, 2006; Özden ve Vardin, 2009). Üzümdeki antosiyanin içeriği, genellikle kabuk kısmında ve bazı çeşitlerde de tane etinde bulunmaktadırlar (Callebaut, Declaire ve Vandermeiren, 1993). Antosiyaninler bitkilerde geniş bir polifenol ailesi oluşturur ve doğada bulunan meyve, sebze ve çiçeklerdeki renklerin çoğundan sorumludurlar (Nile ve Park, 2014; Alappat ve Alappat, 2020). Antosiyaninlerin ve antosiyanin açısından zengin gıdaların kronik tüketiminin; kardiyovasküler koruma, nöroproteksiyon, görmeyi iyileştirme, antidiyabetik ve antiobezite özellikleri, antiinflamatuvar etkileri ve kemoprevansiyon ve kanser koruması da dahil bir dizi sağlık için fayda sağladığı bilinmektedir (Pojer, Mattivi, Johnson ve Stockley, 2015). Sofralık üzümlerin kabuk renkleri tüketiciler tarafından talep edilen önemli bir özelliktir ve antosiyanin pigmenti

üzüm kabuğunun kırmızı-mavi-mor renk almasında önemli rol oynamaktadır (Wei, Hu, Hu, Li, Huang ve Wang, 2011).

Tanenler üzüm kabuğunda, çekirdeklerinde ve çiçek saplarında bulunur. Meyvenin rengini ve renk stabilitesini, ağız hissinin derinliğini ve burukluğu etkileyen birkaç hayati özelliğe sahiptir (Weston, 2000). Çok sayıda çalışma, antosiyanin ve tanen seviyesinin büyük ölçüde çeşide, türe, meyvenin olgunluk derecesine, iklime ve yetiştirilme yerine bağlı olduğunu göstermektedir (Mazza, 1995; Mattivi, Zulian, Nicolini ve Valenti, 2002; Muñoz-Espada, Wood, Bordelon ve Watkins, 2004; Yang, Martinson ve Liu, 2009).

Fenolik bileşikler bitkilerde kısmen patojen ve böcek saldırısı, UV radyasyonu ve yaralanma gibi ekolojik ve fizyolojik baskılara yanıt olarak sentezlenmektedir (Chung, Park, Chun ve Yun, 2003; Zulak Liscombe, Ashihara ve Facchini, 2006; Diaz Napal, Defagó, Valladares ve Palacios, 2010; Kennedy ve Wightman, 2011). Üzüm kalitesini değerlendirmek için şeker ve asidin ötesinde bir parametre olarak görülmekte ve şaraplık üzüm kalitesinin temel bir bileşeni olduğu (Harbertson ve Spayd, 2004) veya sofralık üzümlerde lezzet kalitesini belirlemede önemli bir faktör olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir (Kök, Bal, Çelik, Özer ve Karauz, 2010).

Gibberellik asit sekonder bir metabolit olarak da tanımlanmıştır (Hanson, 1983). Ortamdaki azot kaynaklarının eksilmeye başlaması sonucu bitki bünyesinde sentezi tetiklenmektedir (Shukla, Srivastava ve Chand, 2003). Gibberellik asit, salkım iskeleti uzaması, salkım ve tane irileşmesi, salkımdaki tanenin seyrelmesi, tane yarılmasının önlenmesi, tane-sap ve tane sapı-salkım iskeleti bağlantısının güçlenmesi, renk oluşumu ve olgunlaşmayı iyileştirme gibi etkileri mevcuttur (Ağaoğlu ve Çelik, 1978). Fakat GA₃'ün üzümün kabuk rengini bozduğu ve olgunlaşmasını geciktirdiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (Peacock ve Beede, 2004; Zoffoli, Lattore ve Naranjo, 2009).

Asma toprakaltı ve topraküstü organlarından oluşan çok yıllık bir bitkidir. Toprakaltı organları kök bölgesini oluştururken topraküstü organlarını da gövde, kollar, dallar ve sürgünler oluşturmaktadır. Kışlık gözlerin vejetasyon döneminde sürmesiyle oluşan sürgünlerin üzerinde ise yaprak, sülük, çiçek taslakları ve salkımlar oluşmaktadır. Salkım, asmanın generatif organı olup, taneleri taşıyan yapısıdır. Yetiştirilen çeşide özgü olarak salkımların en-boy, ağırlık, hacim, tane sayısı ve sıklık gibi özellikleri değişkenlik göstermektedir. Sofralık üzüm çeşitlerinin büyük ve seyrek ancak dolgun salkım oluşturması istenirken, şaraplık üzüm

çeşitlerinin sık ve küçük salkım oluşturmaları istenmektedir. Ancak bazı çeşitler sofralık olmasına karşın salkım sıklığı problemiyle karşılaşabilmektedir (Keller, 2020).

Salkım sıklığı, hastalık ve zararlılara karşı hassasiyet meydana getirmektedir (Shavrukov, Dry ve Thomas, 2004; Hed, Ngugi ve Travis, 2011). Sıkı salkımların içindeki taneler, yetersiz güneş ışığı alıp ve daha düzensiz olgunlaşma eğiliminde olduğundan, hasatta kaliteyi olumsuz etkilemektedir (Molitor, Rothmeier, Behr, Fischer, Hoffmann ve Evers 2011; Figueiredo-Gonzalez vd, Cancho-Grande, Boso, Santiago, Martínez, ve Simal-Gándara, 2013). Bu sorunun çözümüne karşı birçok çalışma yürütülmüştür. Örneğin GA₃, salkım sıklığını azaltmak için kullanılmıştır (Weaver ve McCune, 1962; Hed vd., 2011). Kullanılan GA₃'ün salkım sıklığını azalttığı ve tane kalitesini artırdığını bildiren çalışmalar vardır (Jegadeeswari, 2010; Ola, Rafaat ve Ghada, 2012; El-Halaby, El-Salhy, Al-Wasfy ve Ibrahim, 2015; Koukourikou, Zioziou, Pantazaki, Nikolaou ve Kyriakidis, 2015; Mohamed, El-Zahraa, Mohamed, Gouda, Ibrahim ve Madkor, 2017; Senthilkumar vd., 2018).

Salkım sıklığının azaltılmasında uygulama zamanına bağlı olarak iki farklı mekanizmanın etkili olduğu düşünülmektedir. Bunlardan ilki çiçeklenme öncesinde salkım uzunluğunda bir artış, ikincisi de çiçeklenme esnasında uygulamada tane tutumunun azaltılması olarak sıralanmıştır (Hed vd., 2011). Çiçeklenme öncesi GA₃ uygulamasının salkım iskeletinin uzamasını artırarak sıkı yapılı çeşitlerin salkımlarını gevşettiğini (Weaver ve Mccune, 1962) ayrıca tam çiçeklenme sırasında yapılan GA₃ uygulamasının ise tane tutma oranını azaltmada etkili bir strateji olduğunu göstermiştir (Evers, Molitor, Rothmeier, Behr, Fischer ve Hoffmann 2010).

Zinfandel ve Thompson Seedless üzüm çeşitlerinde asmalara çiçeklenme öncesi GA₃ uygulanmış bu da tane sayısı ve boyutunda bir azalmaya neden olarak Zinfandel çeşidinde verimi olumsuz etkilemiştir. Bu olumsuz etkilerin, GA₃'ün üzüm salkımlarını gevşetmenin ötesinde zarar verici etkiler yaratabileceğini göstermesi bakımından önemli olduğunu bildirmişlerdir (Miele, Weaver ve Johnson, 1978).

Kara ve Ecevit (1998) Pembe Gemre, Siyah Dimrit, Ekşi Kara ve Sultani Çekirdeksiz çeşitlerine tam çiçeklenme döneminden 10 ve 20 gün sonra, 9 farklı GA₃ dozu uygulamış ve GA₃'ün tüm çeşitlerde ve dozlarda boncuklanma sorununa karşı olumlu etkide bulunduğunu belirlemişlerdir.

Özer, Kiracı ve Delice (2003), Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde Trakya İlkeren çeşidinde bilezik alma ve ethephon; Barış, Güz Üzümlü ve Reçel Üzümlü çeşitlerinde ise bilezik alma ve GA₃ uygulamışlardır. Güz Üzümlü ve Reçel üzüm çeşidinde tane iriliğini artırmak için üçüncü bir GA₃ uygulamasının gerekli olduğu sonucuna varmışlardır. Barış çeşidinde ise 10 ppm ve 20 ppm (1 ppm: 1 mg/L) GA₃ uygulamaları kaliteyi artırmada etkili sonuç vermiştir.

Okamoto ve Miura (2005), çekirdekli bir üzüm çeşidi olan Delaware'de tam çiçeklenmeden 15 gün (normal) ve 9 gün (geç) önce 100 ppm GA₃ solüsyonuna daldırılmış ve tozlaşma çok iyi olsa bile uygulamalar sonucu polen tüpünün yumurtalık dokusuna nüfuz etmesini önemli ölçüde engellediğini belirlemişlerdir. Böylelikle yaptıkları normal GA₃ uygulamasından salkımda %94 oranında çekirdeksiz tane, geç GA₃ uygulamasından ise bu oranın %60-74'lerde kaldığını bildirmişlerdir.

Zoffoli vd. (2009), Thompson Seedless, Red Globe ve Flame Seedless üzüm çeşitlerinde farklı dozlarda GA₃ ve forchlorfenuron (CPPU) uygulamışlardır. İki kez uygulanan GA₃'ün tane büyümesinde ve kalite kriterlerini artırma yönünde sonuç verdiğini, 8 kez GA₃ ve CPPU kombine uygulamasının ise olgunlaşmayı kontrole göre geciktirdiğini ve tanelerde kılcal çatlaklara neden olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca aşırı GA₃ uygulamalarının tane sap bağlantısını kuvvetlendirmesi ile esnekliğinin azaldığını ve bunun da tane dökülmesini artırabileceğini vurgulamışlardır.

Özer, Yaşasın, Ergönül ve Aydın (2012), Reçel Üzümlü çeşidine tane seyreltme (1/2 ve 1/3)-GA₃ (40 ppm) ve kombinasyonlarını uyguladıklarında yalnızca GA₃ uygulanmış salkımlarda tane boyu, salkım ağırlığı ve verim artışı gözlemişlerdir. Ayrıca tane yarıma direncinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Fakat GA₃ uygulanan salkımların antosiyanin içeriğini 53,95 mg/kg'dan 42,26 mg/kg'a, SÇKM değerini 18,74°Brix'ten 15,48°Brix'e düşürerek GA₃'ün olgunluk bileşenleri ve renklenme üzerine olumsuz bir etki yarattığını bildirmişlerdir.

Chaitakhob, Janchean, Pilap ve Methaneekornchai (2011), Perlette üzüm çeşidinde %50 çiçeklenme ve bezelye büyüklüğünde iken GA₃ uygulamışlardır. Uygulamaların salkım uzunluğu ve genişliğini, tane en/boy oranını, SÇKM'yi artırdığını ve asiditeyi azalttığını bildirmişlerdir.

Sangeetha, Sivachandiran ve Selvaskanthan (2015), Israel Blue çeşidinde çiçeklenme öncesi 5 ppm, çiçeklenme sonrası ise 2-4-6 ve 8. haftalarda sırayla 10 ppm, 15 ppm, 30 ppm ve 40 ppm GA₃ uygulamışlardır. Sonuç olarak tüm uygulamalarda tane çapı artmıştır. En yüksek tane ağırlığı, kombinasyon uygulamasından alınmış, salkımdaki tane sayısı bakımından da kontrol grubunun, diğer uygulamalardan yüksek değerler aldığını bildirmişlerdir. Bu durumun GA₃'ün salkım sıklığını azaltma etkisinden kaynaklandığını kaydetmişlerdir. Ayrıca asma başına verim, salkım uzunluğu, SÇKM ve pH değerlerinin uygulamalarla yükseldiğini, TA'nın ise düştüğünü belirtmişlerdir.

Merken, Çelik, Seferoğlu, Karabat, İnan, Kesgin ve Yıldız. (2015) Sultani Çekirdeksiz çeşidinde farklı gübre (tam, yarım ve bir buçuk doz) ve gibberelik asit dozlarını (0 ppm, 35 ppm, 70 ppm, 140 ppm ve 210 ppm) farklı fenolojik dönemlerde (somaklar 5-10 cm, somaklar 15-20 cm, çiçeklenme %50-80, saçma iriliği ve saçma iriliğinden 1 hafta sonra) uygulamıştır. Sonuç olarak GA₃ dozlarının artışıyla, toplam verim ve ortalama salkım ağırlığı değerleri artış göstermiş, tane ağırlığının da artarken SÇKM değerlerinde düşüş gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Grimpet, Tello, Laguna ve Ibáñez (2017) Garnacha Tinta üzüm çeşidinde salkımları sık ve gevşek olan 4 farklı klon seçerek salkım gelişim aşamasının farklı dönemlerinde örnekler alarak transkriptomik analiz yapmışlardır. Analiz sonucunda çiçeklenme sonunda çiçekten alınan örnekte en fazla sayıda farklı ifade edilmiş gen bölgesi bulunarak salkım sıklığının, tane boyu, tane sayısı gibi farklı gen bölgeleri ile de ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kök (2018), Cardinal üzüm çeşidinde tane iriliğini artırmak için bir biyostimulant ve GA₃ (20 ppm) uygulamalarını kombine etmiş, çiçeklenmeden 10-14 gün sonra, 10 gün ara ile üç kez tekrarlamıştır. Çalışma sonunda yalnız GA₃ ve biyostimulant ile kombinasyonlarının tane sertliğini anlamlı derecede artırdığını, SÇKM, toplam fenolik madde ve toplam antosiyanin değerlerini düşürdüğünü bildirmiştir.

Belal (2019), Thompson Seedless çeşidinde GA₃, brassinolide ve kombinasyonlarını çiçeklenme öncesi, çiçeklenme ve tane tutumu sonrasında uygulamıştır. Çiçeklenmeden önce GA₃ uygulaması, salkım özelliklerini iyileştirmede çiçeklenme ve tane tutumundan sonra yapılan uygulamalardan daha etkili sonuç verdiğini, ayrıca salkım uzunluğu ve genişliğini artırarak salkım sıklığını azalttığını tespit etmiştir.

Silva, Kirinus, Barreto, Lamela, Malgarim ve Mello-Farias (2019), Sauvignon Blanc üzüm çeşidine GA₃ uygulamalarının salkım çürümesine (*Botrytis cinerea* Pers.) etkilerini

araştırdıklarında; GA₃ dozunun artması ile salkım çürümesi oranı ve olgunluk indisinin azaldığını, TA'nın arttığını; salkım genişliği, tane ve salkım ağırlığı ve SÇKM üzerinde herhangi bir etkide bulunmadığını belirtmişlerdir.

Anjum, Feroze, Rafique ve Shah (2020) Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidine 100 ppm, 200 ppm ve 300 ppm GA₃ dozları uyguladıklarında 300 mg/L dozunun, tane ağırlığını, tane boyutunu ve salkım ağırlığını önemli ölçüde artırdığını ve salkımdaki tane sayısını azalttığını ifade etmişlerdir.

Fayziev, Khakimov ve Abdullaev (2020), çekirdekli ve çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde içlerinde GA₃'ün de bulunduğu bir takım bitki büyüme düzenleyicilerin farklı dozlarını çiçeklenmeden 5 gün sonra uygulamışlardır. Tarnau Seedless üzüm çeşidinde çiçeklenmeden sonra 100 mg/L GA₃ uygulamasının tane ağırlığını %12, salkım ağırlığını %23 artırdığını, 25 mg/L GA₃ dozunun ise salkım ağırlığını %13,7 artırdığını belirtmişlerdir.

Gao vd. (2020), Cabernet Franc ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinde çiçeklenme öncesi 0-5-10-20-50-100 ppm GA₃ dozları uyguladıklarında 20 mg/L'den yüksek GA₃ dozlarının salkım sıklığını azalttığını, 50 ppm ve 100 ppm dozların da salkım eksenini önemli biçimde uzattığını belirtmişlerdir.

Tavşan, Dardeniz ve Şahin (2020), karışık budanmış Sultani Çekirdeksiz/41B kombinasyonunda farklı dozlarda (75 ppm, 100 ppm, 180 ppm GA₃+ 20 ppm CPPU) uygulamış ve ortalama verim, salkım eni-boyu, salkım ağırlığı, tane eni-boyu ve salkım sıklığı kriterlerinde en yüksek değeri 180 ppm + 20 ppm CPPU uygulamasından elde ettiklerini, bildirmişlerdir.

Özer ve Ergönül (2021), Süleymanpaşa Beyazı, Özer Beyazı, Güz Güllü ve Tekirdağ Misketi üzüm çeşitlerinde tam çiçeklenme ve tane tutumu döneminde GA₃ ve tane seyreltme uygulamaları yapmışlardır. GA₃ uygulamalarının Süleymanpaşa Beyazı hariç diğer çeşitlerde salkım boyunu kontrole göre anlamlı derecede azalttığını görmüşlerdir. GA₃ uygulamasının renk analizi L* (0=siyah, 100=beyaz) değerlerini anlamlı şekilde artırdığını belirlemişlerdir. Bunun nedeninin GA₃ uygulaması olduğunu, tane renginin GA₃ kullanımı nedeniyle açıldığını ve bu çeşitte renklenme üzerinde olumsuz etki yarattığını bildirmişlerdir.

Alshallash vd. (2023) Sultani Çekirdeksiz H4 klonunda salkım omuzlarında seyreltme (%0-%25 ve %50) ve GA₃ (0 ppm 20 ppm-30 ppm ve 40 ppm) kombinasyonlarını

uygulamışlardır. Sonuçta 30 ppm ve %50 salkım omuzu seyreltme kombinasyonlarının salkım sıklığını azalttığını, tane ağırlığını ve sertliğini artırdığını bildirmişlerdir.

Murcia vd. (2024), Malbec üzüm çeşidine absisik asit (ABA) ve GA₃ uygulamışlardır. Tane olgunlaşmasında GA₃'ün tane ağırlığı ve SÇKM'yi teşvik ettiğini görmüşlerdir. Ayrıca GA₃ uygulanan asmaların olgunlaşma öncesinde kontrol grubuna göre antosiyanin içeriğinin azaldığını belirlemişlerdir.

Cai vd. (2024), Shine Muscat çeşidine farklı fenolojik dönemlerde GA₃ uygulamaları gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda tam çiçekten 1 gün ve 14 gün sonra yapılan uygulamanın; tane uzunluğu, tane ağırlığı, tane hacmi ve SÇKM değerlerini artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca tam çiçekten 1 gün ve 14 gün sonra GA₃ uygulanmış tanelerin ben düşme ve yarı olgunluk dönemlerinde vasküler demetlerindeki damar sayılarının kontrol grubuna göre önemli ölçüde yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Sofralık üzüm çeşitlerinde üzümün gösterişli olması istenir. Bu da üzümün pazar değerini artıran bir unsurdur. Tüketiciler market raflarında iri taneli, güzel renge sahip, salkımı sık olmayan ancak dolgun özellikte üzümleri tercih etmektedirler.

Trakya İlkeren; Türkiye'de melezlenmiş en erkenci ve piyasada kabul görmüş bir üzüm çeşididir. Mavi-mor renkli iri taneli ve oldukça erkenci olup, yetiştirilen bölgeye bağlı olmakla birlikte Tekirdağ koşullarında temmuz ayı ortasından itibaren hasat edilebilen bir çeşittir. Akdeniz Bölgesi gibi sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde ise hasat tarihi yaklaşık haziran ayı ortalarına kadar gelmekte, sera içerisinde yetiştirildiğinde ise haziran başlarına kadar hasat tarihi gerilemektedir.

Ancak Trakya İlkeren çeşidinde görülen salkım sıklığı durumu sofralık üzüm çeşitlerinde istenilen salkım özelliğini vermemektedir. Trakya İlkeren üzüm çeşidinde salkım kompaktlığını (sıklığı) düşürmek için GA₃ kullanma fikri doğmuştur. Bu şekilde iri taneli-gösterişli salkım eldesinin mümkün olabileceği ön görülerek araştırma hipotezi yaratılmıştır. Bu fikrin gelişimi de Coombe (1995) ve Shavrukov (2004)'un salkım sıklığından infloresans eksenin sorumlu olduğu ve bu eksenin çiçeklenme sonrası uzamasının sınırlı olduğu bulguları ana dayanak olarak alınmıştır. Bu bilimsel gerçeklikten hareketle; salkım ekseninin (boy) uzatılması, tane tutumunun ve salkım sıklığının azaltılması amacıyla çiçeklenme öncesinde ve

bezelye iriliği döneminde 3 farklı doz GA₃ uygulanmıştır. Yapılan GA₃ uygulamalarının öncelikle salkım sıklığına ve bunun yanında verim-kalite kriterlerine etkileri araştırılmıştır.



2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

2.1.1 Deneme Parseli

Bu çalışma 2024 yılı vejetasyon periyodu içerisinde, 40° 58' 12" K ve 27° 28' 14" D koordinatlarında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü (TBAE) Müdürlüğü arazisinde bulunan parselde, Trakya İlkeren/5BB aşı kombinasyonunda yürütülmüştür (Şekil 2.1). On yıl önce dikilmiş ve 4 yıl önce çevirme aşısı yapılmış olan asmalar bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Dikim aralık ve mesafeleri 2,5 x 1,5 m olan asmalar 80 cm'den taçlandırılmıştır. Deneme asmaları Çift Kollu Guyot terbiye şekline sahiptir.



Şekil 2.1. Deneme bağının uydu görüntüsü (Google Earth, 2024)

2.1.2 Bitkisel materyal

Trakya İlkeren: TBAE tarafından 1990 yılında melezlenmiş, 1993 yılında sofralık bir üzüm çeşidi olarak tescil edilmiştir. Alphonse Lavallée x Perlette melezi olan Trakya İlkeren, erkenciliğiyle öne çıkan bir çeşittir (Şekil 2.2). Genç yapraklar açık bakır-kırmızı renkli ve alt kısımda tüylülük çok az, olgun yaprak üst ana damar üzerinde antosiyanin renklenmesi yoğundur. Olgun yapraklar uzun dişli, sap cepleri biraz açık, beşgen ve üç lobludur. Yarı dik sürgünler oluşturur. Sülük uzunluğu çok uzun, sürgün boğum araları kırmızı çizgili yeşil renktedir. Ortalama 450-500 g ağırlığında, dallı konik şekilli salkımlar oluşturur ve taneler

salkım üzerinde sık yerleşmiştir. Taneler yuvarlak şekilli, koyu kırmızı mavi-siyah renkli ve kabuk kalınlığı orta ve ortalama 4-5 g ağırlığındadır. Kuvvetli gelişir ve verimli bir çeşittir. Taneler dayanıklı, sap ve tane arasındaki bağlantı kuvvetlidir (Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, 2023).



Şekil 2.2. Trakya İlkeren genç sürgün, sürgün ucu, yaprak ve salkım görüntüleri (Taha Ahmet Güngör Orijinal fotoğraf, 2024)

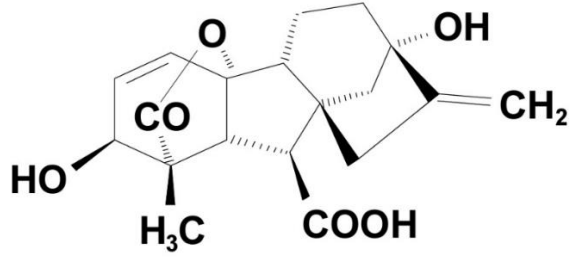
Kober 5BB anacı: *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* melezi olan bu anaç; Franz Kober tarafından seleksiyon çalışması yapılarak elde edilmiştir. Olgun yapraklar 5 köşeli, yaprak ayası düz olup yaprak uçlarındaki dişler dışbükey kıvrıktır. Alt yüzey ve damarlar hafif tüylü, üst yüzey tüysüzdür. Yaprak sap cebi açık U şekilli ve damarların yaprak sapı ile birleştiği nokta zayıf antosiyanin birikimi nedeni ile hafif pembemsi renktedir (Plantgrape, 2025). Genç yapraklar hafif bronzlaşmış ve çok tüylüdür. Genç sürgün uçları yarı açık veya kapalı olup, antosiyanin birikimi gösterir ve orta yoğunlukta yatık tüylerle kaplıdır (Şekil 2.3). Sürgün boğumlarında hafif tüylenme vardır ve boğum araları çizgili veya kırmızı çizgilidir. Vejetasyon süresinin nispeten kısa olmasından ötürü daha kuzey iklimlerde yetişebilir. Çelik verimi çok fazladır (Gallet, 1998). Çok kurak toprakları sevmez, nemli ve kumlu topraklara iyi adaptasyon gösterir. Toplam kirecin %35'ine, aktif kirecin %20'sine dayanıklıdır. Köklenmesi çok iyidir ancak bazen üzerine aşıli çeşidin düşük şeker ve polifenol içeriğine sahip olmasına yol açar (VIVC, 2025).



Şekil 2.3. Kober 5BB anacı yaprak, sürgün ve çiçek yapısı (Plantgrape, 2025)

2.1.3 Gibberellik asit (GA₃)

Tetrasiklik diterpen yapıda bulunan ve kapalı formülü C₁₉H₂₂O₆ olan Gibberellik asit (GA₃), bitkilerde büyüme ve gelişmeyi tetikleyen bir bitki büyüme düzenleyicisidir (Şekil 2.4). En aktif olduğu yer stamen olup; erkek çiçek üretiminden çiçek sapı gelişimine, tohum çimlenmesinden yaprak gelişime kadar birçok yerde etkilidir (Dinler ve Çetinkaya, 2020). 1920’li yılların ortalarında Japonya’da Eiichi Kurosawa tarafından tanımlanmıştır (Hedden ve Sponsel, 2015). *Gibberella fujikuroi* isimli mantar tarafından salgılanan bu kimyasal, ilk başta çeltiklerde tohum üretimini azaltan ve boylanmasına yol açan bir hastalık olarak görülmesinin ardından araştırmacılar tarafından bu mantar laboratuvar ortamında izole edilerek giberellin ismi verilmiştir. Daha sonraki yıllarda bu bitki büyüme düzenleyicisinin yüksek bitkilerde de sentezlendiği ortaya koyulmuştur (Mitchell, Skaggs ve Anderson 1951). Bitkilerdeki sentezi, diğer sekonder metabolitlere benzemekte ve azot noksanlığında gibberellik asit sentezi başlamaktadır (Shukla vd. 2003). Günümüzde 100 civarına yakın gibberellik asit türü vardır ve 50’den fazlası bitkilerin tohumlarında sentezlenmektedir. Fakat ticari olarak en fazla kullanım alanına sahip olan çeşit, GA₃ halidir (Güleryüz 1982, Westwood 1993, Walsh 2003). GA₃, hücre bölünmesini ve özellikle çekirdeksiz çeşitler için hücre uzamasını teşvik eder (Shiozaki, Zhuo, Ogata ve Horiuchi, 1998). Bir gibberellin formu olan GA₃’ün üzümde ilk kullanımlarına 1950-60’lı yıllarda tane büyütme ve salkım seyreltme amacı taşıyan araştırmalarda rastlanmıştır (Weaver, 1957).



Şekil 2.4. GA₃ kimyasal yapısı (Rodrigues, Vandenberghe, de Oliveira ve Soccol, 2012)

Araştırmada Gibberellik Asit uygulamaları için, Doğal Kimyevi Maddeler ve Zirai İlaçlar San. Tic. A.Ş. firmasının imal ettiği Ruhsat sahibi AgroTez firması ve ticari adı Stinger (SL) olan ürün kullanılmıştır (Şekil 2.5). Bu ürün 20 g/L saf gibberellik asit içeren bir solüsyon olarak satılmaktadır. Bu stok çözeltiden 5 mg/L ve 10 mg/L GA₃ içeren 2 doz hazırlanmıştır.



Şekil 2.5. Kullanılan GA₃ stok çözeltisi

2.2 Yöntem

Deneme materyali olarak Trakya İlkeren/5BB aşısı kombinasyonu kullanılmıştır. Asmalarda yapılan ölçümler ve değerlendirmeler 2024 yılı vejetasyon dönemini kapsamaktadır. Deneme Tesadüf Blokları deneme deseninde, 2 farklı uygulama dönemi, 3 farklı doz GA₃ (Kontrol 0 mg/L, 5 mg/L ve 10 mg/L), 3 tekrerrür ve her parselde 2 asma olacak şekilde planlanmıştır. Uygulamalar arası bir adet asma sınır bitkisi olarak bırakılmıştır. Kış budaması sırasında toprak analizi için parselin 8 farklı lokasyonundan (0-30 ve 30-60 cm) toprak numunesi alınmıştır. Aynı derinlikteki örnekler karıştırılarak 0-30 cm ve 30-60 cm toprak

örnekleri Kırklareli Atatürk Toprak, Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü'ne analize gönderilmiş ve sonuçlar Çizelge 2.1' de paylaşılmıştır.

Çizelge 2.1. Deneme parseli 0-30 cm ve 30-60 cm toprak analizi sonuçları

Derinlik (cm)	Saturasyon (%)	pH	EC (dS/m)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Bünye (%)		
								Kil	Silt	Kum
0-30 cm	58	7,80	0,62	11,53	1,13	8,22	72,27	37,36	34,27	28,37
30-60 cm	57	7,69	0,62	11,05	0,72	4,76	48,1	41,01	28,94	30,05

Uygulama öncesi 2023-2024 dönemi ve uygulama sonrası 2024-2025 dönemi kış budamaları yapılmış, budama sonrası yıllık dallar toplanarak budama odunu ağırlığı, sürgün çapı (3 farklı boğum arasından) ve sürgün uzunluğu değerleri kaydedilmiştir.

Salkım ve sürgün eşitleme işlemi; bütün gözler uyandıktan ve sürgünün salkım taşıyıp taşımadığının belli olduğu 10.05.2024 tarihinde; sürgün ortalama 25 cm uzunluğundayken (EL-14) denemedeki tüm asmalar 16 ± 2 sürgün ve 18 ± 2 çiçek salkımı içerecek şekilde eşitlenmiştir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Salkım sayısı eşitleme (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

İki deneme dozu 5 mg/L ve 10 mg/L GA₃ içerecek şekilde hazırlanmış ve iki fenolojik dönemde ve kontrol dahil 3 doz (0 ppm-5 ppm-10 ppm) uygulanmıştır. Uygulamada bağ koşullarındaki asmaların salkım bölgesine [yapraklar dahil (iki tel arasına)] sırt pompası ile salkımlar yıkanacak şekilde GA₃ uygulaması yapılmıştır.

2.2.1 Yıllık bakım işlemleri

Deneme alanında yapılan kültürel işlemler (gübreleme, toprak işleme, hastalık-zararlı kontrolü, yabancı ot mücadelesi vb.) standart olarak yürütülmüştür. Kış budamaları 9 Şubat 2024 ve 18 Aralık 2024 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Asmalara çift kollu guyot terbiye şekli verilmiş ve tüm deneme asmaları sağ ve sol tarafta 2 göz yenileme dalı, 8 göz verim dalı olacak şekilde ortalama 20 göz (10 göz+10 göz) bırakılarak budanmıştır.

Yeşil budama olarak uç alma ve koltuk alma uygulaması sürgün uzunluğu 0,5-0,6 katsayısına göre ortalama 1,25-1,50 m kalacak şekilde (son salkımdan sonra 10-14 yaprak) 13.06.2024 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Aynı günde; koltuk sürgünlerinde de yeşil budama gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama iki şekilde yapılmıştır. Birincisi salkımın altında ve karşısında bulunan koltuk sürgünlerini tamamen çıkarma, ikincisi de salkım üzerinde kalan koltuk sürgünlerini 3-4 gerçek yaprak sürgün üzerinde kalacak şekilde uçlarından kesme şeklindedir (Şekil 2.7). Ancak daha öncesinde sürgün ve salkım eşitleme yapıldığı unutulmamalıdır.



Şekil 2.7. Uç alma ve koltuk alma sonrasında asmaların genel görünümü (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

2.2.2 Uygulamalar

Bağda uygulanan GA_3 (doz) ve uygulama dönemleri Çizelge 2.2’de detaylı olarak verilmiştir.

Çizelge 2.2. Deneme uygulama planı

1. TEKERRÜR			2. TEKERRÜR			3. TEKERRÜR		
Çiçeklenme öncesi	0 mg/L	•	Çiçeklenme öncesi + Bezelye İriliği	10 mg/L	•	Çiçeklenme öncesi	5 mg/L	•
	5 mg/L	•		0 mg/L	•		10 mg/L	•
	10 mg/L	•		5 mg/L	•		0 mg/L	•
Çiçeklenme öncesi + Bezelye İriliği	0 mg/L	•	Çiçeklenme öncesi	10 mg/L	•	Çiçeklenme öncesi + Bezelye İriliği	5 mg/L	•
	5 mg/L	•		0 mg/L	•		10 mg/L	•
	10 mg/L	•		5 mg/L	•		0 mg/L	•

Gibberellik Asit Dozları:

Kontrol (0 mg/L): Asmalara herhangi bir GA₃ uygulaması yapılmamıştır.

5 mg/L: Asmalara 20 g/L saf GA₃ içeren stok çözeltiden 10 litre için 2.5 ml alınmış, su ile seyreltilerek hazırlanmıştır. Yayıcı yapıştırıcı olarak da ticari adı Rose Film (Ertar Kimya) olan preparattan %0,1 oranında ilave edilmiştir.

10 mg/L: Asmalara 20 g/L saf GA₃ içeren stok çözeltiden 5 ml alınmış, su ile seyreltilerek hazırlanmıştır. Hazırlanan çözeltiliye %0,1 oranında yayıcı-yapıştırıcı ilave edilmiştir.

Uygulama Dönemleri:

Çiçeklenme Öncesi (ÇÖ): Bağ düzenli olarak ziyaret edilmiş, gerçekleştirilen fenolojik gözlemler ve geçmiş yıl verileri dikkate alınarak çiçeklenme öncesi dönem saptanmıştır. İlk çiçeklenmeden 11 gün önce (EL-15), 14 Mayıs 2024 tarihi ÇÖ dönemi olarak belirlenmiş ve ilk GA₃ uygulaması gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.8). Kontrol grupları hariç, toplam 24 asmaya uygulanmıştır.



Şekil 2.8. Çiçeklenme Öncesi dönemi uygulaması (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

Çiçeklenme Öncesi+Bezelye İriliği (ÇÖ+Bİ): Bu uygulamada ÇÖ dönemi uygulanan GA₃ dozlarının üzerine Bİ dönemi (EL-31) uygulaması eklenerek 13 Haziran 2024 tarihinde yapılmıştır. Kontrol grupları hariç, toplam 12 asmaya uygulanmıştır (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Bezelye İriliği dönemi uygulaması (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

2.2.3 Deneme Deseni ve İstatistik Analiz

Araştırma Tesadüf Blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Oluşturulan denemede 1 üzüm çeşidi, 2 uygulama dönemi, 3 farklı GA₃ dozu, 3 tekerrür ve her uygulama parselinde 2 asma olacak şekilde kurgulanmıştır. Böylece her tekerrürde 12 asma; 3 tekerrür toplamında ise 36 asma ile çalışılmıştır (Çizelge 2.3). Uygulamalar arası farklılıkları belirlemek için JMP Pro

18.0.1 istatistik programında varyans analizi (ANOVA) yapılmış, ortalamalar arasında oluşan farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 2.3. Deneme uygulama planı

Dönemler	Uygulamalar	Tekerrürler			Toplam
		I. Tek	II. Tek	III. Tek	
Çiçeklenme Öncesi (ÇÖ)	Kontrol	2	2	2	6
	5mg/L GA ₃	2	2	2	6
	10mg/L- GA ₃	2	2	2	6
Çiçeklenme Öncesi + Bezelye İriliği (ÇÖ+Bi)	Kontrol	2	2	2	6
	5mg/L- GA ₃	2	2	2	6
	10mg/L- GA ₃	2	2	2	6
Genel Toplam		12	12	12	36

2.3 Araştırmada İncelenen Kriterler

2.3.1 İklim verileri ve fenolojik gelişim aşamaları

Tekirdağ bölgesi uzun yıllar iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden, 2023 ve 2024 yılına ait iklim verileri TBAE'nde bulunan iklim istasyonundan alınmıştır. Fenolojik gelişme aşamaları kaydedilmiş ve modifiye edilmiş Eichhorn ve Lorenz (Coombe, 1995) sistemine göre değerlendirilmiştir.

2.3.2 Sürgün ve Dal Özellikleri

2.3.2.1 Yıllık dal kalınlığı (mm)

Her asmadan alınan 4 adet budama döneminde budanmış 1 yıllık dallardan belirlenen boğum araları (2. ve 3., 6. ve 7., 10. ve 11.) en ve boyu dijital kumpas ile ölçülmüş, değerler mm cinsinden verilmiştir (Şekil 2.10).

2.3.2.2 Yıllık dal uzunluğu (cm)

Budama döneminde her asmadan alınan 4 adet sürgünün uzunluğu ölçülmüş, değerler cm cinsinden verilmiştir.

2.3.2.3 Sürgün uzunluğu (cm)

Vejetasyon periyodunda her asmadan 2 sürgün işaretlenerek (sağ ve sol kol) uç alımına kadar şerit metre ile uzunlukları ölçülmüş ve değerler cm cinsinden verilmiştir (Bahar, Korkutal ve Kök, 2008)

2.3.2.4 Sürgün uzama hızı (cm/hafta)

Haftalık sürgün uzunluğunun bir önceki haftanın uzunluğundan çıkarılarak sürgün uzama hızı (cm/hafta) bulunmuştur (Bahar vd., 2008).

2.3.2.5 Budama odunu ağırlığı (kg/asma)

Budama zamanında, her parselde bulunan 2 adet asmanın budanmasından elde edilen dalların tartımı yapılarak kg/asma olarak ifade edilmiştir (Güner 2005).

2.3.2.6 Güç

Bağda üretilmiş olan toplam kuru madde ağırlığı hesaplanmasıdır. Tek asma için veya bağın tamamı için hesaplanabilir. Hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Carbonneau, Champagnol, Deloire ve Sévila, 1998).

$$\text{Güç} = [(\text{BOA (kg/asma)} \times 0,5) + (\text{Verim (kg/asma)} \times 0,2)] \quad (2.1)$$

2.3.2.7 Vigor (Bir yıllık dal ağırlığı) (g)

Budama sonrası elde edilen toplam budama odun ağırlığının toplam dal sayısına oranlanması ile hesaplanmış ve tek bir dalın ağırlığı olarak ifade edilmiş ve değerlendirilmiştir (Çizelge 2.4) (Smart, Dick, Gravett ve Fisher, 1990; Carbonneau vd., 1998; Bahar vd., 2024).

Çizelge 2.4. Vigor sınıflandırması (Smart vd., 1990)

Değerlendirme	Aralık
Çok Zayıf	< 10 g
Orta Kuvvetli	20-40 g
Çok Kuvvetli	> 60 g

2.3.2.8 Ravaz indeksi (RI)

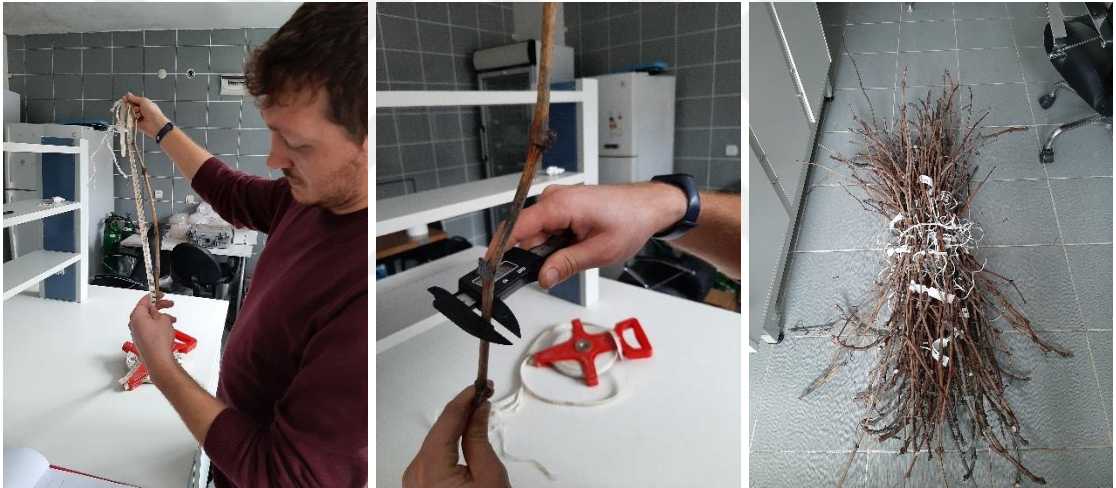
Verim değerinin (kg) budanan odun ağırlığına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Bahar vd. (2024)'nın belirttiği şekilde Ravaz ve Sicard (1903)'e göre tespit edilmiştir (Ravaz ve Sicard, 1903; Smart vd., 1990; Bahar, Korkutal ve Erişken, 2024) (Çizelge 2.5).

Çizelge 2.5 Ravaz İndeksi sınıflandırması (Ravaz ve Sicard, 1903)

Ravaz İndeksi	Değerlendirme
<5	Fazla vejetatif gelişim
5-10	Dengeli vejetatif-generatif gelişim
>10	Fazla verim

2.3.2.9 Partridge indeksi (PI)

Asma başına verimin (kg) bir önceki yıl budama ağırlığına (kg) bölünmesi ile hesaplanmıştır. Bahar vd. (2024)'nın belirttiği şekilde Partridge (1925)'e göre tespit edilmiştir. Bir yıl önceki vejetatif gelişimin asma verimi üzerindeki etkisini göstermektedir. Şaraplık çeşitlerde 5-10 arası ideal değerler olarak belirtilmiştir (Partridge, 1925; Maccarrone, Bogoni ve Scienza 1995; Bahar vd., 2024).



Şekil 2.10. Budama odunu ağırlığı, sürgün kalınlığı ve uzunluğu ölçümü (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

2.3.3 Verim Özellikleri

2.3.3.1 Asma başına verim (kg/asma)

Hasat döneminde denemedeki her asmanın verimi ayrı ayrı tartılarak kg cinsinden kaydedilmiştir.

2.3.3.2 Dekara verim (kg/da)

Asma başına verimin dekardaki asma sayısı çarpımıyla elde edilmiş ve kg cinsinden verilmiştir.

2.3.3.3 Ortalama salkım ağırlığı (kg/asma)

Asma başına verimin, asmadaki toplam salkım sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

2.3.3.4 Boncuklanmış salkım sayısı (adet)

Hasat döneminde verim değerleri alındıktan sonra boncuklanan tane oranı görsel olarak %20'yi aşan salkımlar boncuklanmış salkım olarak değerlendirilmiştir.

2.3.3.5 Boncuklanmış salkım ağırlığı (kg/asma)

Boncuklanan salkımlar dijital terazide tartılarak değerler kg cinsinden verilmiştir.

2.3.3.6 Boncuklanma yapmış salkım oranı (%)

Asma başına salkım sayısının/boncuklanmış salkım sayısına oranı ile hesaplanmıştır.

2.3.3.7 Pazarlanabilir salkım sayısı

Toplam salkım sayısından boncuklanmış salkım sayısının çıkarılmasıyla elde edilmiştir.

2.3.3.8 Asma başına pazarlanabilir verim (kg/asma)

Asma başına verimden asma başına boncuklu salkım sayısının çıkarılması ile elde edilmiştir.

2.3.3.9 Dekar başına pazarlanabilir verim (kg/da)

Pazarlanabilir verimin (kg/asma) dekardaki asma sayısı ile çarpımı sonucu elde edilmiştir.

2.3.3.10 Dekara pazarlanabilir verim oranı (%)

Dekara pazarlanabilir verimin, dekara toplam verime oranlanması ile hesaplanmıştır.

2.3.4 Tane Özellikleri

Tane özelliklerini belirlemek amacıyla her asmadan alınan 4 adet salkımın omuz kısmından 3, orta kısmından 2 ve uç kısmından 1 adet olarak toplam 24 adet tane örneklenmiş, bunların arasından rastgele 10 adet tane üzerinde tane ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

2.3.4.1 Tane eni (mm)

Tanelerin eni dijital kumpasla ölçülmüş ve değerler mm cinsinden verilmiştir (Şekil 2.11) (OIV, 2023).

2.3.4.2 Tane boyu (mm)

Tanelerin boyu dijital kumpasla ölçülmüş ve değerler mm cinsinden verilmiştir (Şekil 2.11) (OIV, 2023).



Şekil 2.11. Dijital kumpas ile tane en-boy ölçümü (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

2.3.4.3 Tane yaş ağırlığı (g)

Tane eni ve boyu için alınan 10 adet örnek, 0,01'e duyarlı hassas terazide tartılmıştır.

2.3.4.4 Yüz tane ağırlığı (g)

Her asmadan alınan 4 adet salkımdan rastgele 100 tane sayılarak 0,01'e duyarlı hassas terazide tartılmıştır.

2.3.4.5 Tane hacmi (cm^3 /tane)

Tane hacmi, su taşıma yöntemi ile belirlenmiştir. Alınan örnekler belli hacimdeki cam mezür içine bırakılmış, taşan su miktarı kaydedilmiştir.

2.3.4.6 Tane kuru ağırlığı (g)

Alınan örneklerin yaş ağırlıkları ölçüldükten sonra, 70°C'de 72 saat etüvde kurutulmuştur. Kurutulmuş taneler, 0,01'e duyarlı hassas terazide tartılmıştır (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Etüv öncesi ve sonrası tanelerin görünümü (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

2.3.4.7 Tane kabuk alanı (TKA) (cm^2/tane)

Tane hacmi formülünden faydalanılarak ilk önce yarıçap hesaplanmış ardından tane kabuk alanı da formül yardımıyla hesaplanmıştır (Barbagallo, Guidoni ve Hunter, 2011).

$$\text{Tane kabuk alanı } (\text{cm}^2/\text{tane}) = 4\pi r^2 \quad (2.2)$$

2.3.4.8 Tane kabuk alanı/Tane hacmi oranı (TKA/TH) (cm^2/cm^3)

Aşağıda denklemleri verilen formüller esas alınarak hesaplanmış ve katsayı olarak ifade edilmiştir (Palma, Novello, Tarricome, Frabboni, Lopriore ve Soleti, 2007).

$$\text{TKA} = 4\pi r^2 \quad (2.3)$$

$$\text{TH} = 4/3\pi r^3 \quad (2.4)$$

$$(4\pi r^2) / (4/3\pi r^3) \quad (2.5)$$

2.3.4.9 Tane özkütlesi (g/cm^3)

Tane yaş ağırlığı (g), tane hacmine (cm^3) bölünerek tane özkütlesi hesaplanmıştır.

2.3.4.10 % Kuru ağırlık

Kuru ağırlıkları belirlenen taneler için % Kuru ağırlık aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır (Bahar, Korkutal ve Erişken, 2025).

$$\% \text{ Kuru ağırlık} = (\text{Tane kuru ağırlığı (g)} \times 100) / \text{Tane yaş ağırlığı (g)} \quad (2.6)$$

2.3.4.11 Tane rengi

Renk cihazı (Konica Minolta CM-5, Japonya) ile 8 mm tabla kullanılarak çift taraflı olacak şekilde L^* , a^* , b^* , c^* ve h^* değerleri ölçülmüştür (Pathare, Opara ve Al-Said, 2012) (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. Tanelerde renk ölçümü (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

2.3.4.12 Tane sertliği (kg)

Her asmadan rastgele tane sapıyla birlikte örneklenmiş 15 adet tane, el tipi penetrometre (PCE-FM 200) ve 6 mm'lik uç kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Tane kabukları sıyrılardan yapılan ölçümler, kg/cm^2 cinsinden ifade edilmiştir (Şekil 2.14).

2.3.4.13 Tane yarıлма direnci (g)

Modifiye edilmiş elektronik terazide değerin sabitlenmesi yöntemiyle ölçülen değerler g cinsinden ifade edilmiştir (Özer ve Işık, 2002) (Şekil 2.14).

2.3.4.14 Tane saptan kopma direnci (g)

Üzüm tanelerinin saptan ayrılmaları için gerekli kuvvet, modifiye edilmiş elektronik terazide tespit edilmiş ve g cinsinden ifade edilmiştir (Özer ve Işık, 2002) (Şekil 2.14).



Şekil 2.14. Tane yarılma, sertlik ve saptan kopma analizleri (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

2.3.5 Salkım Özellikleri

Her asmadan rastgele olarak 4 adet salkım örneklenmiş ve salkım ölçümleri bu belirlenen salkımlardan gerçekleştirilmiştir.

2.3.5.1 Salkım eni (cm)

Salkım eni cetvel yardımı ile ölçülmüş, değerler cm cinsinden verilmiştir (Şekil 2.15) (OIV, 2023).

2.3.5.2 Salkım boyu (cm)

Salkım boyu cetvel yardımı ile ölçülmüş ve değerler cm cinsinden verilmiştir (Şekil 2.15) (OIV, 2023)

2.3.5.3 Salkım ağırlığı (g)

Salkım ağırlıkları 0,01'e duyarlı hassas terazide tartılmıştır (Şekil 2.15) (OIV, 2023).



Şekil 2.15. Salkım en-boy ve ağırlık ölçümleri (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

2.3.5.4 Boşluklu salkım hacmi (cm^3)

Salkımlar ince ve şeffaf bir poşete geçirilerek su ile doldurulmuş dereceli bir kaba daldırılmıştır. Taşan suyun hacmi kaydedilerek boşluklu salkım hacmi bulunmuş ve cm^3 olarak ifade edilmiştir (Bahar, Korkutal ve Tok Abay, 2023).

2.3.5.5 Boşluksuz salkım hacmi (cm^3)

Salkımlar (poşetsiz) kaba daldırılmış, taşan su hacmi kaydedilmiş ve cm^3 olarak ifade edilmiştir (OIV, 2023).

2.3.5.6 Salkım sayısı (adet)

Uygulamalardaki her bir asmanın salkım sayısı sayılmış ve kaydedilmiştir.

2.3.5.7 Salkımdaki normal tane sayısı (adet)

Salkımdaki normal boyuttaki taneler sayılmış ve kaydedilmiştir. Boncuklanmış taneler sayıma dahil edilmemiştir (Şekil 2.16) (OIV, 2023).

2.3.5.8 Salkım sıklığı

Bahar vd., (2023)'de belirtilen ve Prof. Dr. Elman BAHAR tarafından oluşturulan formül modifiye edilerek hesaplanmıştır. Salkım sıklığı değeri 0,3'ten küçük değerlerde çok fazla sık, 0,3-0,5 değerleri arasında çok sık, 0,5-0,7 değerleri arası sık, 0,7-0,9 değerleri arası az sık, 0,9-1,1 değerleri arası orta, 1,1-1,3 değerleri arası az seyrek, 1,3-1,5 değerleri arası

seyrek, 1,5-1,7 değerleri arası çok seyrek ve 1,7'den fazla değerler için çok fazla seyrek olduğu anlaşılmaktadır.

SS: Salkım sıklığı

STS: Salkımdaki tane sayısı (adet)

Sİ: Salkım iskeleti

SİH: Salkım iskeleti hacmi

BLSH: Boşluklu salkım hacmi (cm³)

BSSH: Boşluksuz salkım hacmi (cm³)

TH: Tane hacmi (cm³)

$$A \quad \left(\sqrt[3]{TH/(4/3\pi)} \right) \times 2 \quad (2.7)$$

$$B \quad \text{Küp Hacmi} = R^3 \quad (2.8)$$

$$C \quad \text{Boşluk Hacmi} = B - TH \quad (2.9)$$

$$D \quad \text{BLSH ile SİH'nin oranı farkı} = (SİH \times 100) / BLSH \quad (2.10)$$

$$a = (BLSH / STS \times TH) \times D \quad (2.11)$$

$$b = (BSSH / STS \times TH) \times D \quad (2.12)$$

$$E \quad a - b \quad (2.13)$$

Salkımdaki taneye ait artı boşluk hacmi ;

$$F \quad T.H \times E \quad (2.14)$$

$$G \quad C / T.H \quad (2.15)$$

$$SS = (E - H) - (-1) \quad (2.16)$$

2.3.5.9 Salkım iskeleti eni (cm)

Salkım iskeleti eni, cetvel yardımıyla ölçülmüş ve değerler cm olarak kaydedilmiştir.

2.3.5.10 Salkım iskelet boyu (cm)

Salkım iskeleti boyu, cetvel yardımıyla ölçülmüş ve değerler cm olarak kaydedilmiştir.

2.3.5.11 Salkım iskeleti hacmi (cm³)

Salkım iskeletinin hacmi, taşan su yöntemiyle ölçülmüş ve değerler cm³ olarak kaydedilmiştir.



Şekil 2.16. Salkımdaki tane sayısı, salkım iskeleti en-boy ve iskelet hacmi ölçümleri (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

2.3.6 Fitokimyasal Özellikler

Her asmadan alınan 4 salkımdan rastgele 20 tane, poşet içinde ezilerek sırası çıkarılmış ve bir behere alındıktan sonra SÇKM, TA ve pH analizleri bu sıralardan alınarak analiz edilmiştir.

Ayrıca hasatta her asmadan alınan 4 salkımdan rastgele 100 tane seçilip, blender ile parçalandıktan sonra %0,1 HCl'li %80'lik metanol ilave edilerek 1 saat çalkalayıcıda (Dragon LAB, Mx-RD-Pro, Çin) karıştırılmıştır. 4500 rpm'de 10 dk santrifüj (Hettich 320R, Almanya) edildikten sonra üst berrak sıvı kısım ayrılarak amber şişelerde -18°C'de saklanmıştır. Toplam antosiyanin, toplam fenolik ve toplam tanen analizleri bu ekstraksiyonlardan yapılmıştır (Şekil 2.17).



Şekil 2.17. Örneklerin öğütülmesi, tartılması ve metanol ile muamele edilmesi aşaması (Taha Ahmet Güngör orijinal fotoğraf, 2024)

2.3.6.1 Suda çözünebilir kuru madde oranı (SÇKM) (°Brix)

El refraktometresi (ATAGO-ATC, Japonya) kullanılarak SÇKM ölçümü yapılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

2.3.6.2 Titre edilebilir asitlik (TA) (g-tartarik asit/L)

Titrimetrik yöntemle belli oranda örnek ve saf su erlen içine alınarak, birkaç damla fenolfitalein (etanolda %1'lik) damlatılıp, 0,1 N NaOH (Merck-Almanya) çözeltisi ile titrasyona tabi tutulmuştur. Sonuçlar aşağıdaki eşitlik kullanılarak tartarik asit (g/L) cinsinden hesaplanmıştır (Şekil 2.18) (Cemeroğlu, 2007).

$$\text{Titre edilebilir asitlik} = (V) \times (f) \times (E) \times (1000) / M \quad (2.17)$$

V: Harcanan 0,1N NaOH miktarı, ml

f: 0,1 N NaOH' in faktörü, 1

E: 1 ml 0,1 N NaOH' in eşdeğeri tartarik asit miktarı (0,007505g)

M: Titrasyon için alınan örnek miktarı, ml veya g

2.3.6.3 Olgunluk indisi (SÇKM/TA) (Suda Çözünebilir Kuru Madde/TA (g/L)):

Blouin ve Guimberteau (2000)'e göre SÇKM değerinin titre edilebilir asitlik değerine bölünmesiyle hesaplanmıştır.

2.3.6.4 Şıra pH' sı

Şıralarda pH metre (Mettler Toledo-FE20, İsviçre) ile dijital olarak ölçülmüştür (Şekil 2.18) (Cemeroğlu, 2007).



Şekil 2.18. TA, pH ve SÇKM analizleri (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

2.3.6.5 Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

Analiz toplam monomerik antosiyaninlerin pH differansiyel metodu yöntemiyle yapılmıştır. Bu amaçla potasyum klorür tampon (pH 1,0), sodyum asetat tampon (pH 4,5) çözeltileri hazırlanmış, belirli miktar ekstraktan veya uygun oranda seyreltiğinden spektroküveti içerisine alınarak üzerine belli oranda tampon çözelti ilave edilmiştir (Şekil 2.19). Denge oluşması için bir süre (~30 dk) oda şartlarında bekledikten sonra spektrofotometre (UV-Mini 1240, Shimadzu, Japonya) ile 520 ve 700 nm dalga boylarında okumalar yapılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

$$A = (A_{520 \text{ nm}} - A_{700 \text{ nm}})_{\text{pH } 1.0} - (A_{520 \text{ nm}} - A_{700 \text{ nm}})_{\text{pH } 4.5} \quad (2.18)$$

$$\text{Monomerik antosiyaninler (mg/L)} = (A) \times (\text{MW}) \times (\text{Sf}) \times 1000 / (\epsilon) \times 1 \quad (2.19)$$

A: Düzeltilerek hesaplanmış absorbans farkı,

MW: Antosiyanin molekül ağırlığı,

S_f : Seyreltme faktörü,

ϵ : Molar absorbans katsayısı



Şekil 2.19. Toplam antosiyanin analizi (Taha Ahmet Güngör orijinal fotoğraf, 2024)

2.3.6.6 Toplam tanen miktarı (g/kg)

Ekstraksiyon yapılan örneklerden analiz sırasında küvetler içine 40 μ L örnek, 3,36 mL saf su 200 μ L Folin denis ayracı ve 400 μ L doymuş karbonat eklenerek 30 dakika oda sıcaklığında bekletildikten sonra UV visible spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Japonya) 760 nm dalga boyunda absorbans değerleri okuma yapılmıştır (Şekil 2.20). Değerler kaydedilerek sonuçlar tannic asit cinsinden verilmiştir (AOAC, 1998).

2.3.6.7 Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)

Waterhouse (2002) tarafından bildirilen Folin-Ciocalteu's metodu ile Gallik asit eşdeğeri (GAE mg/kg) cinsinden belirlenmiştir. Spektrofotometre küvetlerine ilk 40 μ L örnek ekstraktı, üzerine 3160 μ L saf su ve 200 μ L Folin-Ciocalteau's (Merck, Almanya) çözeltisinden ilave edilmiş, 2-3 dakika sonrasında 600 μ L %20 Sodyum karbonat (Merck, Almanya) çözeltisi eklenip iki saat boyunca oda sıcaklığında bekletilmiştir (Şekil 2.20). Ardından spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Japonya) 765 nm dalga boyunda, örnek yerine saf su kullanılarak hazırlanan şahit numuneye karşı absorbans değerleri okunmuştur (Şekil 2.20).



Şekil 2.20. Toplam fenolik madde ve toplam tanen analizleri (Taha Ahmet Güngör orijinal fotoğraf, 2024)

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

3.1. İklim Verileri ve Fenolojik Gelişme Aşamaları

3.1.1 Tekirdağ İli İklim Verileri

Trakya bölgesi, Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin arasında yer aldığından Tekirdağ ili yarı-kurak iklim kuşağında değerlendirilir. Kış aylarının Akdeniz iklimi gibi ılık geçmesi, yaz aylarında da Karadeniz iklimi kadar yağışlı olmaması, bölgeyi Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş iklimi özelliğini göstermesine neden olur.

Tekirdağ ili uzun yıllar iklim verilerine göre (1940-2023 yılları), yıllık ortalama sıcaklık 14,1°C'dir. Temmuz ve ağustos ayları 23,7°C ve 23,9°C ile en sıcak aylar olup, en soğuk ay 4,9°C ile ocak ayıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 580 mm'dir (MGM, 2024) (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Tekirdağ ili 1940-2023 arası uzun yıllar iklim verileri (MGM, 2024)

	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	4,9	8,1	2	2,8	12,3	68	23,9	-13,5
Şubat	5,5	9	2,5	3,4	10,51	54,5	24,7	-13,3
Mart	7,3	11	4,1	4,2	10,71	53,4	28,1	-10,4
Nisan	11,7	15,7	8,1	6	9,5	42,1	34,3	-1,2
Mayıs	16,7	20,6	12,7	7,4	8,29	37,2	33,8	2,7
Haziran	21,1	25,3	16,7	8,5	7,31	38,3	40,2	8,6
Temmuz	23,7	28,1	19,1	9,4	3,56	23,8	38,4	10,9
Ağustos	23,9	28,3	19,4	8,4	2,44	15,5	39,4	11
Eylül	20,3	24,5	16,2	6,8	4,56	32,7	39,7	3,7
Ekim	15,7	19,5	12,1	4,9	7,49	60,2	35,1	-1,8
Kasım	11,3	14,8	8,2	3,2	9,46	74,3	28,2	-7,8
Aralık	7,3	10,5	4,4	2,5	11,99	80	23,5	-10,9
Toplam						580.0		

Yağışlar genellikle ilkbahar ve kış mevsimlerinde meydana gelmektedir. İç kesimlerde karasal iklim görülür ve kış ayları kıyı şeridinde göre daha soğuk geçmektedir.

Çizelge 3.2. Tekirdağ ili uzun yıllar (1940-2023) arası iklim indisleri (Branas vd., 1946; Winkler vd. 1974; Branass, 1974; Huglin, 1978; Jackson ve Cherry, 1988; Riou vd. 1994; Tonietto, 1999; Tonietto ve Carbonneau, 2004; Jones vd. 2005)

Tekirdağ		1940-2023
Enlem		40°58'12"K
Boylam		27°28'14"D
Vejetasyon süresi	gün	210
Güneşlenme (V.Per.) (Vej. Sonu)	saat	1542
Güneşlenme (V.Per.) haz. Sonu	saat	402
Toplam Ortalama Yağış	mm	580
Vej. Periyodundaki Yağış	mm	249,8
Toplam sıcaklık		5082
Aktif Sıcaklık Toplamı	°C	4332
Etkili Sıcaklık Toplamı	der-gün	1893
En sıcak ayın sıcaklık ortalaması		23,9
Branas Göstergesi (2,6<olmalı)	°C saat	6,68
Huglin Göstergesi IH (HI)		2140
Constantinescu Göstergesi (10<olmalı)		12,73
Hidalgo Göstergesi		11,69
Derece-gün Gös. (Winkler İnd) (900<olmalı)	der-gün	1893
Hidrotermik Gösterge (Branas)	°C mm	3520
Enlem Derecesi-Sıcaklık Göstergesi		469,6
Kuraklık Göstergesi (1<olmalı)		0,577
Serin Gece Göstergesi (CI)	°C	16,2
Kuruluk Göstergesi (Dryness index (DI))	mm	-130
Jones Göstergesi		19,01
Erkencilik Göstergesi		1,741

Etkili sıcaklık toplamı (EST), 30°-50° kuzey enlemleri için vejetasyon süresi (1 Nisan-31 Ekim) boyunca aylık 10°C'nin üzerindeki ortalama sıcaklıkların, 10°C'den farklarının toplamıdır ve bölgede ekonomik olarak bağcılığın yapılabilmesi için en az 900 gün-derece olması istenir (Winkler, Cook, Kliewer ve Lider, 1974). EST değeri, bölgede yetiştirilecek üzüm çeşidinin seçiminde çeşidin bölgeye uygunluğu hakkında önemli fikirler vermektedir (Amerine ve Winkler, 1944; Winkler vd., 1974; Huglin, 1978; Vaudour, 2003; Tonietto ve Carbonneau, 2004; Jones, White, Cooper ve Storchmann, 2005; Carbonneau vd., 2015; Bahar vd, 2011; Köse, 2014). Tekirdağ ili için uzun yıllar EST değeri 1893 derece-gün olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.2). Bu değer 900 derece-gün üzerinde olması nedeniyle bağcılık açısından son derece uygun bir bölge olarak değerlendirilir.

Çizelge 3.3. Deneme alanı 2023 ve 2024 yılı iklim verileri

AY/YIL	Hava Sıcaklığı [°C]						Nispi Nem [%]		Yağış [mm]		Işıklanma Şiddeti ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	
	Max	Min	Ort	Ort	Ort	Ort	Ort	Ort	Ort	Ort	Ort	Ort
AY/YIL	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Ocak	19,3	19,9	-1,3	-3,9	8,2	6,7	87,2	83,9	26,6	56,4	257,6	143,5
Şubat	20,2	21,4	-3,6	0,4	6,5	9,4	70,1	85,1	9,4	34,8	538,2	197,8
Mart	19,5	26,5	0,1	0,8	9,3	9,8	83,8	87,6	54,0	83,0	579,6	302,1
Nisan	23,4	28,2	2,9	5,6	12,1	15,7	82,8	72,4	105,2	82,8	818,8	458,7
Mayıs	26,9	28,8	6,2	5,9	15,9	16,3	77,8	76,1	36,0	27,8	901,6	554,3
Haziran	31,1	35,7	11,6	14,7	21,4	25,0	69,3	59,7	13,8	5,8	1260,4	730,4
Temmuz	38,2	38,6	15,2	16,7	26,0	27,4	58,6	55,2	15,4	4,6	1421,4	643,5
Ağustos	38,7	37,5	17,2	17,0	26,6	25,8	59,9	62,4	0,2	8,4	1140,8	571,7
Eylül	32,4	32,2	13,9	13,6	22,7	21,9	63,7	71,6	10,6	76,4	878,6	402,2
Ekim	30,7	31,0	9,7	6,0	18,5	16,4	69,0	70,4	4,8	2,0	621	332,6
Kasım	29,0	20,9	0,4	0,3	13,9	10,4	81,7	75,8	224,2	38,4	354,2	160,9
Aralık	22,8	17,5	1,2		9,8	8,6	88,7	91,2	115,2	73,6	229,5	225,4
¹ V.P.									186,0	207,8		

¹V.P.: Vejetasyon Periyodu

Deneme alanında bulunan iklim istasyonundan alınan verilere göre 2023 yılında toplam 615,4 mm yağış olurken bu yağışın 186 mm'si vejetasyon periyodunda düşmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü 2024 yılında ise toplam 494 mm yağış düşmüş ve bu yağışın 207,8 mm'si vejetasyon periyodunda alınmıştır. Mart (83 mm) ve Nisan (82,8 mm) ayları en fazla yağış alan aylar olarak görülmüştür. Dinlenme döneminden 2024 yılının vejetasyon periyoduna girene kadar ise 513,6 mm yağışın düştüğü kaydedilmiştir (Çizelge 3.3).

En sıcak ayın sıcaklık ortalaması 2023 yılında 26,6°C ile ağustos ayında olurken, bu değer 2024 yılında 27,4°C ile temmuz ayında olduğu tespit edilerek 0,8°C'lik bir artış dikkat çekici olmuştur.

Işıklanma şiddeti 2023 yılında en yüksek 1260 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ değeri ile Haziran ayında gözlenirken 2024 yılında yine en yüksek 730 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ değeri ile Haziran ayında gözlenmiştir. En yüksek nispi nem 2023 yılında Aralık ayında (% 88,7) görülürken 2024 yılında yine Aralık ayında (%91,2) olduğu kaydedilmiştir. Ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu 2024 yılı Temmuz ayında nispi nem oranı %55,2 ile en düşük seviyededir.

Etkili sıcaklık toplamı (EST) 2023 yılında 2193,3 derece-gün olarak hesaplanmışken, 2024 yılında 2350,5 derece-gün olarak kaydedilmiş ve uzun yıllar EST değerinin (1893 derece-gün) çok üzerinde olup aylık ortalama sıcaklıkların son yıllarda yükseldiğinin göstergesi olmuştur (Çizelge 3.4). Gözlerin uyanmasından (31 Mart) hasata (1 Ağustos) kadar olan süreçte ise EST değeri 1329 derece-gün olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3.4. Deneme alanı 2023 ve 2024 yılı iklim indisleri

	Tekirdağ	2023	2024
Enlem			40°58'12"K
Boylam			27°28'14"D
Rakım	m		10
Vejetasyon süresi	gün	210,00	210,00
Toplam Ortalama Yağış	mm	615,40	427,80
Vej. Periyodundaki Yağış	mm	186,00	207,80
Toplam sıcaklık		5724,00	5851,50
Aktif Sıcaklık Toplamı	°C	4711,20	5073,90
Etkili Sıcaklık Toplamı	der-gün	2193,30	2350,50
En sıcak ayın sıcaklık ortalaması		26,64	27,38
Huglin Göstergesi IH (HI)		2986,41	3257,98
Derece-gün Gös (Winkler İnd) (900<olmalı)	der-gün	2193,30	2350,50
Hidrotermik Gösterge (Branas)	°C mm	2785,73	3910,00
Enlem Derecesi-Sıcaklık Göstergesi		523,48	538,02
Kuraklık Göstergesi (1<olmalı)		0,39	0,41
Serin Gece Göstergesi (CI)	°C	13,86	cl+1 13,64 cl+1
Dryness index (DI)	mm	-181,00	dı+2 -165,00 dı+2
Jones Göstergesi		20,44	21,19

3.1.2 Fenolojik Gelişme Aşamaları

Fenolojik gelişim dönemleri bağ düzenli olarak ziyaret edilerek kayıt altına alınmıştır. Coombe (1995)'e göre belirlenen fenolojik gelişme aşamaları Çizelge 3.5'te sunulmuştur. Buna göre; EL-04 (gözlerin uyanması) 31 Mart 2024, EL-19 (çiçeklenme başlangıcı) 25 Mayıs 2024 ve EL-23 (tam çiçeklenme) 28 Mayıs 2024 olarak tespit edilmiştir. Tanelerin bezelye iriliğine geldiği aşama (EL-31) 9 Haziran 2024, ben düşme (EL-35) 03.07.2024 olarak kaydedilmiştir. Olgunlaşan Trakya İlkeren üzüm çeşidi asmaları 1 Ağustos 2024 tarihinde hasat edilmiştir (EL-38). Gözlerin uyanmasından hasata kadar geçen süre 122 gün, ben düşmeden hasat tarihine kadar geçen süre ise 28 gün olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3.5.Başlıca fenolojik gelişim aşamaları (Coombe, 1995)

Trakya İlkeren		
Gelişim aşamaları	E-L aşamaları	Tarih
Gözlerin uyanması	E-L 4	31.03.2024
Çiçeklenme başlangıcı	E-L-19	25.05.2024
Tam çiçeklenme	E-L 23	28.05.2024
Bezelye İriliği	E-L 31	10.06.2024
Ben düşme	E-L 35	3.07.2024
Hasat	E-L 38	1.08.2024

3.2 Sürgün ve Dal Özellikleri

3.2.1 Yıllık Dal Kalınlığı (mm) (Deneme Öncesi)

2. ve 3. Boğum Arası

Yıllık dal kalınlığı açısından 2. ve 3. boğum araları incelendiğinde DÖNAETK (Dönem Ana Etkisi), UYGAETK (Uygulama Ana Etkisi) ve dönem x uygulama interaksyonlarının istatistik olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.6 ve Şekil 3.1).

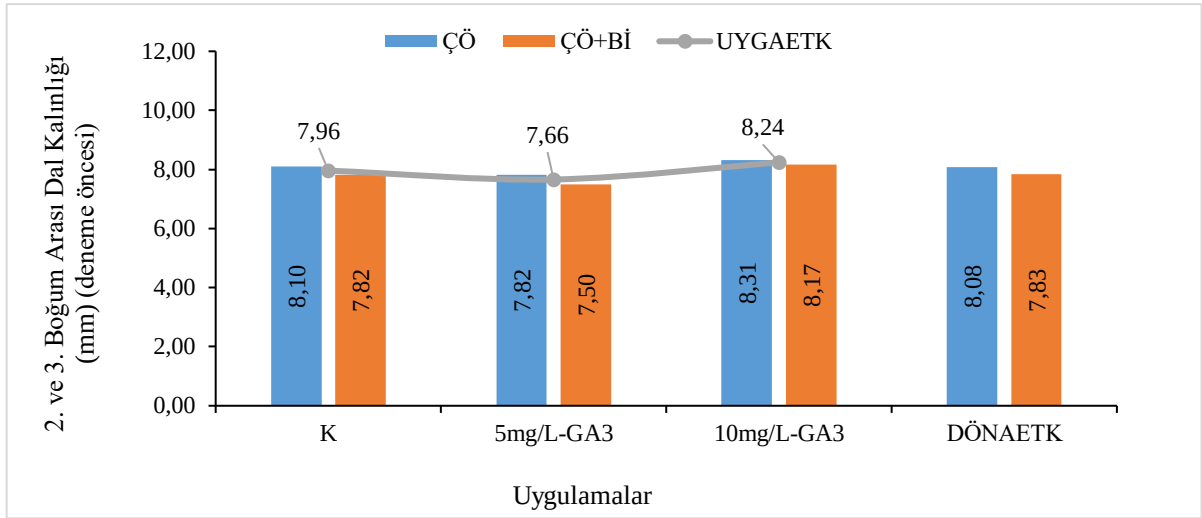
UYGAETK bakımından yüksek değeri 8,24 mm ile 10 mg/L GA₃ uygulaması kurgulanan asma, düşük değeri de 7,66 mm değeri ile 5 mg/L uygulaması kurgulanacak asma vermiştir. DÖNAETK bakımından ise ÇÖ 8,08 mm, ÇÖ+Bİ ise 7,83 mm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.6. İkinci ve üçüncü boğum arası dal kalınlıkları (mm)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	8,10	7,82	8,31	8,08
ÇÖ+Bİ	7,82	7,50	8,17	7,83
UYGAETK	7,96	7,66	8,24	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

İnteraksiyonlar incelendiğinde istatistik olarak önemli olmamakla beraber ÇÖ x 10 mg/L GA₃ interaksyonu 8,31 mm ile rakamsal olarak yüksek değeri almış olup, düşük değer ise 7,50 mm ile ÇÖ+Bİ x 5 mg/L GA₃ interaksyonunda tespit edilmiştir.



Şekil 3.1. İkinci ve üçüncü boğum arası dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)

6. ve 7. Boğum Arası

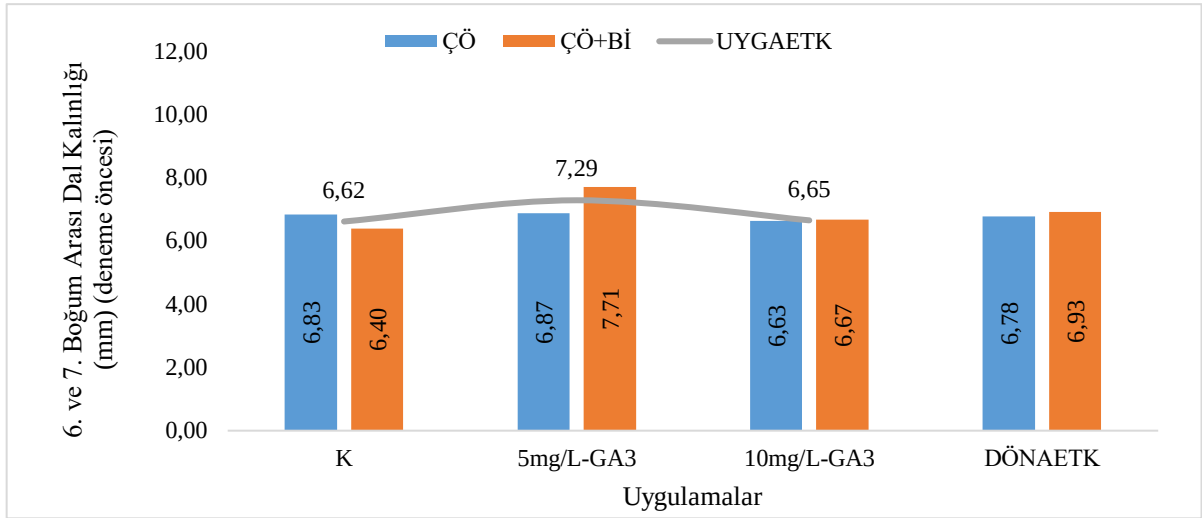
Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlıkları UYGAETK, DÖNAETK ve dönem x uygulama interaksiyonları incelenmiş ve istatistik olarak önemli bulunmamıştır. DÖNAETK ÇÖ değeri 6,78 mm, ÇÖ+Bİ değeri de 6,93 mm bulunarak değerlerin birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Uygulama ana etkisi verileri incelendiğinde ise 5 mg/L doz uygulanacak omcanın 7,29 mm ile biraz daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3.7). İnteraksiyonlarda ise değerler 7,71 mm ile 6,40 mm aralığında belirlenmiştir (Şekil 3.2).

Çizelge 3.7. Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	6,83	6,87	6,63	6,78
ÇÖ+Bİ	6,40	7,71	6,67	6,93
UYGAETK	6,62	7,29	6,65	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Ö.D.=Önemli değil



Şekil 3.2. Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)

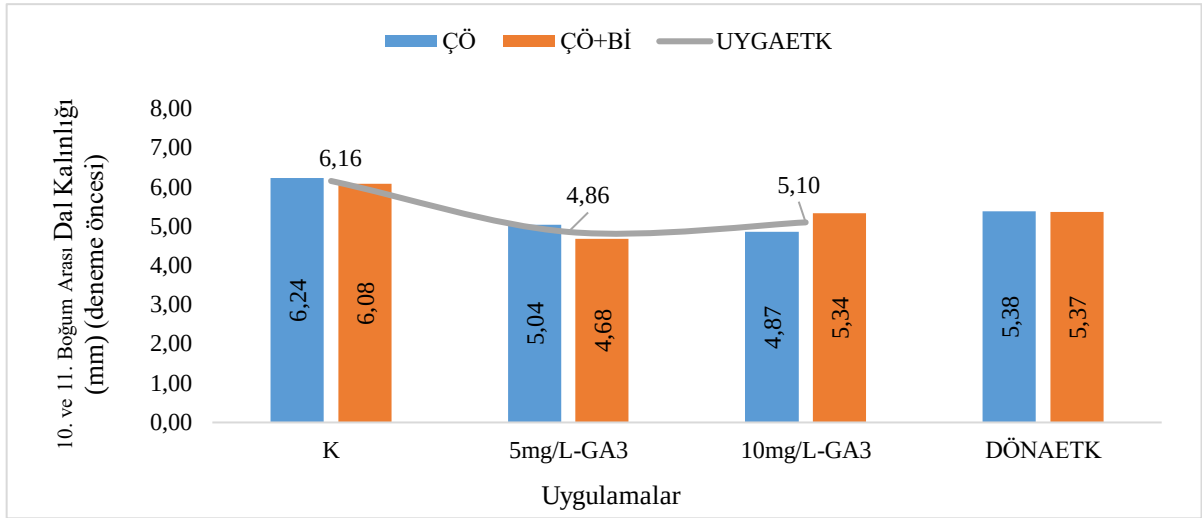
10. ve 11. Boğum Arası

Onuncu ve on birinci boğum arası dal kalınlıkları UYGAETK, DÖNAETK ve dönem x uygulama interaksyonları incelenmiş ve istatistik olarak fark tespit edilmemiştir. UYGAETK bakımından K, 5 mg/L GA₃ ve 10 mg/L GA₃ değerleri sırasıyla 6,16 mm, 4,86 mm ve 5,10 mm bulunmuştur. DÖNAETK incelendiğinde ÇÖ ve ÇÖ+Bİ sırasıyla 5,38 mm ve 5,37 mm sonuçları ile birbirine çok yakın değerler aldığı kaydedilmiştir. İnteraksyonlar incelendiğinde ise değerlerin 6,24 mm ile 4,68 mm aralığında sonuç verdiği bulunmuştur (Çizelge 3.8. ve Şekil 3.3).

Çizelge 3.8. Onuncu ve on birinci boğum arası dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	6,24	5,04	4,87	5,38
ÇÖ+Bİ	6,08	4,68	5,34	5,37
UYGAETK	6,16	4,86	5,10	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil



Şekil 3.3. Onuncu ve on birinci boğum arası dal kalınlıkları (mm)

Ortalama Dal Kalınlığı

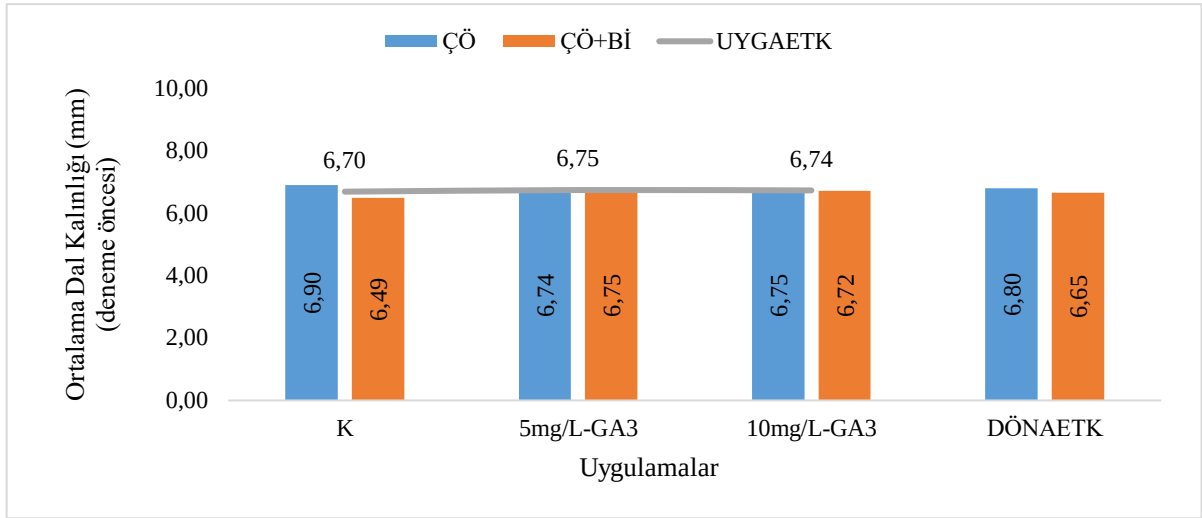
Ortalama dal kalınlığı verileri incelendiğinde istatistik olarak önemli olmamakla birlikte, UYGAETK bakımından rakamsal olarak yüksek değer 6,75 mm ile 5 mg/L uygulamasında olduğu, düşük değer ise 6,70 mm ile K uygulamasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 3.9 ve Şekil 3.4).

Çizelge 3.9. Ortalama dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	6,90	6,74	6,75	6,80
ÇÖ+Bİ	6,49	6,75	6,72	6,65
UYGAETK	6,70	6,75	6,74	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Ö.D.=Önemli değil



Şekil 3.4. Ortalama dal kalınlıkları (mm) (deneme öncesi)

DÖNAETK bakımından ise 6,80 mm ile ÇÖ döneminin yüksek olduğu görülmektedir. İnteraksiyonlar 6,90 mm ile 6,49 mm aralığında değerler almıştır.

3.2.2 Yıllık Dal Kalınlığı (mm) (Deneme Sonrası)

2. ve 3. Boğum Arası

Bir yıllık dal (deneme sonrası) ikinci ve üçüncü boğum arası kalınlıkları dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonları bakımından istatistik olarak önemi bulunmamıştır (Çizelge 3.10 ve Şekil 3.5)

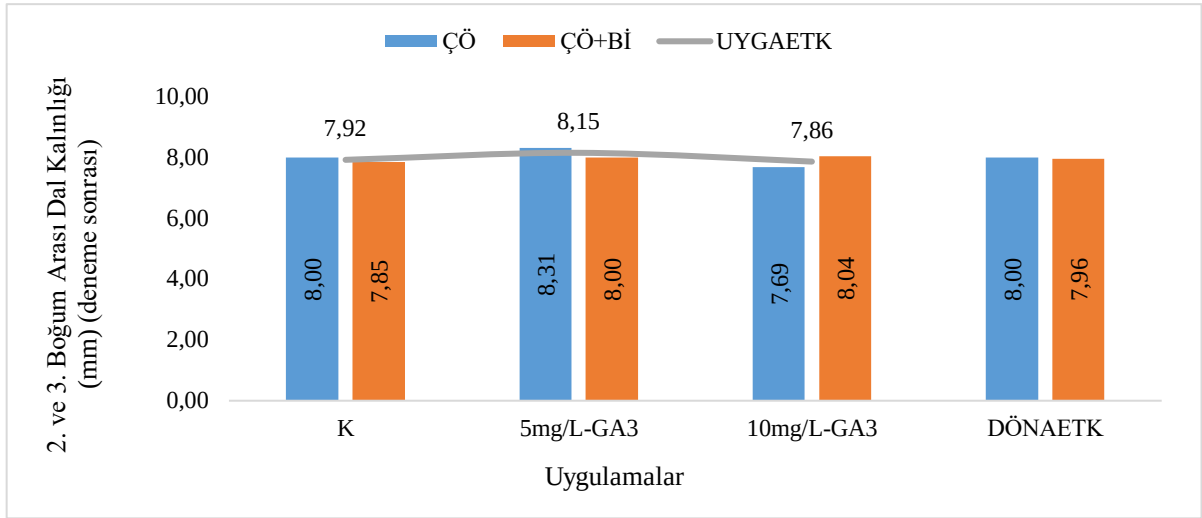
Çizelge 3.10. İkinci ve üçüncü boğum arası kalınlıkları (mm) (deneme sonrası)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	8,00	8,31	7,69	8,00
ÇÖ+Bİ	7,85	8,00	8,04	7,96
UYGAETK	7,92	8,15	7,86	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Ö.D.=Önemli değil

İkinci ve üçüncü boğum arası dal kalınlık DÖNAETK verileri ÇÖ dönemi için 8 mm, ÇÖ+Bİ dönemi için de 7,96 mm olarak bulunmuş olup dönemler arası fark bulunmamıştır. UYGAETK verileri incelediğinde ise K uygulaması 7,92 mm, 5 mg/L uygulaması 8,15 mm, 10 mg/L uygulaması da 7,86 mm olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.5. İkinci ve üçüncü boğum arası dal kalınlığı (mm) (deneme sonrası)

İkinci ve üçüncü boğum arası dal kalınlığı dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde ise değerler 7,85 mm ile 8,31 mm aralığındadır.

6. ve 7. Boğum Arası

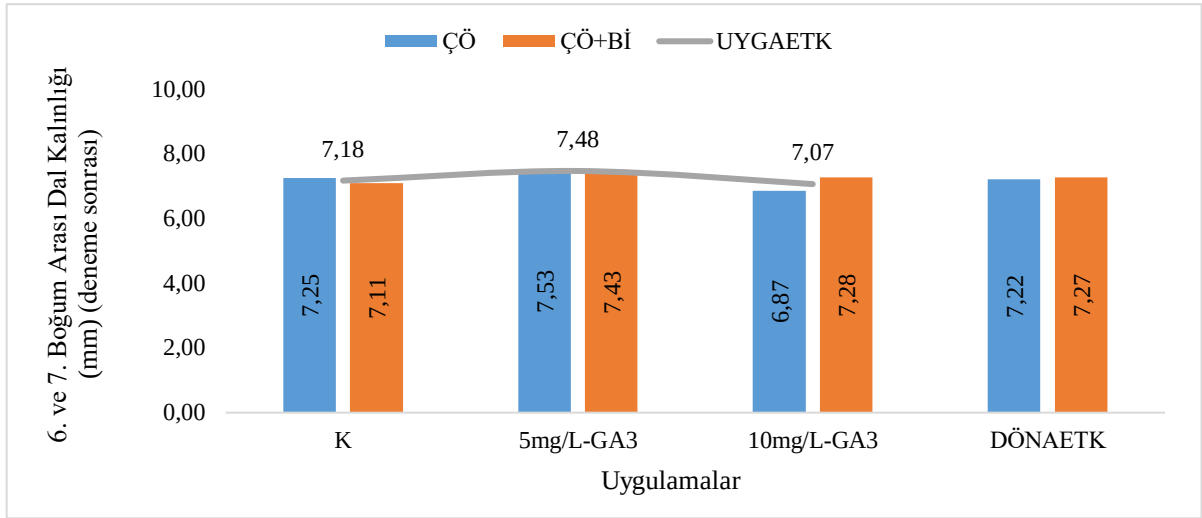
Deneme sonrası 6. ve 7. boğum arası kalınlıkları dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonları bakımından istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.11 ve Şekil 3.6)

Çizelge 3.11. Altıncı ve yedinci boğum arası kalınlıkları (mm) (deneme sonrası)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	7,25	7,53	6,87	7,22
ÇÖ+Bİ	7,11	7,43	7,28	7,27
UYGAETK	7,18	7,48	7,07	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlık DÖNAETK verileri ÇÖ dönemi için 7,22 mm, ÇÖ+Bİ dönemi için de 7,27 mm olarak bulunmuş olup dönemler arası fark bulunmamıştır. UYGAETK verileri incelendiğinde ise K uygulaması 7,18 mm, 5 mg/L uygulaması 7,48 mm, 10 mg/L uygulaması da 7,07 mm olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.6. Altıncı ve yedinci boğum arası kalınlıkları (mm) (deneme sonrası)

Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlığı dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde ise ÇÖ x 5 mg/L interaksyonu 7,53 mm ile rakamsal olarak yüksek değeri verdiği görülmüştür.

10. ve 11. Boğum Arası

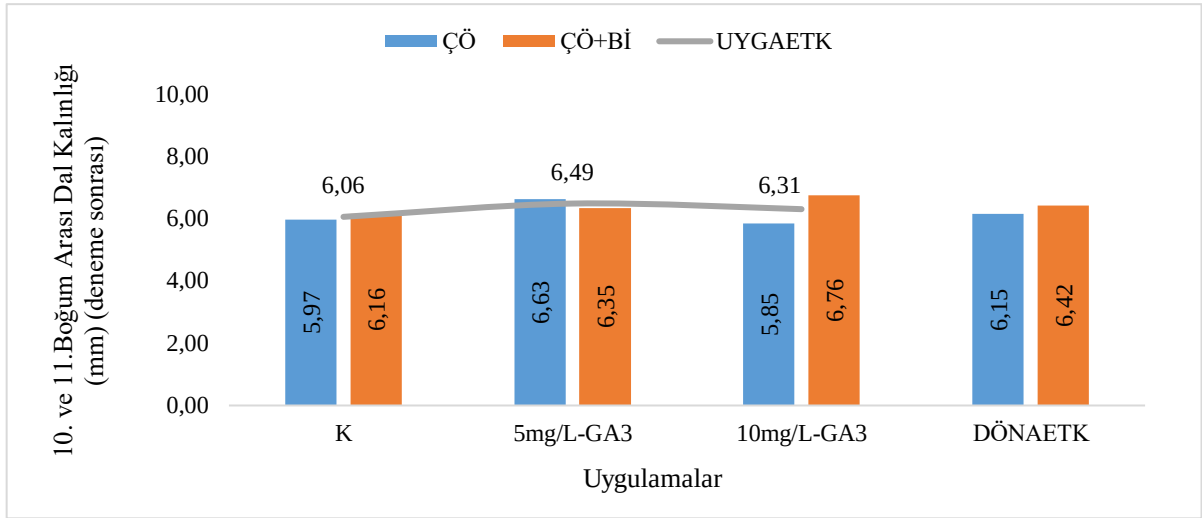
Deneme sonrası 10. ve 11. boğum arası kalınlıkları DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları bakımından istatistik olarak önemi bulunmamıştır (Çizelge 3.12 ve Şekil 3.7).

Çizelge 3.12. Onuncu ve on birinci boğum arası kalınlıkları (mm) (deneme sonrası)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	5,97	6,63	5,85	6,15
ÇÖ+Bİ	6,16	6,35	6,76	6,42
UYGAETK	6,06	6,49	6,31	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Onuncu ve on birinci boğum arası dal kalınlık DÖNAETK verileri ÇÖ dönemi için 6,15 mm, ÇÖ+Bİ dönemi için de 6,42 mm olarak ölçülmüştür. UYGAETK verileri incelendiğinde ise K uygulaması 6,06 mm, 5 mg/L uygulaması 6,49 mm, 10 mg/L uygulaması da 6,31 mm olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.7. Onuncu ve onbirinci boğum arası kalınlıkları (mm) (deneme sonrası)

Onuncu ve onbirinci boğum arası dal kalınlığı dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde değerler 6,76 mm ile 5,85 mm aralığında değişkenlik göstermiştir.

Ortalama Dal Kalınlığı

Ortalama dal kalınlıkları DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları bakımından istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.13 ve Şekil 3.8).

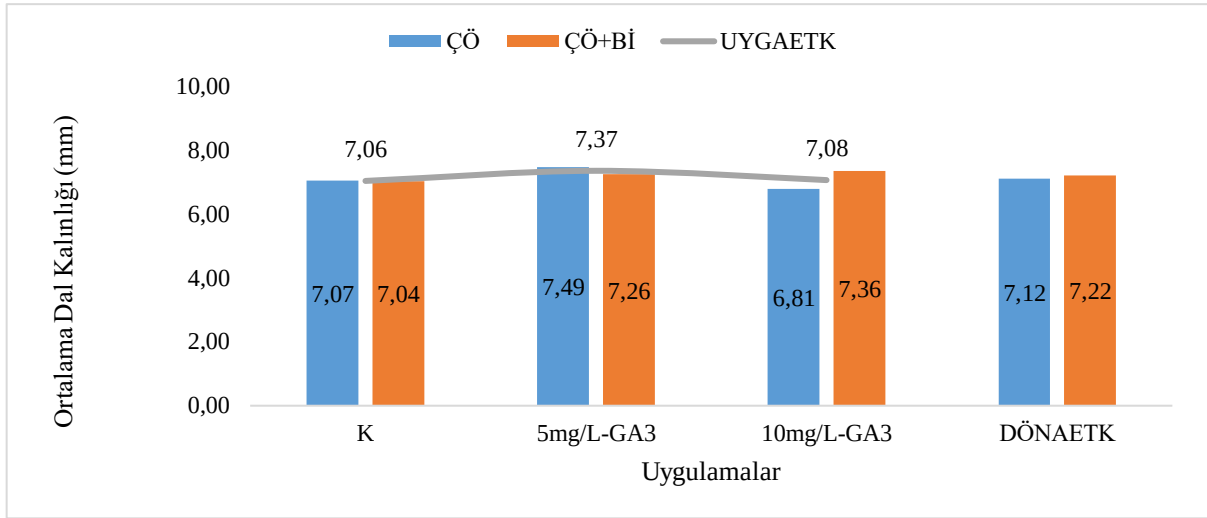
Çizelge 3.13. Ortalama dal kalınlıkları (mm) (deneme sonrası)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	7,07	7,49	6,81	7,12
ÇÖ+Bİ	7,04	7,26	7,36	7,22
UYGAETK	7,06	7,37	7,08	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Ö.D.=Önemli değil

Ortalama dal kalınlıkları DÖNAETK verileri incelendiğinde ÇÖ dönemi 7,12 mm, ÇÖ+Bİ dönemi için de 7,22 mm olarak ölçülmüştür. UYGAETK verileri incelendiğinde ise K uygulaması 7,06 mm, 5 mg/L uygulaması 7,37 mm, 10 mg/L uygulaması da 7,08 mm olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.8. Ortalama dal kalınlıkları (mm) (deneme sonrası)

Ortalama dal kalınlığı dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde ise ÇÖ x 5 mg/L interaksyonu 6,49 mm ile en yüksek değeri, ÇÖ x 10 mg/L interaksyonu ise 6,81 mm ile en düşük değeri göstermiştir.

Dal kalınlıkları 2. ve 3. boğum arası, 6. ve 7. boğum arası ve 10. ve 11. boğum arası ve ortalama dal kalınlıkları verilerinde 5 mg/L uygulamasının dal kalınlıkları, kontrol ve 10 mg /L verilerine göre rakamsal olarak bir yüksek değerler bulunmuştur.

Dal Kalınlıkları Yıl Birleştirme

İkinci ve üçüncü boğum arası dal kalınlıkları yıl birleştirme DÖAETK, UYGAETK, YAETK ve interaksyonlar incelendiğinde istatistik olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 3.14 ve Şekil 3.9).

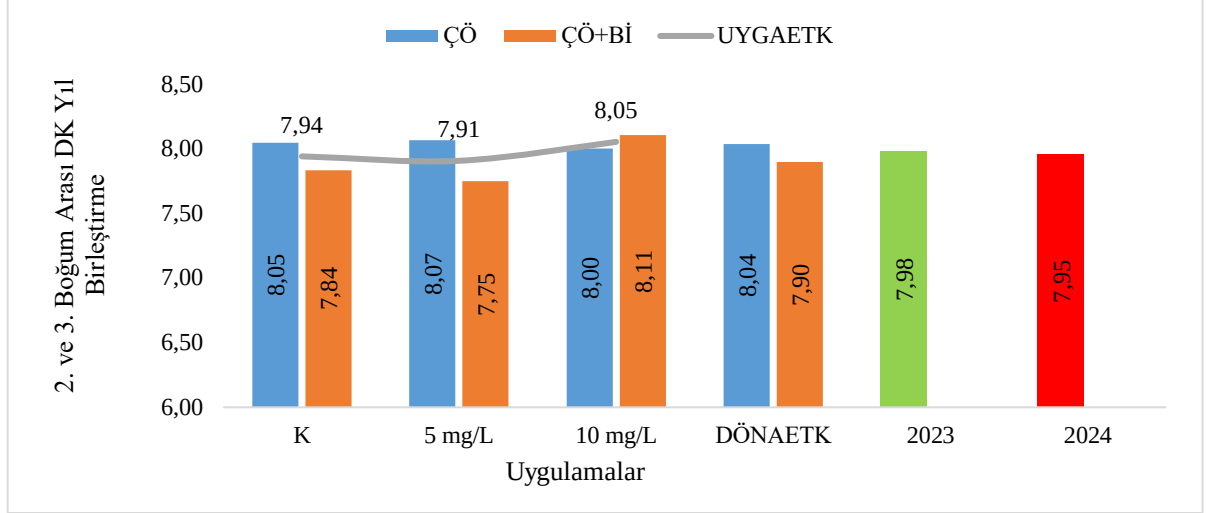
Çizelge 3.14. İkinci ve üçüncü boğum dal kalınlığı yıl birleştirme

FD	YILLAR	Uygulamalar			Ana etki		
		K	5 mg/L	10 mg/L	DÖNAETK	YAETK	
ÇÖ	2023	8,00	8,31	7,69	8,04	2023	2024
	2024	8,10	7,82	8,31			
	Yıl Ort	8,05	8,07	8,00			
ÇÖ+Bİ	2023	7,85	8,00	8,04	7,90	7,98	7,95
	2024	7,82	7,50	8,17			
	Yıl Ort	7,84	7,75	8,11			
UYGAETK		7,94	7,91	8,05			

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Ö.D.=Önemli değil

Yıl birleştirme DÖNAETK verileri incelendiğinde ÇÖ 8,04 mm, ÇÖ+Bİ 7,90 mm olarak tespit edilmiştir. UYGAETK verileri incelendiğinde ise K uygulaması 7,94 mm, 5 mg/L uygulaması 7,91 mm, 10 mg/L uygulaması 8,05 mm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.9. İkinci ve üçüncü boğum dal kalınlığı yıl birleştirme

Yıl ortalaması (DÖNAETK x UYGAETK) interaksyonları incelendiğinde değerler 7,75 mm ile 8,11 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir.

YAETK ikinci ve üçüncü boğum dal kalınlıkları açısından istatistik bir fark bulunmamış olup 2023 yılı için 7,98 mm, 2024 yılı için de 7,95 mm olarak bulunmuştur.

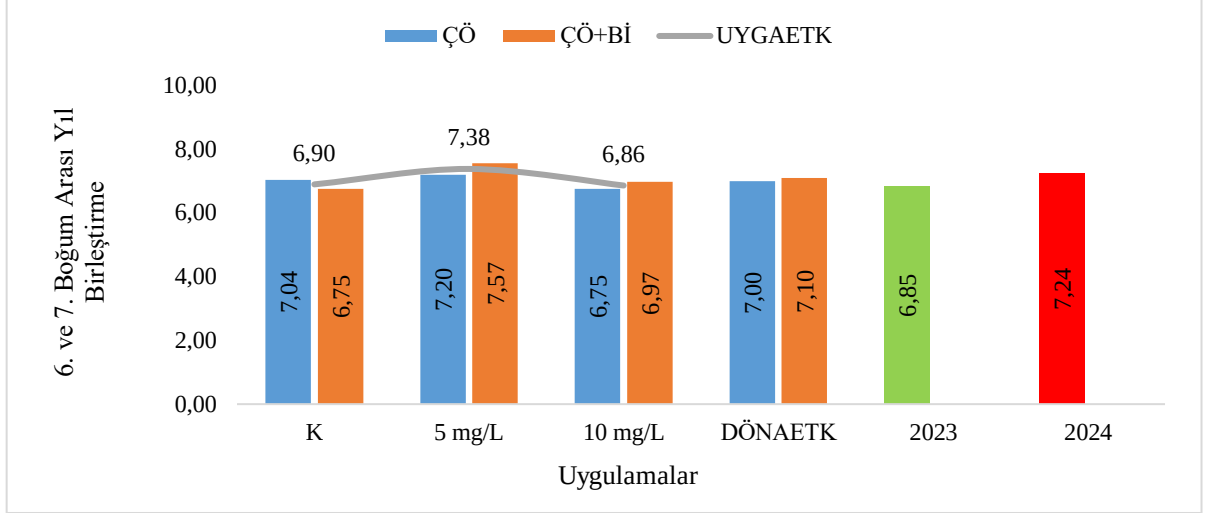
Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlıkları yıl birleştirme DÖAETK, UYGAETK, YAETK ve interaksyonlar incelendiğinde istatistik olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 3.15 ve Şekil 3.10).

Çizelge 3.15. Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlığı yıl birleştirme

FD	YILLAR	Uygulamalar			Ana etki	
		K	5 mg/L	10 mg/L	DÖNAETK	YAETK
ÇÖ	2023	6,83	6,87	6,63	7,00	2023 6,85
	2024	7,25	7,53	6,87		
	Yıl Ort	7,04	7,20	6,75		
ÇÖ+Bİ	2023	6,40	7,71	6,67	7,10	2024 7,24
	2024	7,11	7,43	7,28		
	Yıl Ort	6,75	7,57	6,97		
UYGAETK		6,90	7,38	6,86		

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi, YAETK=Yıl ana etkisi, Yıl Ort=UYGAETK x DÖNAETK
Ö.D.=Önemli değil

Yıl birleştirme 6. ve 7. boğum arası dal kalınlığı DÖNAETK verileri incelendiğinde ÇÖ 7,0 mm, ÇÖ+Bİ 7,10 mm olarak kaydedilmiştir. UYGAETK değerleri ise K uygulaması 6,90 mm, 5 mg/L uygulaması 7,38 mm, 10 mg/L uygulaması 6,86 mm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.10. Altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlığı yıl birleştirme

DÖNAETK x UYGAETK interaksyonları incelendiğinde rakamsal anlamda düşük değer 6,75 mm ile ÇÖ+Bİ x K interaksyonundan, yüksek değer ise 7,57 mm ile ÇÖ+Bİ x 5 mg/L interaksyonundan elde edilmiştir.

YAETK altıncı ve yedinci boğum arası dal kalınlıkları açısından istatistik bir fark bulunmamış olup 2023 yılı için 6,85 mm, 2024 yılı için de 7,24 mm olarak bulunmuştur.

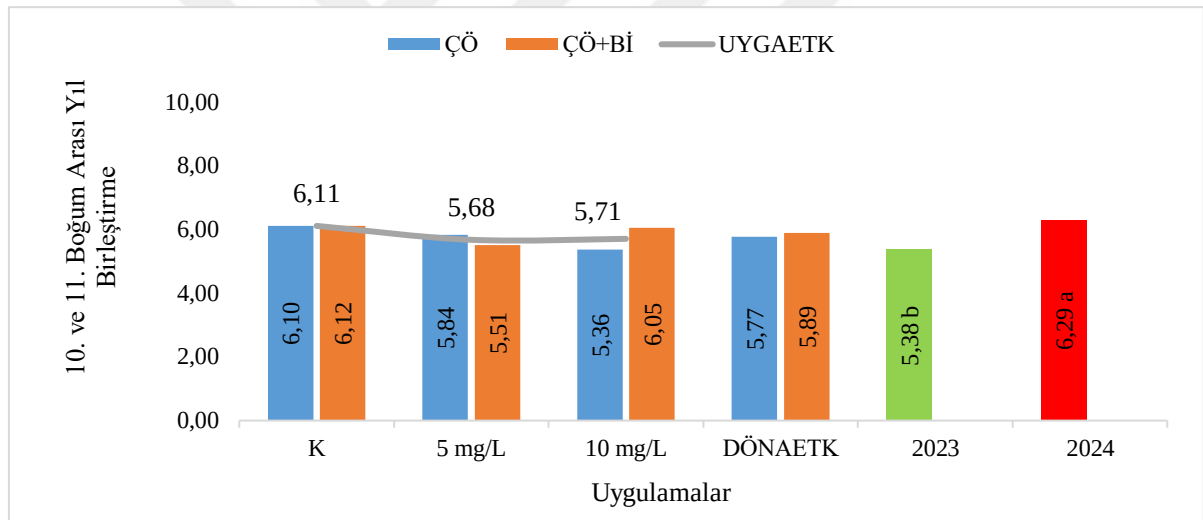
Onuncu ve on birinci boğum arası dal kalınlıkları yıl birleştirme DÖAETK, UYGAETK ve interaksyonları incelendiğinde istatistik olarak fark bulunmamıştır ancak YAETK değerleri istatistik açıdan $LSD_{0,05}$ önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.16 ve Şekil 3.11).

Çizelge 3.16. Onuncu ve on birinci boğum arası dal kalınlıkları yıl birleştirme

FD	YILLAR	Uygulamalar			Ana etki	
		K	5 mg/L	10 mg/L	DÖNAETK	YAETK
ÇÖ	2023	6,24	5,04	4,87	5,77	2023 5,38 b
	2024	5,97	6,63	5,85		
	Yıl Ort	6,10	5,84	5,36		
ÇÖ+Bİ	2023	6,08	4,68	5,34	5,89	2024 6,29 a
	2024	6,16	6,35	6,76		
	Yıl Ort	6,12	5,51	6,05		
UYGAETK		6,11	5,68	5,71		

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi, YAETK=Yıl ana etkisi, Yıl Ort=UYGAETK x DÖNAETK
YAETK $LSD_{0,05}=0,507$

Yıl birleştirme 10. ve 11. boğum arası dal kalınlığı. UYGAETK verileri K uygulaması 6,11 mm, 5 mg/L uygulaması 5,68 mm, 10 mg/L uygulaması 5,71 mm olarak tespit edilmiştir. DÖNAETK verileri incelendiğinde ise ÇÖ 5,77 mm, ÇÖ+Bİ 5,89 mm olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.11. Onuncu ve onbirinci boğum arası dal kalınlıkları yıl birleştirme

DÖNAETK x UYGAETK interaksiyonları incelendiğinde değerlerin 6,12 mm ile 5,36 mm aralığında değişkenlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

YAETK onuncu ve onbirinci boğum arası dal kalınlıkları açısından yıllar arasında $LSD_{0,05}$ önem seviyesinde istatistik bir fark tespit edilmiştir. Yıllar arasında 2023 yılı için 5,38 mm olarak kaydedilen bu değer 2024 yılı için 6,29 mm olarak bulunmuştur.

Elde edilen verilerden alt boğum aralarında anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Sürgün üst boğumlarında oluşan iki yıl arasındaki anlamlı düzeydeki farkın; 2023 yılı vejetasyon

periyodunun aşırı kurak geçmesiyle sürgünlerin iyi düzeyde gelişmemesi ve oluşan su stresi sonucu sürgün uzamasının sınırlanmasıyla üst boğumlarda daha zayıf kaldığı düşünülmektedir.

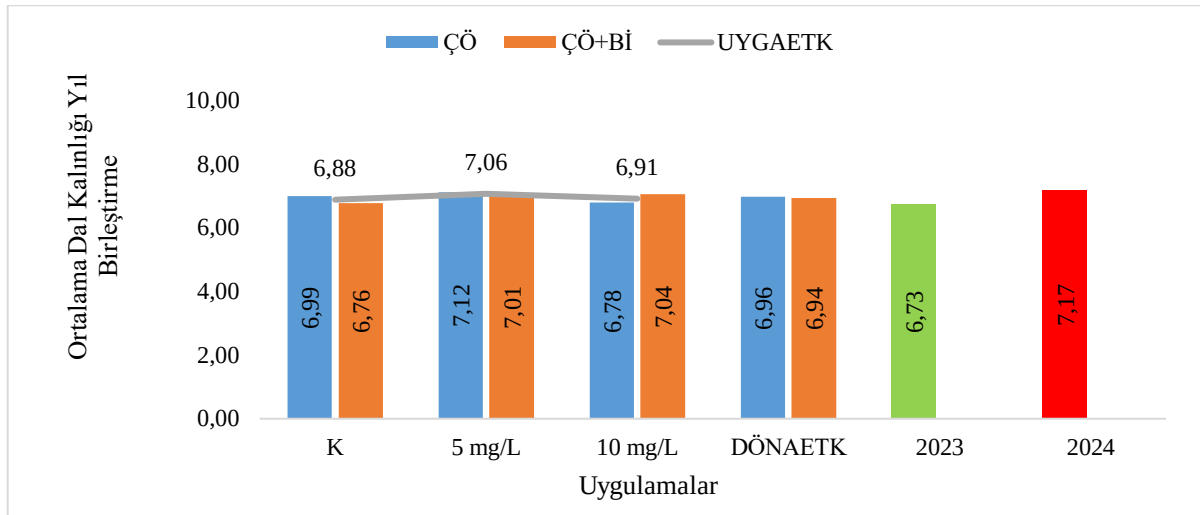
Ortalama dal kalınlıkları yıl birleştirme DÖAETK, UYGAETK, YAETK ve interaksiyonları incelendiğinde değerler arasında istatistik olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 3.17 ve Şekil 3.12).

Çizelge 3.17. Ortalama dal kalınlıkları yıl birleştirmesi

FD	YILLAR	Uygulamalar			Ana etki	
		K	5 mg/L	10 mg/L	DÖNAETK	YAETK
ÇÖ	2023	6,90	6,74	6,75	6,96	2023 6,72
	2024	7,07	7,49	6,81		
	Yıl Ort	6,99	7,12	6,78		
ÇÖ+Bİ	2023	6,49	6,75	6,72	6,94	7,17
	2024	7,04	7,26	7,36		
	Yıl Ort	6,76	7,01	7,04		
UYGAETK		6,88	7,06	6,91		

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi, YAETK=Yıl ana etkisi, Yıl Ort=UYGAETK x DÖNAETK
Ö.D.=Önemli değil

Yıl birleştirme ortalama dal kalınlığı. UYGAETK verileri K uygulaması için 6,88 mm, 5 mg/L uygulaması için 7,06 mm, 10 mg/L uygulaması için de 6,91 mm olarak tespit edilmiştir. DÖNAETK verileri incelendiğinde ise ÇÖ 6,96 mm, ÇÖ+Bİ 6,94 mm olarak bulunmuştur.



Şekil 3.12. Ortalama dal kalınlıkları yıl birleştirmesi

DÖNAETK x UYGAETK interaksyonları incelendiğinde rakamsal olarak yüksek değer 7,12 mm ile ÇÖ x 5 mg/L interaksyonundan, düşük değer ise 6,76 mm ile ÇÖ+Bİ x K interaksyonundan elde edilmiştir.

YAETK ortalama dal kalınlıkları açısından yıllar arasında $LSD_{0,05}$ önem seviyesinde istatistik bir fark tespit edilmemiştir. Yıl birleştirme ortalama dal kalınlığı 2023 yılı için 6,73 mm olarak, 2024 yılı için de 7,17 mm olarak kaydedilmiştir.

Dardeniz vd. (2016) farklı üzüm çeşitlerinde farklı boğum aralıklarında dal kalınlıklarını incelemişler ve ortalama dal kalınlıklarını 9,45 mm olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen değerler Dardeniz vd. (2016)'nin sonuçlarından düşük bulunmuş ve bunun çeşitten kaynaklı olduğu sonucuna varılmıştır. Ortalama dal kalınlıkları yetiştirme tekniği, kültürel işlemler ve terbiye sistemine bağlı olarak değişmekle birlikte 4 mm ile 12 mm aralığında olduğu bilinmektedir (Ağaoğlu vd., 1998). Elde edilen ortalama dal kalınlığı değerleri Ağaoğlu vd. (1998)'nin belirtmiş olduğu değerler arasında olduğu tespit edilmiştir.

3.2.3 Yıllık Dal Uzunluğu

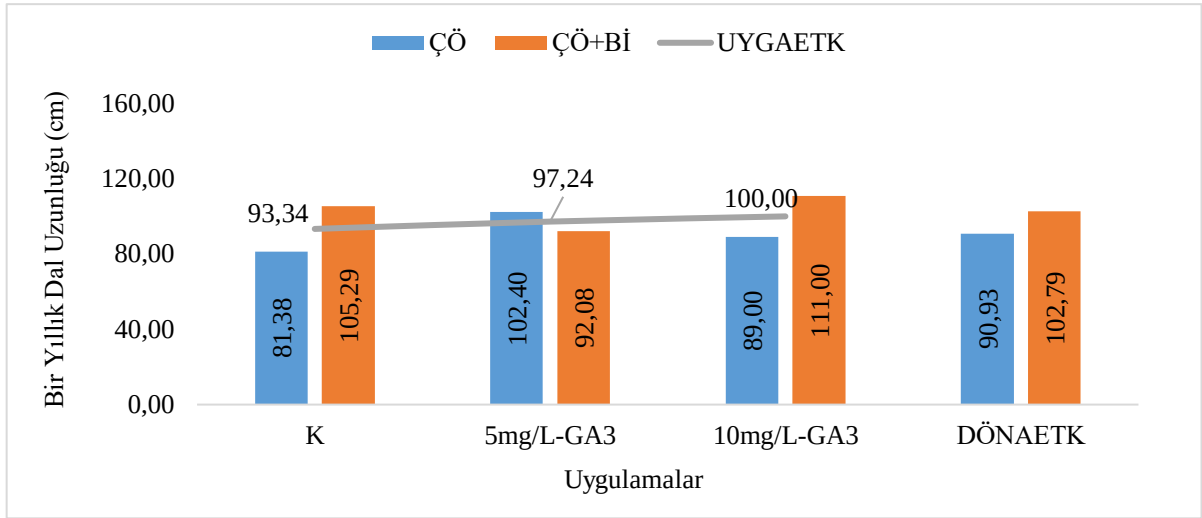
Bir yıllık dal uzunlukları UYGAETK, DÖNAETK ve UYGAETK x DÖNAETK interaksyonları olarak incelenmiş ve istatistik olarak bir fark bulunmamıştır (Çizelge 3.18 ve Şekil 3.13).

Çizelge 3.18. Bir yıllık dal uzunlukları (cm)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	81,38	102,40	89,00	90,93
ÇÖ+Bİ	105,29	92,08	111,00	102,79
UYGAETK	93,34	97,24	100,00	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK ÇÖ ve ÇÖ+Bİ dönemi değerleri sırasıyla 90,93 cm ve 102,79 cm olarak belirlenmiştir. UYGAE ise K, 5mg/L-GA₃ ve 10 mg/L GA₃ uygulamaları için sırasıyla 93,34 cm, 97,24 cm ve 100 cm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.13. Yıllık dal uzunluğu (cm)

İnteraksiyonlar incelendiğinde değerlerin 111 cm ile ÇÖ+Bİ x 10 mg/L GA₃ interaksiyonu ile, 81,38 cm ile ÇÖ x K interaksiyonu aralığında olduğu görülmüştür.

3.2.4 Sürgün Uzunluğu

Vejetasyon döneminde kayıt altına alınan sürgün uzunlukları, UYGAETK, DÖNAETK ve UYGAETK x DÖNAETK interaksiyonları olarak incelenmiş ve değerler arasında istatistik bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.19 ve Şekil 3.14).

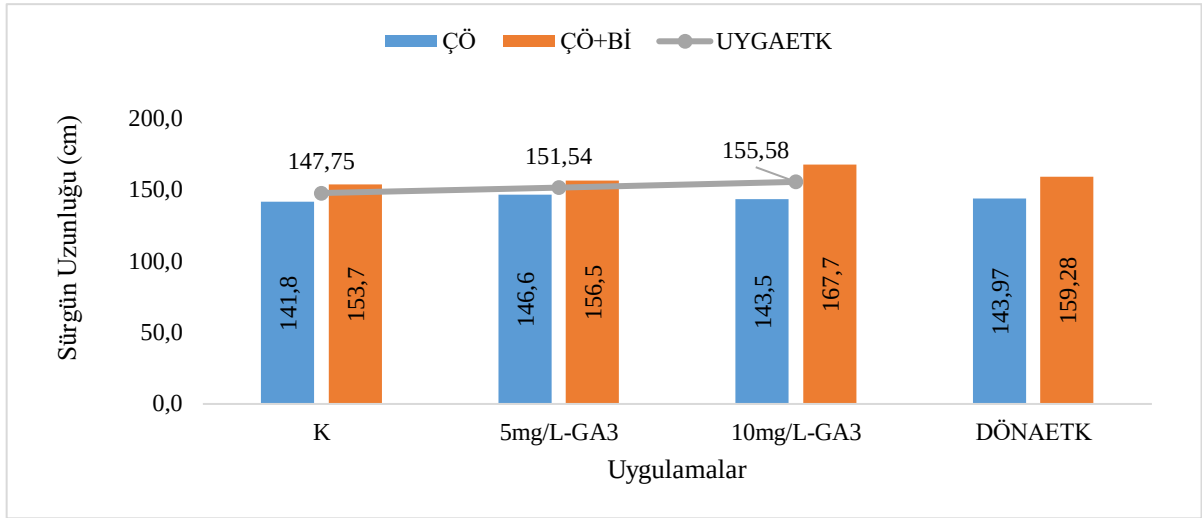
Çizelge 3.19. Sürgün uzunluğu değerleri (cm)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	141,8	146,6	143,5	143,97
ÇÖ+Bİ	153,7	156,5	167,7	159,28
UYGAETK	147,75	151,54	155,58	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Ö.D.=Önemli değil

Sürgün uzunluğu, UYGAETK bakımından K 147,75 cm, 5mg/L-GA₃ 151,54 cm ve 10 mg/L GA₃ 155,58 cm değerleri bulunmuştur. DÖNAETK olarak incelendiğinde ise ÇÖ dönemi 143,97 cm, ÇÖ+Bİ dönemi ise 159,28 cm bulunmuş, aralarında yaklaşık 17 cm'lik bir fark görünse de bu farkın istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.14. Sürgün uzunluğu değerleri (cm)

İnteraksiyonlar açısından değerler 167,7 cm ile ÇÖ+Bİ x 10 mg/L GA₃ uygulaması ile 141,8 cm ile ÇÖ x K interaksyonu aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Köse ve Çelik (2018), Trakya İlkeren asmalarına topraktan ve yapraktan humik madde uygulaması yapmış, kontrol grubu örneklerde sürgün uzunluğunu 184,81 cm olarak bildirmiştir. Çalışmada elde edilen sürgün uzunluğu değerleri Köse ve Çelik (2018) değerlerinden düşüktür. Bunun asma fizyolojisi, toprak yapısı, yetiştirme tekniği gibi unsurlardan dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir.

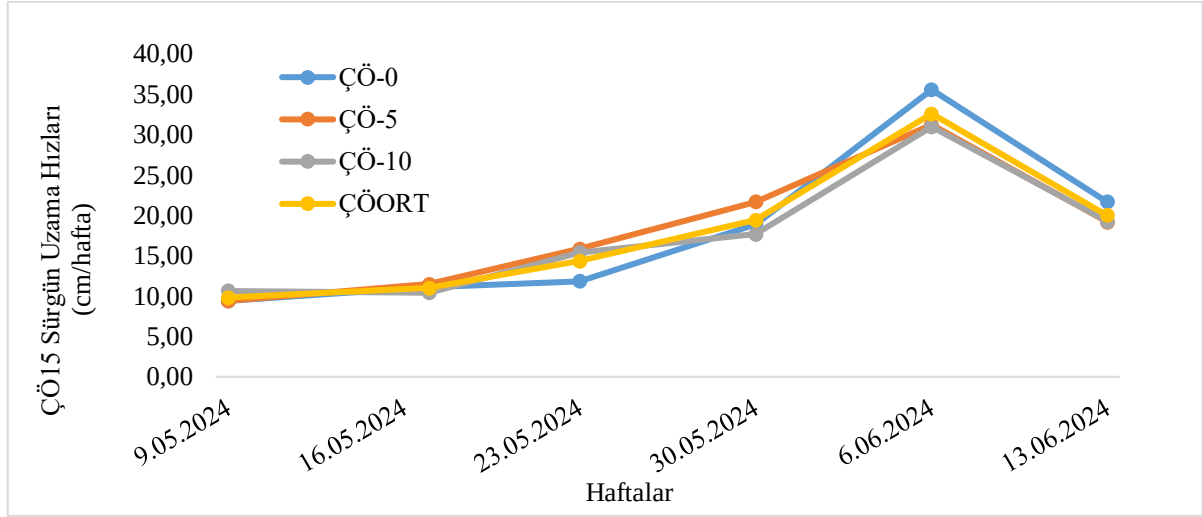
3.2.5 Sürgün Uzama Hızı ve Sürgün Uzunluk Değişimi

Ölçüm yapılan sürgünlerin boylarının düzenli olarak artış gösterdiği görülmektedir fakat 6 Haziran'da yapılan ölçümde önceki haftaya göre ekstra bir uzama hızı tespit edilmiştir. En fazla sürgün uzaması bu tarihte gerçekleşmiş, 6 Haziran'dan sonra sürgün büyümesi yavaşlamış-normal hızına dönmüştür. Çiçeklenme öncesi dönemi bitkilerinde en yüksek sürgün gelişim hızı diğer tüm asmalarda olduğu gibi 6 Haziran tarihinde kaydedilmiş olup, değeri 35,58 cm/hafta ile ÇÖ-K sürgünlerinde gerçekleşmiştir. Aynı tarihte kaydedilen diğer değerler; ÇÖ-5 mg/L GA₃ 31,25 cm/hafta, ÇÖ-10 mg/L GA₃ 31 cm/hafta olarak bulunmuştur (Çizelge 3.20 ve Şekil 3.15)

Çizelge 3.20. Çiçeklenme Öncesi dönemi bitkileri sürgün uzama hızları (cm/hafta)

Dönem/Tarih	9.05.2024	17.05.2024	23.05.2024	30.05.2024	6.06.2024	13.06.2024
ÇÖ-K	9,42	11,08	11,83	18,92	35,58	21,67
ÇÖ-5 ppm	9,42	11,50	15,83	21,67	31,25	19,17
ÇÖ-10 ppm	10,67	10,42	15,42	17,67	31,00	19,25
ÇÖORT	9,83	11,00	14,36	19,42	32,61	20,03

ÇÖ=Çiçeklenme öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, K=Kontrol, 5ppm=5 mg/L GA₃, 10ppm=10 mg/L GA₃ ORT=Ortalama



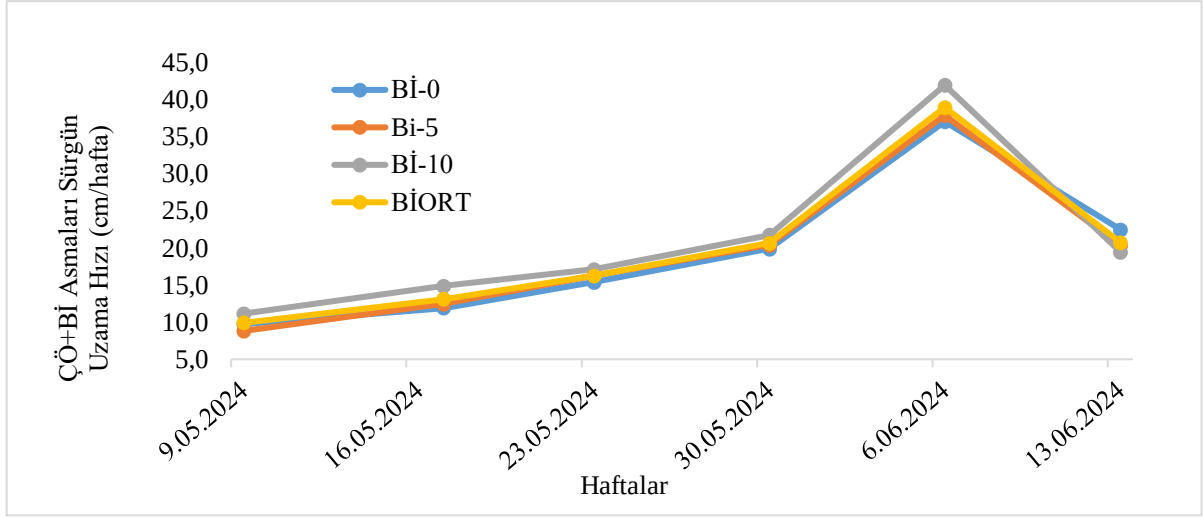
Şekil 3.15. Çiçeklenme öncesi dönemi bitkileri sürgün uzama hızları (cm/hafta)

ÇÖ+Bİ olan diğer dönem değerleri incelendiğinde sürgün uzama hızlarının genel olarak düzgün artışı gözlemlenmiştir. En hızlı büyümenin olduğu 6 Haziran tarihi, ÇÖ+Bİ dönemi bitkilerinde en fazla uzama hızı gösteren 42 cm/hafta ile ÇÖ+Bİ-10 ppm uygulamasının sürgünlerinde gerçekleşmiştir. Diğer uygulama dönemi ÇÖ+Bİ 5 ppm değerleri de 37,9 cm/hafta olarak tespit edilmiştir. K grubu ise yakın bir uzama hızı göstermiş ve 37,1 cm/hafta olarak bulunmuştur (Çizelge 3.21 ve Şekil 3.16).

Çizelge 3.21. Çiçeklenme Öncesi+Bezelye İriliği asmaları sürgün uzama hızları (cm/hafta)

Dönem/Tarih	9.05.2024	17.05.2024	23.05.2024	30.05.2024	6.06.2024	13.06.2024
ÇÖ+Bİ K	9,8	11,9	15,4	19,9	37,1	22,5
ÇÖ+Bi-5 mg/L	8,8	12,5	16,3	20,4	37,9	20,3
ÇÖ+Bİ-10 mg/L	11,2	14,9	17,2	21,8	42,0	19,5
ÇÖ+Bİ ORT	9,9	13,1	16,3	20,7	39,0	20,8

ÇÖ=Çiçeklenme öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, K=Kontrol, ORT=Ortalama



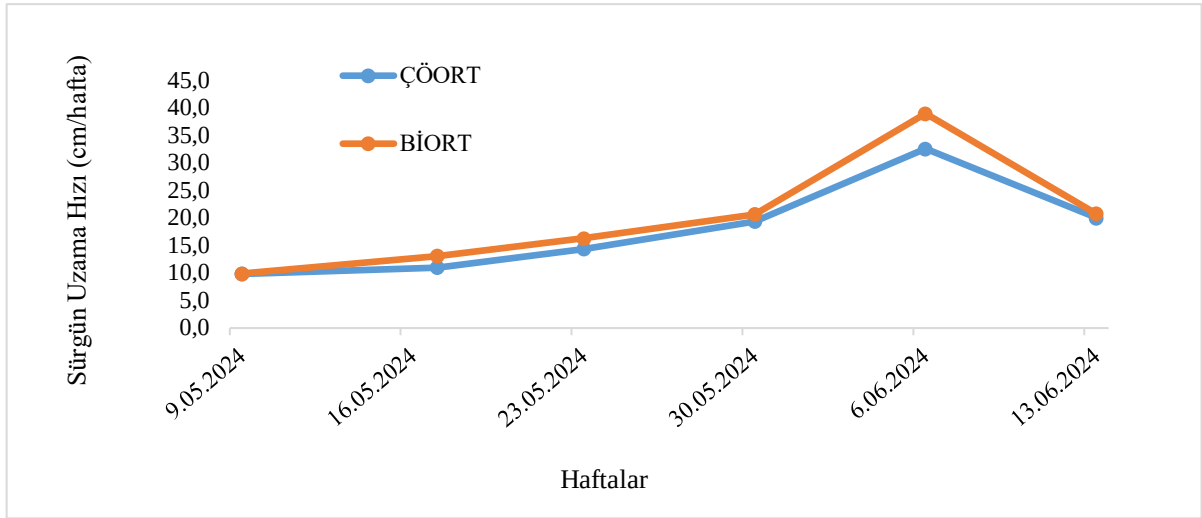
Şekil 3.16. Çiçeklenme öncesi ve bezelye iriliği kombinasyonu dönemi bitkileri sürgün uzama hızları (cm/hafta)

İki dönem verileri de incelendiğinde en yüksek sürgün gelişim hızı 6 Haziran olarak tespit edilmiştir. Bu tarihte sürgün uzama hızı maksimuma erişmiş, bu tarihten sonra tane büyüme dönemine denk gelmesinden dolayı yavaşlama eğilimi göstermiştir (Çizelge 3.22 ve Şekil 3.17).

Çizelge 3.22. ÇÖ ve ÇÖ+Bİ ortalama sürgün uzama hızları karşılaştırması (cm/hafta)

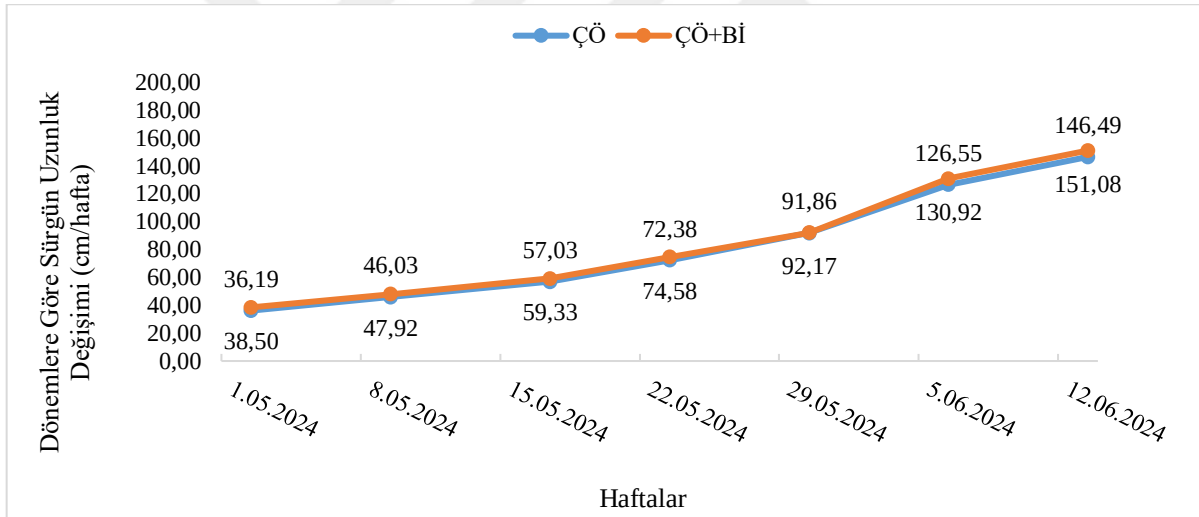
	9.05.2024	17.05.2024	23.05.2024	30.05.2024	6.06.2024	13.06.2024
ÇÖ ORT	9,8	11,0	14,4	19,4	32,6	20,0
ÇÖ+Bİ ORT	9,9	13,1	16,3	20,7	39,0	20,8

ÇÖ=Çiçeklenme öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, ORT=Ortalama



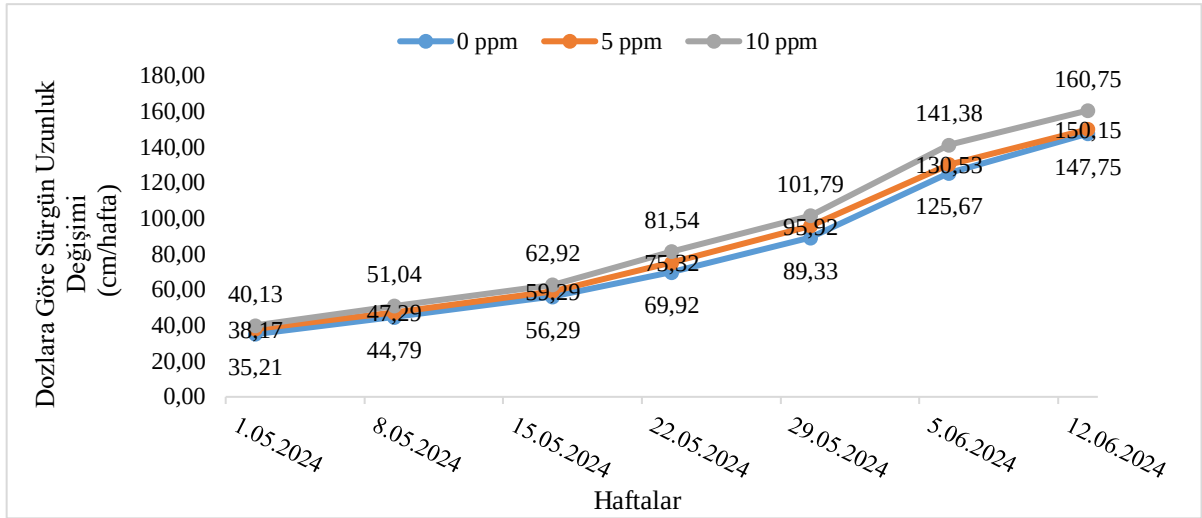
Şekil 3.17. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme öncesi+bezelye iriliği kombinasyonu dönemi sürgün uzama hızı değeri ortalamalarının karşılaştırması (cm/hafta)

Sürgün uzunluk değişimi dönem ve uygulama bazında Şekil 3.18 ve 3.19’de verilmiştir.



Şekil 3.18. Uygulama dönemlerine göre sürgün uzunluk değişimi (cm/hafta)

Dönemlere göre ölçülen sürgün uzunluk değişimi, grafiklerden de anlaşılacağı üzere neredeyse eşit seviyelerde uzamış ve iki dönem arası değerler istatistik olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.19. Dozlara göre sürgün uzunluk değişimi

3.2.6 Budama Odunu Ağırlığı (kg/asma)

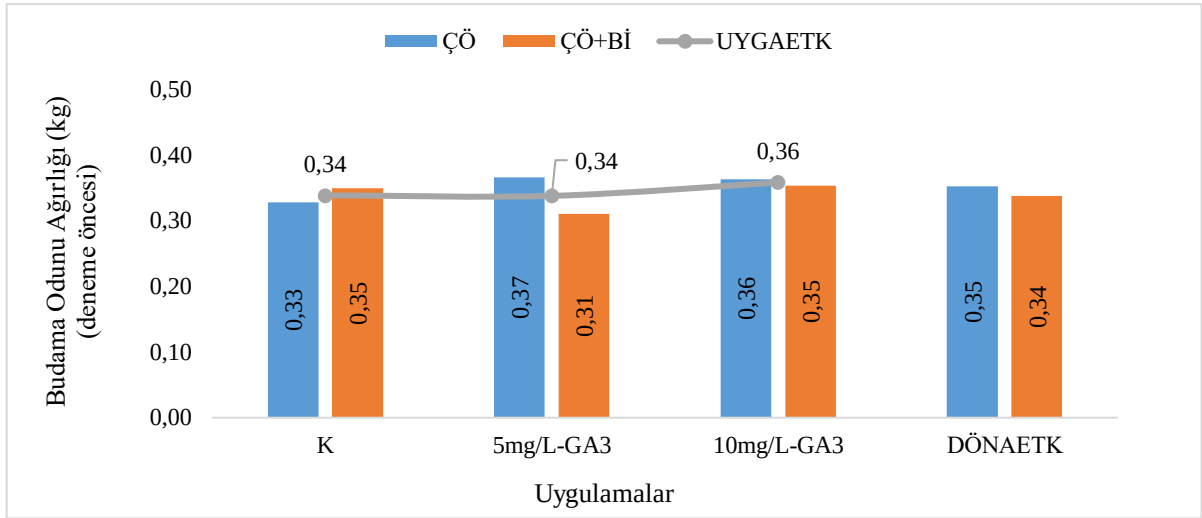
Deneme öncesi budama odunu ağırlıkları (BOA) DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonları incelenmiş ve istatistik açıdan bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.23. ve Şekil 3.20).

Çizelge 3.23. Budama odunu ağırlığı verileri (deneme öncesi) (kg/asma)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	0,33	0,37	0,36	0,35
ÇÖ+Bİ	0,35	0,31	0,35	0,34
UYGAETK	0,34	0,34	0,36	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Budama odunu ağırlığında en düşük değer 0,31 kg ile ÇÖ+Bİ x 5 mg/L interaksiyonundan alınmış olup, en yüksek değer ise 0,37 kg/asma ÇÖ x 5 mg/L interaksiyonunda görülmektedir.



Şekil 3.20. Budama odunu ağırlıkları (deneme öncesi) (kg/asma)

Budama odunu ağırlığı bakımından dönem ana etkileri, uygulama ana etkileri ve dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde değerlerin birbirine yakın olduğu ve homojen gelişim kuvveti gösterdiği görülmektedir.

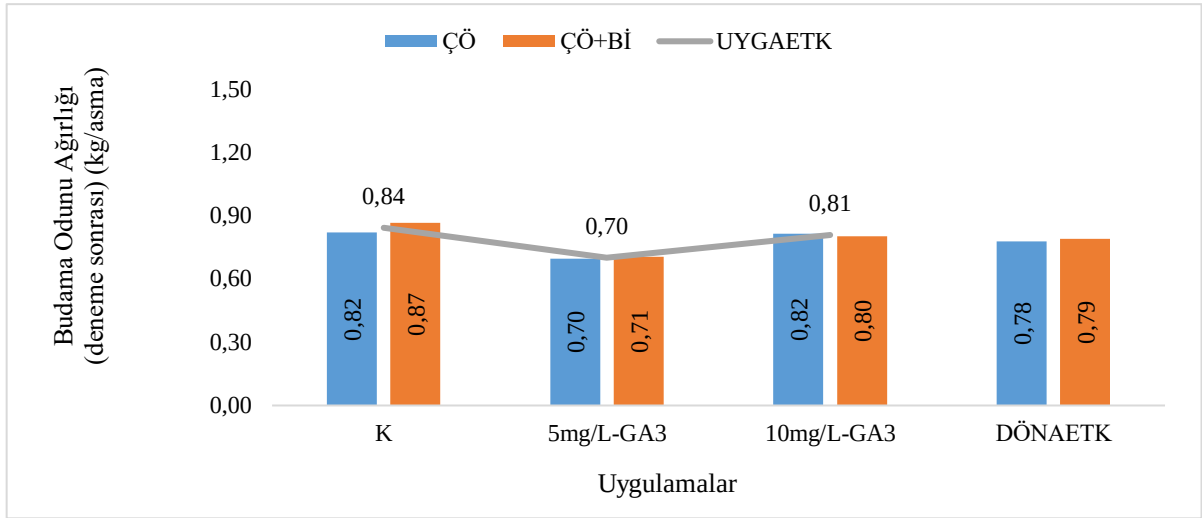
Deneme sonrası budama odunu ağırlıkları DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları incelenmiş ve istatistik açıdan bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.24 ve Şekil 3.21).

Çizelge 3.24. Budama odunu ağırlığı verileri (deneme sonrası) (kg/asma)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	0,82	0,70	0,82	0,78
ÇÖ+Bİ	0,87	0,71	0,80	0,79
UYGAETK	0,84	0,70	0,81	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Deneme sonrası budama odunu ağırlığı DÖNAETK verileri incelendiğinde ÇÖ değeri 0,78 kg, ÇÖ+Bİ değeri 0,79 kg bulunmuştur. UYGAETK değerleri ise K uygulaması 0,84 kg, 5 mg/L uygulaması 0,70 kg, 10 mg/L uygulaması 0,81 kg olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.21. BOA verileri (deneme sonrası) (kg/asma)

Dönem x uygulama interaksiyonları bakımından istatistik bir fark bulunmamıştır. Elde edilen değerlerin 0,70 kg/asma (ÇÖ x 5 mg/L) interaksyonu ile 0,87 kg/asma (ÇÖ+Bİ x K) interaksiyonun aralığında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

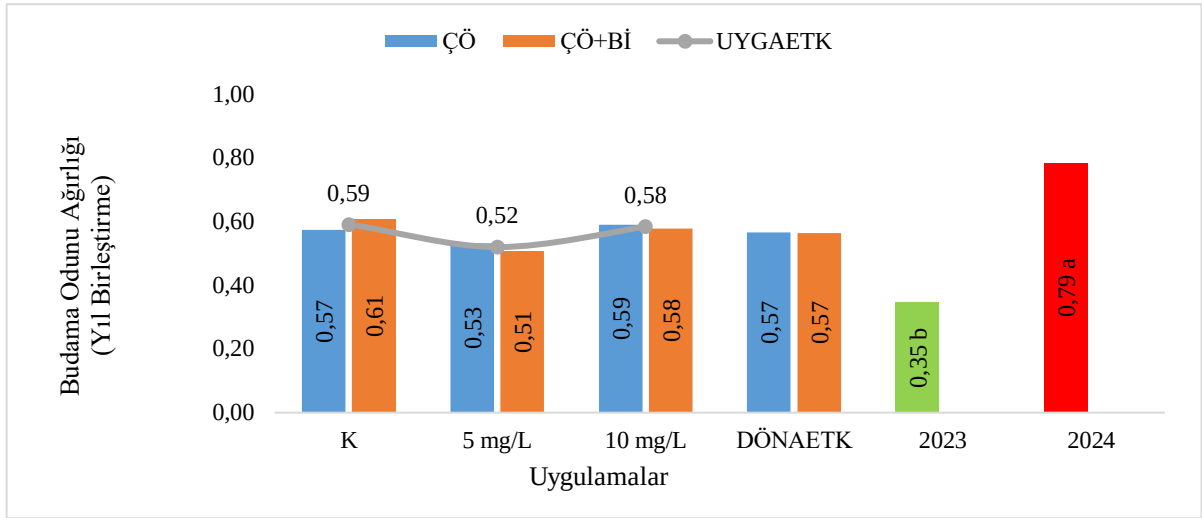
Budama odunu ağırlığı yıl birleştirme DÖNAETK, UYGAETK ve interaksiyonlar incelendiğinde istatistik olarak fark bulunmamıştır fakat YAETK, $LSD_{0,05}$ önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.25 ve Şekil 3.22).

Çizelge 3.25. Budama odunu ağırlığı yıl birleştirme

FD	YILLAR	Uygulamalar			DÖNAETK	YAETK	
		K	5 mg/L	10 mg/L		2023	2024
ÇÖ	2023	0,33	0,37	0,36	0,57	0,35 b	0,79 a
	2024	0,82	0,70	0,82			
	Yıl Ort	0,57	0,53	0,59			
ÇÖ+Bİ	2023	0,35	0,31	0,35	0,56	0,35 b	0,79 a
	2024	0,87	0,71	0,80			
	Yıl Ort	0,61	0,51	0,58			
UYGAETK		0,59	0,52	0,58			

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi, YAETK=Yıl ana etkisi, Yıl Ort=UYGAETK x DÖNAETK
YAETK $LSD_{0,05}=0,111$

Yıl birleştirme budama odunu ağırlığı DÖNAETK verileri incelendiğinde ÇÖ 0,57 kg/asma, ÇÖ+Bİ 0,56 kg/asma olarak kaydedilmiştir. UYGAETK verileri incelendiğinde ise K uygulaması 0,59 kg/asma, 5 mg/L uygulaması 0,52 kg/asma ve 10 mg/L uygulaması 0,58 kg/asma olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.22. Budama odunu ağırlığı yıl birleştirme

DÖNAETK x UYGAETK interaksiyonları incelendiğinde değerlerin 0,51 kg/asma ile 0,61 kg/asma ile aralığında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

YAETK budama odunu ağırlıkları açısından $LSD_{0,05}$ seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. BOA değerleri 2023 yılı için 0,35 kg/asma bulunurken 2024 yılı için 0,79 kg/asma olarak hesaplanmış ve yıllar arasında BOA'nın anlamlı olarak arttığı tespit edilmiştir. Noori, Lateef ve Muhsin (2018) GA_3 'ün bitkinin fizyolojik aktivitelerini aktifleştirmede ve vejetatif gelişmeyi artırmada etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Alshallash vd. (2023) Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde yaptığı 30 ppm GA_3 + %50 salkım omuzu seyreltme kombinasyonundan en yüksek BOA değerlerini kaydetmişlerdir. İşçi ve Gökbayrak (2014) brassinosteroid uygulanan Trakya İlkeren' çeşidinde BOA değerini ortalama 10,62 kg/asma olarak vermişlerdir. Elde edilen veriler GA_3 'ün asmanın vejetatif gelişimini artıracakını bildiren kaynakla paralellik gösterirken, İşçi ve Gökbayrak (2014)'tan farklıdır. Bunun yetiştirme tekniği ve kültürel uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.2.7 Güç

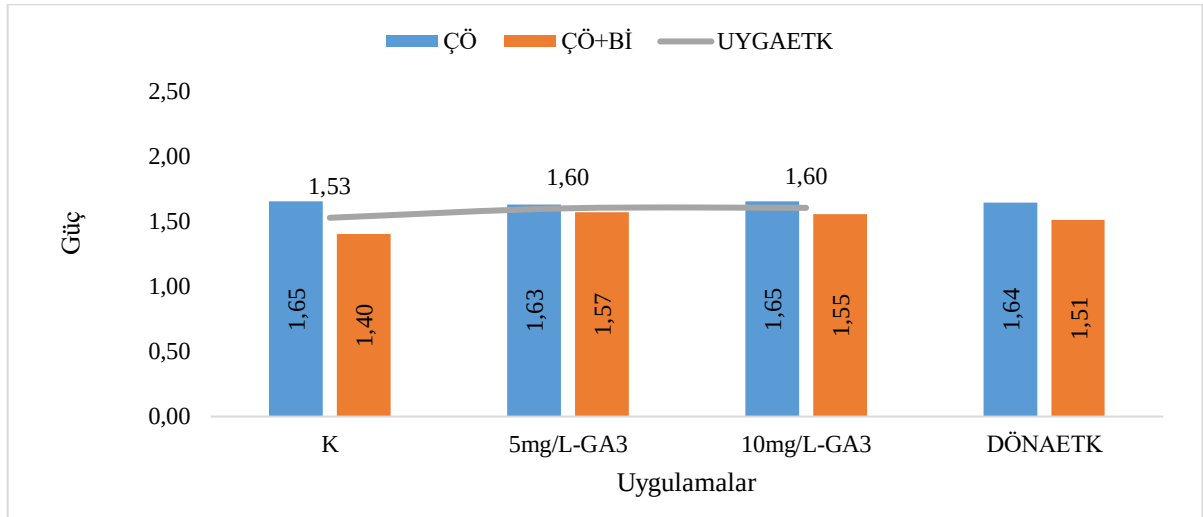
Farklı dönem ve dozlarda GA_3 uygulamalarının güç değerleri bakımından DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonları incelenmiş ve istatistik açıdan bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.26 ve Şekil 3.23).

Çizelge 3.26. Güç değerleri

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	1,65	1,63	1,65	1,64
ÇÖ+Bİ	1,40	1,57	1,55	1,51
UYGAETK	1,53	1,60	1,60	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Güç değerleri dönem ana etkileri ÇÖ dönemi 1,64 değerini, ÇÖ+Bİ ise 1,51 değerini aldığı saptanmıştır. Uygulama ana etkilerinden ise, K için 1,53 değeri, 5 mg/L için 1,60 değeri ve 10 mg/L için de 1,60 değeri elde edilerek sonuçların birbirine yakın olduğu görülmüştür.



Şekil 3.23. Güç değerleri

Dönem x uygulama interaksyonları sonuçları da istatistik olarak önemli bulunmamıştır. İnteraksyonlar arasında rakamsal olarak yüksek değer 1,65 ile ÇÖ x K ile ÇÖ x 10 mg/L uygulamasında, düşük değer ise 1,40 ile ÇÖ+Bİ x K uygulamasında tespit edilmiştir. Korkutal, Bahar ve Bayram (2018)'ın, güç değerlerinin 1,21 ve 1,65 değerleri arasında olduğu bulgusuyla elde edilen sonuçlar paraleldir.

3.2.8 Vigor (Bir yıllık dal ağırlığı)

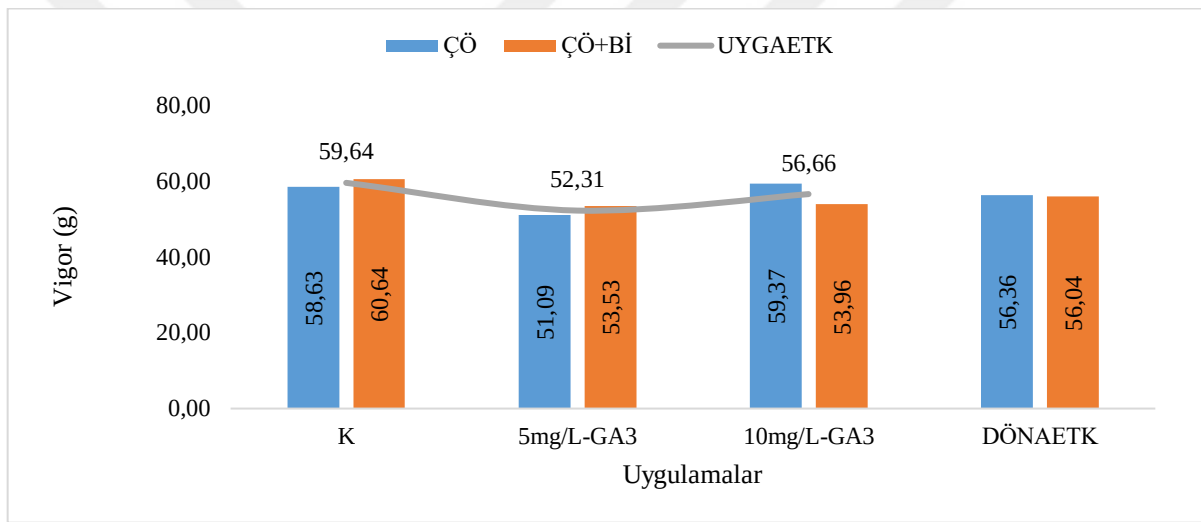
Bir yıllık dal ağırlıklarına dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.27 ve Şekil 3.24).

Çizelge 3.27. Vigor değerleri (g)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	58,63	51,09	59,37	56,36
ÇÖ+Bİ	60,64	53,53	53,96	56,04
UYGAETK	59,64	52,31	56,66	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Dönem ana etkileri vigor değerleri açısından değerlendirildiğinde ÇÖ dönemi değeri 56,36 g, ÇÖ+Bİ değeri ise 56,04 g bulunmuştur. Uygulama ana etkileri ise, K için 59,64 g, 5 mg/L için 52,31 g ve 10 mg/L için de 56,66 g değerleri elde edilmiş ve sonuçların birbirine yakın olduğu görülmüştür.



Şekil 3.24. Vigor değerleri (g)

Dönem x uygulama interaksiyonları 51,09 g ile 0,64 g değerleri aralığında değişkenlik göstermiştir. Dönem x uygulama interaksiyonları da istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Bir yıllık dal ağırlığı incelendiğinde değerlerin 50-60 g aralığında olduğu ve sınıflandırma kriterinde 40-60 g (kuvvetli) sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir. Korkutal vd., (2018), vigor değerlerini 89,58 g ile 134,08 g aralığında bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar sofralık çeşitler için ideal vigor değerleri aralığındadır ancak Korkutal vd. (2018) ile farklıdır. Bu farkın yetiştirilen çeşit ve kültürel uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.2.9 Partridge İndeksi (PI)

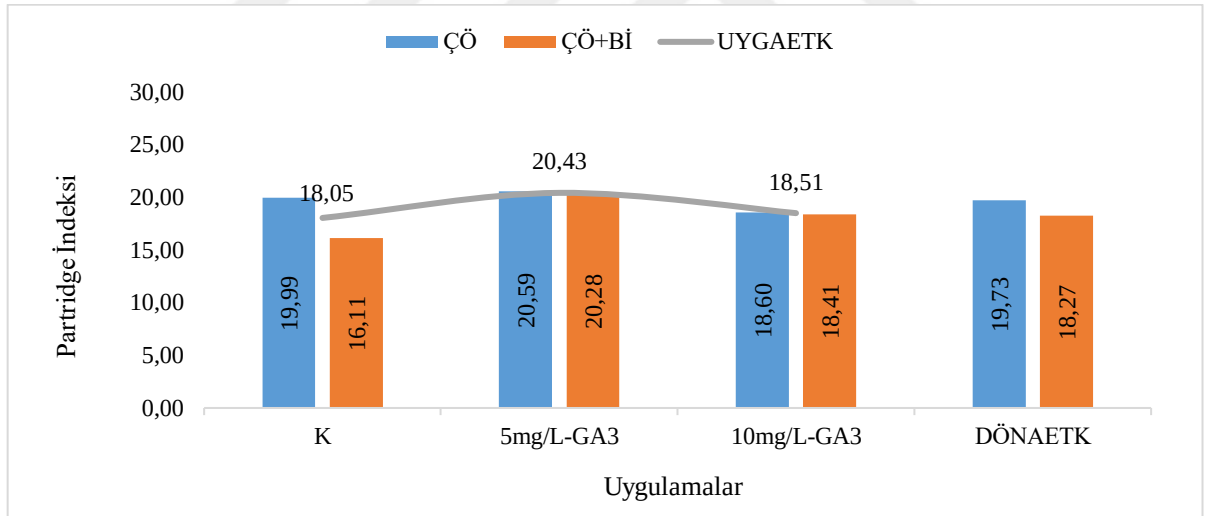
Farklı dönem ve dozlarda GA₃ uygulamalarının Partridge İndeksi bakımından DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları incelenmiş ve istatistik açıdan bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.28 ve Şekil 3.25).

Çizelge 3.28. Partridge İndeksi

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	19,99	20,59	18,60	19,73
ÇÖ+Bİ	16,11	20,28	18,41	18,27
UYGAETK	18,05	20,43	18,51	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Dönem ana etkileri ÇÖ dönemi 19,73 değerini, ÇÖ+Bİ değeri ise 18,27 değerini aldığı saptanmıştır. Uygulama ana etkileri ise; K uygulamasında 18,05 değeri, 5 mg/L uygulamasında 20,43 değeri 10 mg/L uygulamasında ise 18,51 değeri elde edilmiş sonuçlardır. DÖNAETK ve UYGAETK sonuçları istatistik olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.25. Partridge İndeksi değerleri

Dönem x uygulama interaksyonları sonuçları da istatistik olarak önemli bulunmamıştır. İnteraksiyonlar arasında değerler 20,59 (ÇÖ x 5 mg/L) ile 16,11 (ÇÖ+Bİ x K) değişkenlik göstermiştir. Elde edilen PI verileri; önceki yıl budama odunu ağırlıkları baz alınarak hesaplanmasından dolayı ideal değerleri (5-10 arası) geçmiş ve dolayısıyla deneme yılından fazla verim alındığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.2.10 Ravaz İndeksi (RI)

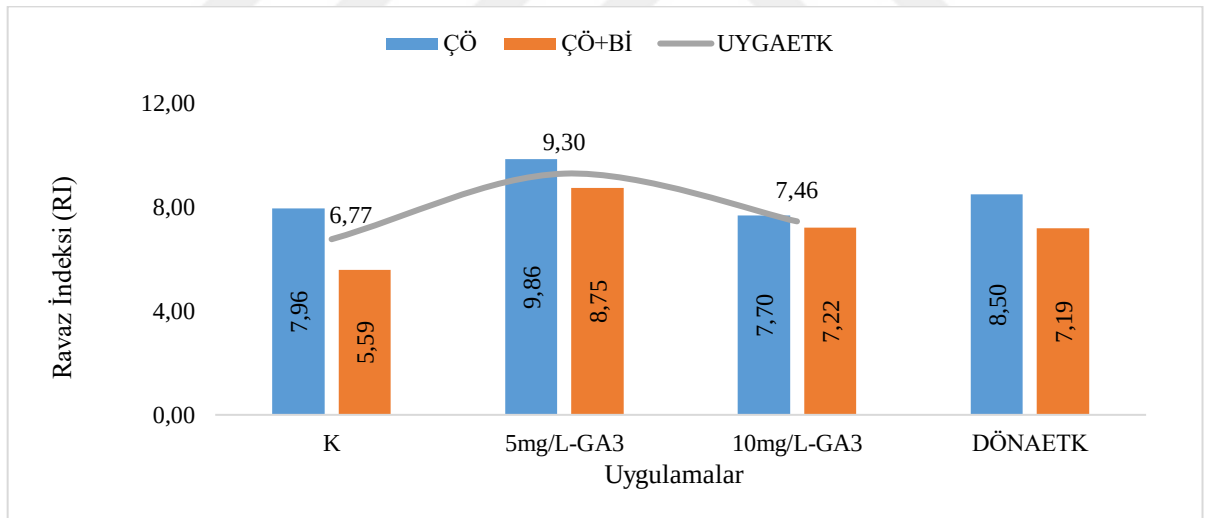
Farklı dönem ve dozlarda GA₃ uygulamalarının Ravaz İndeksi bakımından dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonları incelenmiş ve istatistik açıdan bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.29 ve Şekil 3.26).

Çizelge 3.29. Ravaz İndeksi değerleri

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	7,96	9,86	7,70	8,50
ÇÖ+Bİ	5,59	8,75	7,22	7,19
UYGAETK	6,77	9,30	7,46	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Dönem ana etkileri incelendiğinde ÇÖ dönemi 8,50 değerini, ÇÖ+Bİ ise 7,19 değerini vermiştir. Uygulama ana etkilerinden ise K uygulamasında 6,77 değeri, 5 mg/L uygulamasında 9,30 değeri ve 10 mg/L uygulamasında 7,46 değeri elde edilmiştir. DÖNAETK ve UYGAETK sonuçları istatistik olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.26. Ravaz İndeksi değerleri

Dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde RI açısından en düşük değer 5,59 ile ÇÖ+Bİ x K interaksyonunda, en yüksek değerin ise 9,86 ile ÇÖ x 5 mg/L interaksyonunda olduğu tespit edilmiştir.

Ravaz İndeksi değerleri verimden sonraki ölçülen BOA'yı hesaba katmaktadır. Dolayısıyla Partridge İndeksi'nde verimin fazla olduğu bulunsa da; Ravaz İndeksi sonuçlarına

göre denemenin yürütüldüğü yıl yapılan hesaplama ideal değerler (5-10 arası) arasında kalmış ve asmanın dengeli bir şekilde vejetatif ve generatif gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

3.3 Verim Özellikleri

3.3.1 Asma Başına Verim (kg/asma)

Farklı doz ve dönemlerde yapılmış uygulamaların asma başına verime etkisi incelenmiş ve değerler arasında istatistik olarak önemli bir fark görülmemiştir (Çizelge 3.30 ve Şekil 3.27).

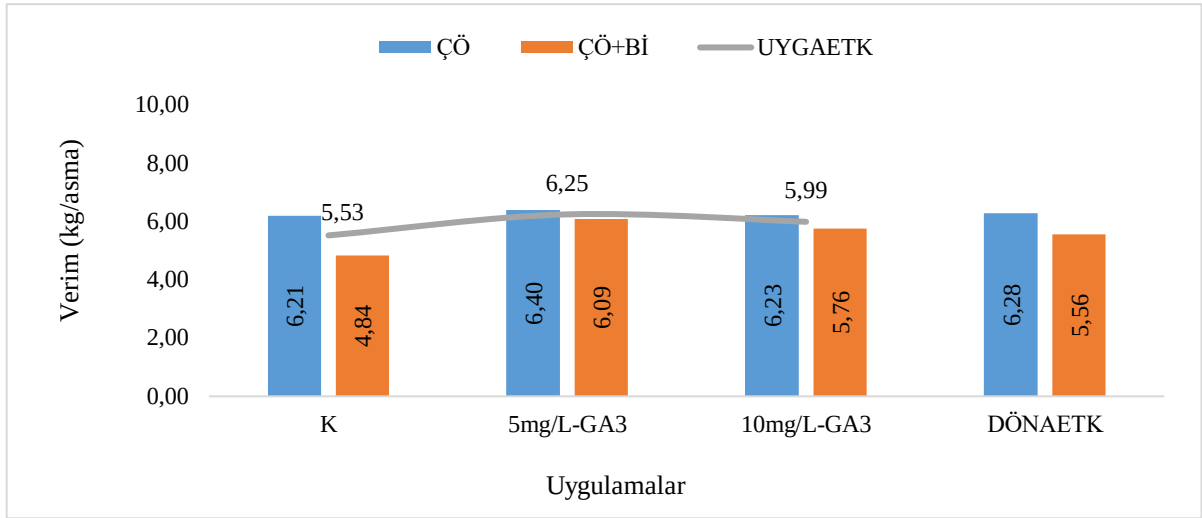
Çizelge 3.30. Asma başına verim değerleri (kg/asma)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	6,21	6,40	6,23	6,28
ÇÖ+Bİ	4,84	6,09	5,76	5,56
UYGAETK	5,53	6,25	5,99	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Asma başına verim DÖNAETK değerleri incelendiğinde; ÇÖ dönemi 6,28 kg/asma, ÇÖ+Bİ dönemi 5,56 kg/asma olarak kaydedilmiştir. UYGAETK verim değerleri ise sırasıyla K uygulaması 5,53 kg/asma, 5 mg/L uygulaması 6,25 kg/asma ve 10 mg/L uygulaması ise 5,99 kg/asma olarak hesaplanmıştır.

Dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde rakamsal olarak yüksek değer 5 mg/L GA₃ (6,4 kg/asma) uygulamasından elde edilmiştir. Diğer verim değerleri ise 4,84 kg/asma ile 6,4 kg/asma arasında değişkenlik göstermiştir.



Şekil 3.27. Asma başına verim değerleri (kg/asma)

Farklı dönemlerde uygulanan GA₃ dozlarının, Trakya İlkeren çeşidi açısından geçmiş çalışmalarda benzeri bulunmamaktadır. Ancak Yuvarlak Çekirdeksiz çeşidinde çalışma yapan Uzun ve Ceyhan (1995)'in sonuçlarıyla araştırma bulguları benzerlik göstermektedir. Trakya İlkeren üzüm çeşidinde yapılmış farklı çalışmalardan elde edilen verim değerleri; Polat ve Eski (2004) çift kollu kordon terbiye şekli bulunan Trakya İlkeren/99R aşı kombinasyonuna ve H₂CN₂ uygulamış ve kontrol grubunda 14 kg/asma, Özer, Kiracı, Akman ve Bayraktar (2007)'in yaptığı bir çalışmada 5 BB anacında Guyot terbiye şekli olan asmalarda, asma başına verim ortalama 6,44 kg/asma verim elde etmiş ve bu çalışmada elde edilen verilerle benzerlik göstermiştir. Yine Trakya İlkeren üzüm çeşidinde Altındişli ve İşçi (2014), 110R ve 41B anaçlarında kontrol grubunda 8,12 kg/asma verim, Tangolar vd., (2018) 3,23 kg/asma verim, Cantürk ve Kunter (2021) kontrol grubu örneklerinde ise 3,60 kg/asma verim elde etmişlerdir. Uygulama asmalarının tamamında salkım eşitleme işlemi yapıldığından bildirilen bazı çalışmalara göre oluşan verim farklarının yetiştirme tekniği ve terbiye sisteminden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.3.2 Dekara Verim (kg/da)

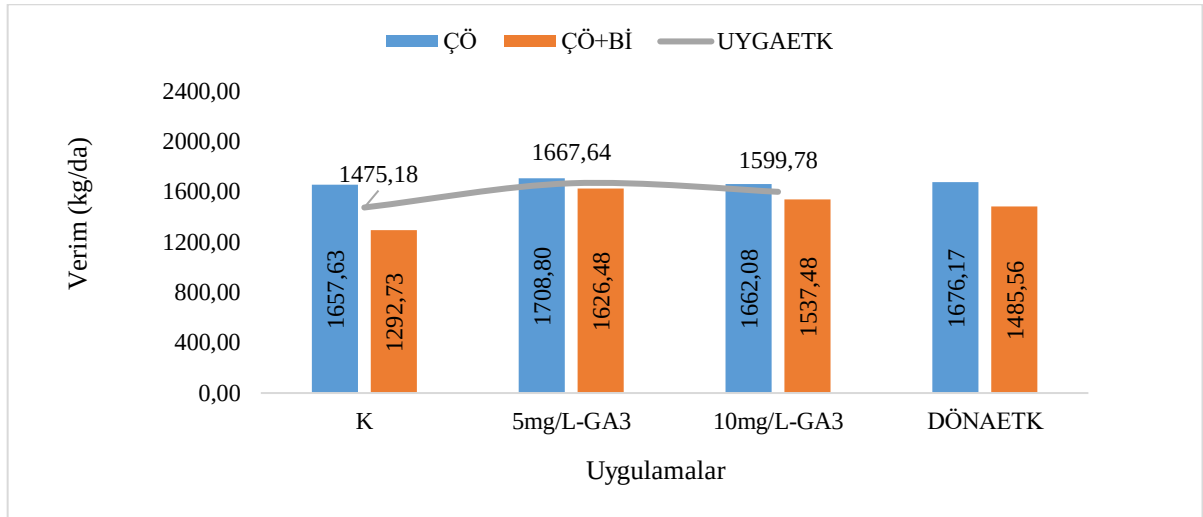
Dekara verim değerleri incelendiğinde UYGAETK, DÖNAETK ve dönem x uygulama interaksyonlarının istatistik olarak önemli olmadığı bulunmuştur. UYGAETK açısından en düşük değer 1475,18 kg ile K grubunda, en yüksek değer 1667,64 kg ile 5 mg/L grubunda tespit edilmiştir. DÖNAETK bulguları ise ÇÖ grubundan, 1676,17 kg ile ÇÖ+Bİ grubuna göre yaklaşık %12 daha fazla verim sağlanmıştır (Çizelge 3.31 ve Şekil 3.28).

Çizelge 3.31. Dekara verim değerleri (kg/da)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	1657,63	1708,80	1662,08	1676,17
ÇÖ+Bİ	1292,73	1626,48	1537,48	1485,56
UYGAETK	1475,18	1667,64	1599,78	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK ve UYGAETK interaksiyonları incelendiğinde en yüksek değer 1708,8 kg ile ÇÖ x 5 mg/L interaksiyonunda, en düşük değer ise 1292,73 kg ile ÇÖ+Bİ x K interaksiyonunda görülmektedir.



Şekil 3.28. Dekara verim değerleri (kg/da)

Özer vd., (2007) Trakya İlkeren çeşidine uygun anaç ve terbiye şekli çalışmasında, 5 BB anacının dekara verim değerleriyle (1430 kg/da) araştırma bulguları uyumludur. Yapılan çalışma sonucu dekara verim değerleri arasında istatistik bir fark yoktur.

3.3.3 Salkım Sayısı (adet/asma)

Salkım sayıları tüm asmalar için ortalama 18 ± 2 adet olacak şekilde eşitlenmiştir. Ancak oluşabilecek asma fizyolojisi kaynaklı sorunları yorumlayabilmek adına hasat esnasında salkımlar tekrar sayılmış ve sonuçlar Çizelge 3.32’de verilmiştir.

Çizelge 3.32. Salkım sayısı (adet/asma)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	16,83	17,00	18,83	17,56
ÇÖ+Bİ	16,17	17,67	18,50	17,44
UYGAETK	16,50	17,33	18,67	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Hasat sonrası sayılan salkımların, istatistik analizi yapılmış olup elde edilen sonuçlar arasında herhangi bir fark oluşmadığı ve daha öncesinde yapılan salkım eşitleme işleminin homojenliğinin bozulmadığı tespit edilmiştir.

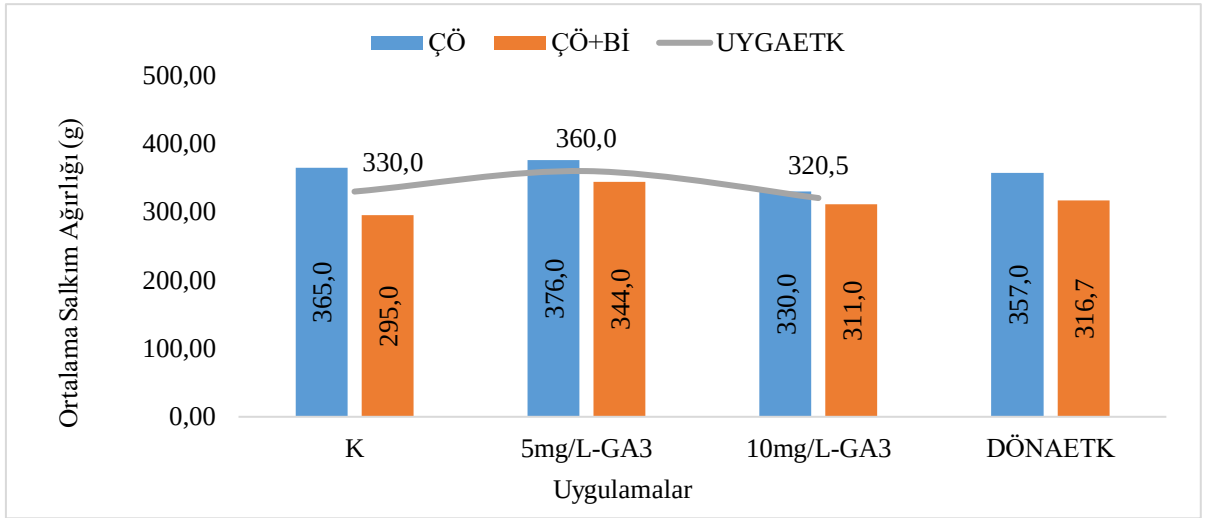
3.3.4 Ortalama Salkım Ağırlığı (g/asma)

Salkım sayıları arasında ve asma başına verimde önemli bir fark tespit edilmemiştir. Ortalama salkım ağırlıkları arasında DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonları bakımından istatistik olarak bir fark bulunmamıştır (Çizelge 3.33 ve Şekil 3.29).

Çizelge 3.33. Ortalama salkım ağırlığı değerleri (g/asma)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	365,0	376,0	330,0	357,0
ÇÖ+Bİ	295,0	344,0	311,0	316,7
UYGAETK	330,0	360,0	320,5	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil



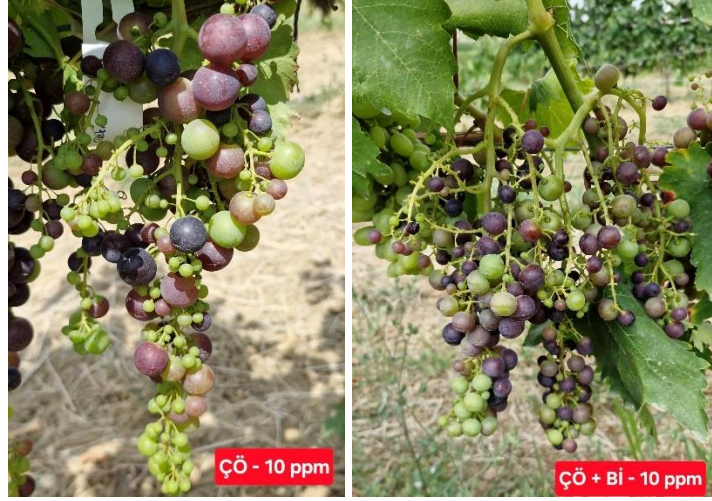
Şekil 3.29. Ortalama salkım ağırlığı değerleri (g/asma)

DÖNAETK sonuçları incelendiğinde ÇÖ grubun 357 g/asma, ÇÖ+Bİ grubunun ise 316,7 g/asma değerleri bulunduğu, UYGAETK sonuçlarında ise K grubunun 330 g, 5 mg/L grubunun 360 g, 10 mg/L grubunun da 320,5 g/asma ortalama salkım ağırlığı verdiği tespit edilmiştir.

DÖNAETK x UYGAETK interaksyonlarında ÇÖ x 5 mg/L interaksyonu 376 g/asma ile rakamsal açıdan yüksek değeri verdiği saptanmıştır. ÇÖ+Bİ x K interaksyonu ise 295 g/asma ile rakamsal olarak düşük değer olarak tespit edilmiştir. Çiçeklenme öncesi dönemde 5 mg/L GA₃ uygulamasının az da olsa ortalama salkım ağırlığını artırdığı söylenebilir.

3.3.5 Boncuklanmış Salkım Sayısı (adet/asma)

Ben düşme zamanında boncuklanma yapan salkımlar gözlenmiş ve en fazla boncuklanma görülen 10 ppm dozundan 5 Temmuz tarihinde alınan fotoğraf Şekil 3.30'da sunulmuştur. Hasat sonrası boncuklanma yapan salkımlar ayrılarak sayılmış ve UYGAETK LSD_{0,05} seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.34 ve Şekil 3.31).



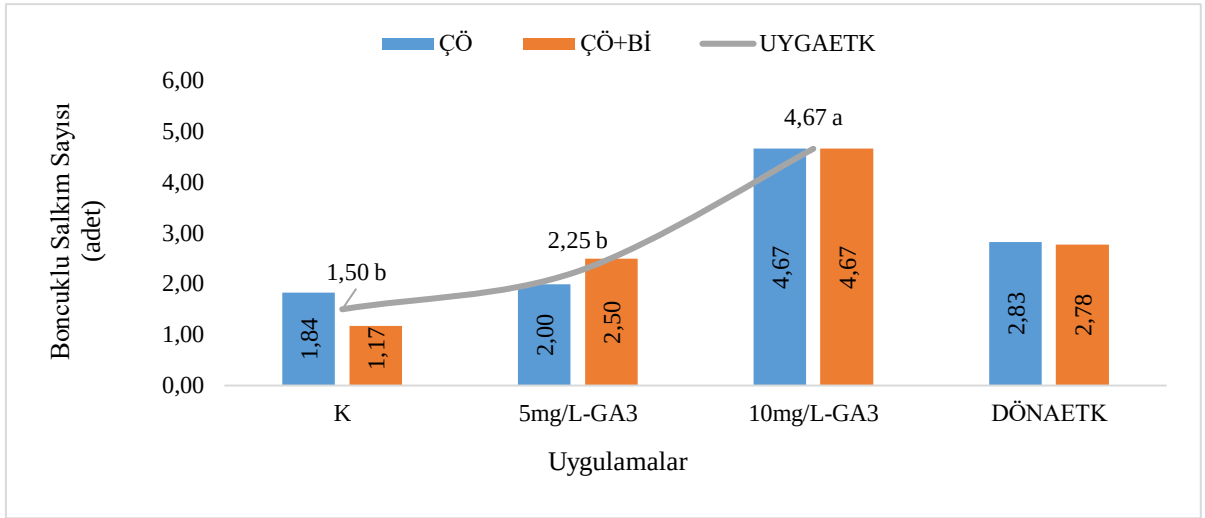
Şekil 3.30. Boncuklanma yapan ÇÖ ve ÇÖ+Bİ 10 ppm dozları (Taha Ahmet Güngör, 2024 orijinal fotoğraf)

Çizelge 3.34. Boncuklanmış salkım sayıları (adet/asma)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	1,84	2,00	4,67	2,83
ÇÖ+Bİ	1,17	2,50	4,67	2,78
UYGAETK	1,50 b	2,25 b	4,67 a	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
 UYGAETK LSD_{0,05}=1,68

DÖNAETK değerleri ÇÖ için 2,83 adet, ÇÖ+Bİ için 2,78 adet olarak birbirlerine yakın bulunmuştur. UYGAETK incelendiğinde ise en düşük boncuklanmış salkım yapan uygulama 1,50 adet ile K grubunda en yüksek değer ise 4,67 adet ile 10 mg/L GA₃ uygulanmış asmalarda tespit edilmiştir.



Şekil 3.31. Boncuklanmış salkım sayıları (adet/asma)

Dönem ve uygulama interaksyonları incelendiğinde değerlerin 1,17 adet/asma ile 4,67 adet/asma arasında değiştiği görülmektedir. En düşük boncuklanmış salkım sayısı 1,17 adet/asma ile ÇÖ+Bİ x K interaksiyonunda, en yüksek boncuklanmış salkım sayısı ise 4,67 adet/asma ile ÇÖ+Bİ x 10 mg/L GA₃ interaksiyonunda hesaplanmıştır.

Gökçay (1975), Çelik (1998) ve Ağaoğlu (2002), çekirdekli üzüm çeşitlerinde çiçeklenme öncesi GA₃ uygulamalarının, tohum taslağının dejenere olmasına yol açtığını; iç integument hücrelerinin düzenli yapısını bozduğunu, embriyo kesesinin beslenme yapısının durduğunu ve bu nedenle oluşan tanelerin küçük olduğunu bildirmişlerdir. Kazakhmedov ve Radzhabov (1994) yaptıkları çalışmada, çiçeklenmeden önce yapılan 25 ppm GA₃ + 5 ppm sitokinin + 25 ppm IAA uygulamalarının yumurtalığın daha yoğun büyümesi ve embriyo büyümesinin sınırlanmasıyla sonuçlanmış ve stimülatif partenokarpik taneler meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca çekirdekli çeşitlerden çekirdeksizlik eldesi için GA₃'ün uygulama zamanı ve çeşitin genetiğine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Denemede 10 mg/L GA₃ uygulaması, tanelerde boncuklanmayı artırdığı tespit edilerek partenokarpik taneler oluşmuş ve Gökçay (1975)'in bildirdiği sonuçlarla paralellik göstermiştir. Ancak diğer yandan Kara ve Ecevit (1998)'in bildirmiş olduğu sonuçlar ile uyuşmadığı görülmüştür. Bu farkın uygulama yapılan çeşitlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.3.6 Boncuklanmış Salkım Ağırlığı (g/asma)

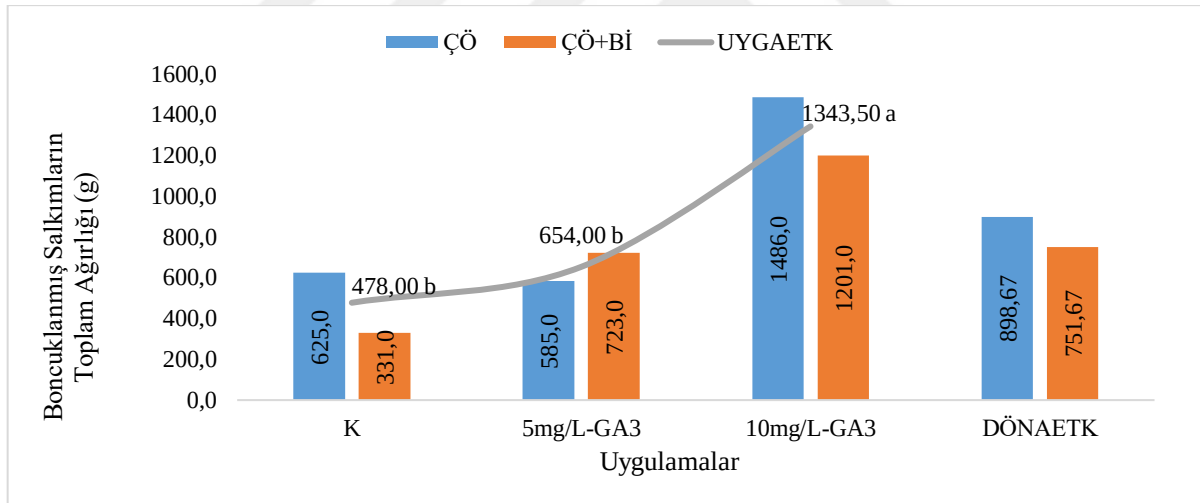
Boncuklanmış salkım ağırlıkları incelenmiş ve boncuklanmış salkım adedi ile paralel olarak UYGAETK $LSD_{0,05}$ seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.35 ve Şekil 3.32).

Çizelge 3.35. Boncuklanmış salkımların toplam ağırlıkları (g/asma)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	625,0	585,0	1486,0	898,67
ÇÖ+Bİ	331,0	723,0	1201,0	751,67
UYGAETK	478,0 b	654,0 b	1343,5 a	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
UYGAETK $LSD_{0,05}=0,65$

UYGAETK değerleri K için 478 g, 5 mg/L için 654 g ve 10 mg/L için 1345 g olarak tespit edilmiştir. DÖNAETK boncuklanmış salkım ağırlığı verileri ise ÇÖ için 898,67 g, ÇÖ+Bİ için 751,67 g olarak bulunmuştur.



Şekil 3.32. Boncuklanmış salkımların toplam ağırlığı (g/asma)

Dönem ve uygulama interaksyonları değerlerinin 331 g ile 1486 g arasında olduğu saptanmıştır. En düşük değeri 331 g ile ÇÖ+Bİ x K interaksyonu vermiştir. En yüksek değer ise 1486 g ile ÇÖ x 10 mg/L interaksyonunda tespit edilmiştir.

Boncuklanmış salkım sayısı $LSD_{0,05}$ seviyesinde önemli çıkan UYGAETK, boncuklanmış salkım ağırlığını da etkilemiş ve paralellik göstererek uygulama ana etkisi sonucunu istatistik önemli kılmıştır.

3.3.7 Boncuklanmış Salkım Oranı (%)

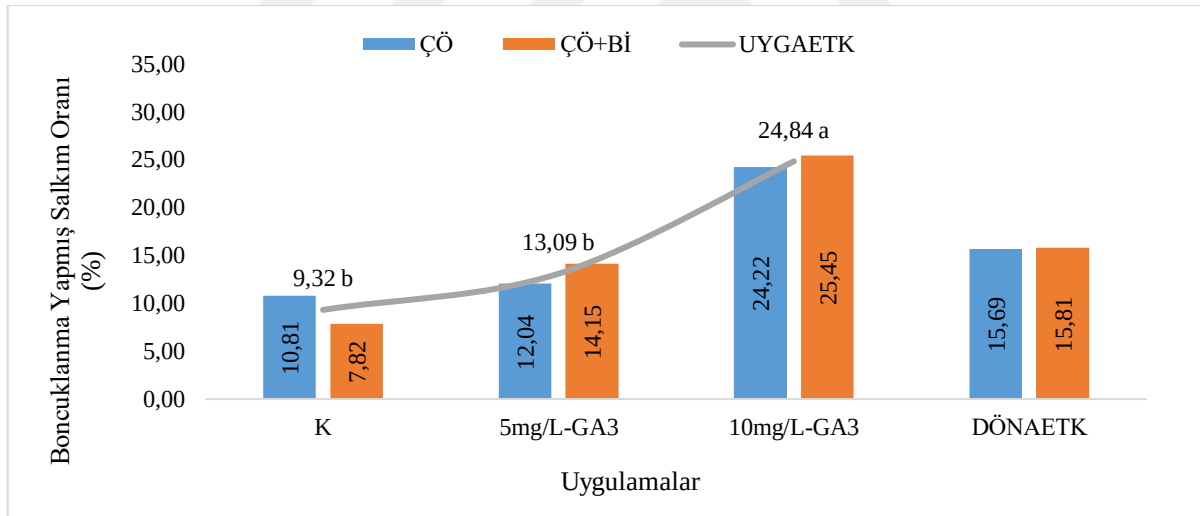
Boncuklanma yapmış salkım oranı, boncuklanmış salkım sayısının toplam salkım sayısına oranlanması ile hesaplanmış ve UYGAETK $LSD_{0,05}$ seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.36 ve Şekil 3.33).

Çizelge 3.36. Boncuklanma yapmış salkım oranı (%)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	10,81	12,04	24,22	15,69
ÇÖ+Bİ	7,82	14,15	25,45	15,81
UYGAETK	9,32 b	13,09 b	24,84 a	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
UYGAETK $LSD_{0,05}$:9,52

UYGAETK değerleri K için %9,32, 5 mg/L için %13,09 ve 10 mg/L için %24,84 olarak tespit edilmiştir. DÖNAETK boncuklanmış salkım oranı değerleri birbirine çok yakın sonuçlar vererek ÇÖ için %15,69, ÇÖ+Bİ için %15,81 olarak bulunmuştur.



Şekil 3.33. Boncuklanmış salkım oranı (%)

Dönem ve uygulama interaksyonları değerleri %7,82 ile %25,45 arasında olduğu saptanmıştır. En düşük değeri %7,82 ile ÇÖ+Bİ x K interaksyonu vermiştir. En yüksek değer ise %25,45 ile ÇÖ+Bİ x 10 mg/L interaksyonunda tespit edilmiştir.

Boncuklanmış salkım yüzdesi istatistik olarak $LSD_{0,05}$ seviyesinde önemli olması; boncuklanmış salkım sayısı ve boncuklanmış salkım ağırlığı uygulama ana etkilerinin

sonuçlarına paralellik göstermiş ve 10 mg/L GA₃ uygulamasının boncuklu salkım yüzdesini doğrusal olarak artırdığı sonucuna varılmıştır.

3.3.8 Pazarlanabilir Salkım Sayısı (adet/asma)

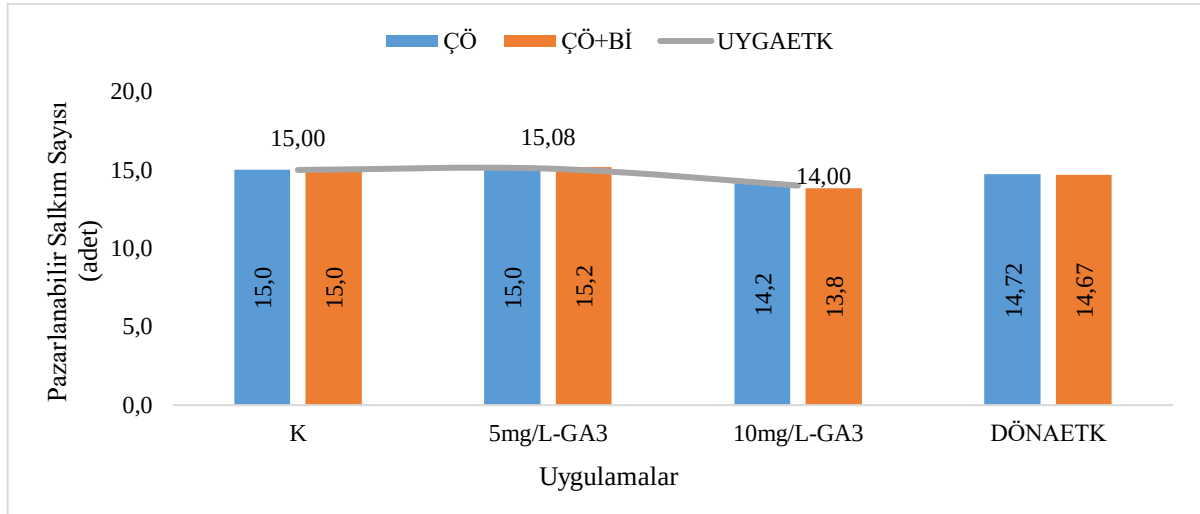
Pazarlanabilir salkım sayısı; toplam salkım sayısından boncuklanmış salkım sayısının çıkarılmasıyla elde edilmiş olup; DÖNAETK, UYGAETK ve interaksiyonlarının değerleri arasında istatistik olarak bir farkın olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.37 ve Şekil 3.34).

Çizelge 3.37. Pazarlanabilir salkım sayısı (adet/asma)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	15,0	15,0	14,2	14,7
ÇÖ+Bİ	15,0	15,2	13,8	14,6
UYGAETK	15,0	15,0	14,0	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK verileri incelendiğinde değerler birbirlerine oldukça yakın bulunmuş olup ÇÖ için 14,72 adet, ÇÖ+Bİ için 14,67 adet olarak tespit edilmiştir. UYGAETK bakımından ise 15,0 adet K uygulamasından, 15,08 adet 5 mg/L uygulamasından, 14,0 adet de 10 mg/L uygulamasından pazarlanabilir salkım hesaplanmıştır.



Şekil 3.34. Pazarlanabilir salkım sayısı (adet/asma)

İnteraksiyonlar incelendiğinde 15,2 adet ile en yüksek değer ÇÖ+Bİ x 5 mg/L GA₃ grubundan, 13,8 adet ile en düşük değer ÇÖ+Bİ x 10 mg/L GA₃ grubundan pazarlanabilir salkım sayısı elde edildiği hesaplanmıştır. İstatistik olarak önemli olmasa da 10 mg/L GA₃

uygulamasının boncuklanmayı artırdığı ve pazarlanabilir salkım sayısını düşürdüğü görülmektedir.

3.3.9 Pazarlanabilir Salkım Oranı (%)

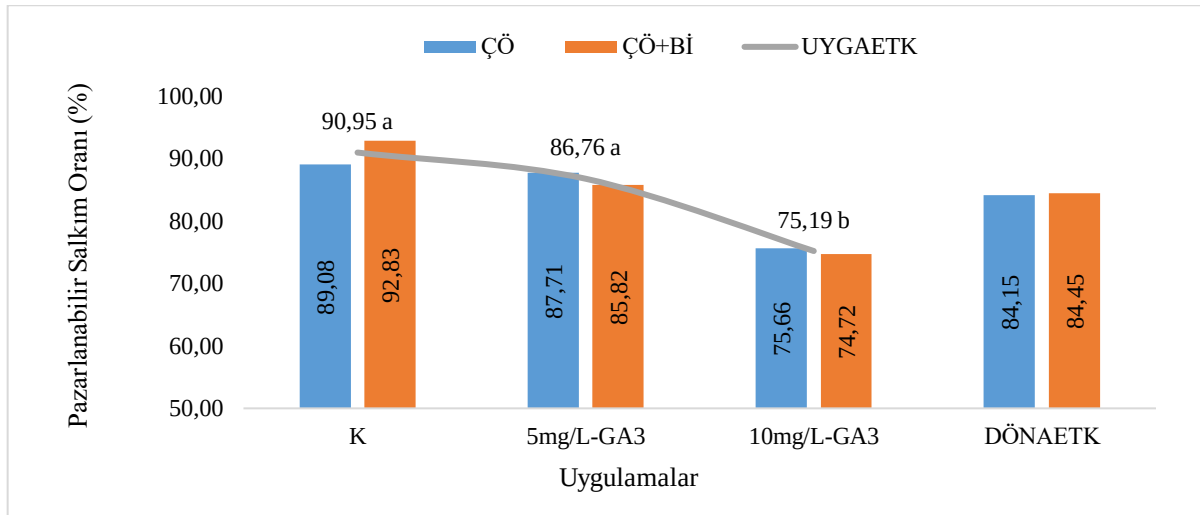
Pazarlanabilir salkım oranı, pazarlanabilir salkım sayısının toplam salkım sayısına oranlanmasıyla hesaplanmıştır. UYGAETK, $LSD_{0,05}$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3.38 ve Şekil 3.35).

Çizelge 3.38. Pazarlanabilir salkım oranı (%)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	89,08	87,71	75,66	84,15
ÇÖ+Bİ	92,83	85,82	74,72	84,45
UYGAETK	90,95 a	86,76 a	75,19 b	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
UYGAETK $LSD_{0,05}$:9,32

UYGAETK verileri incelendiğinde pazarlanabilir salkım oranı K uygulamasında %90,95, 5 mg/L uygulamasında %86,76, 10 mg/L uygulamasında ise %75,19 olarak hesaplanmıştır. Kontrol uygulamasına göre 10 mg/L uygulaması, %17,3 oranında azalış göstermiştir. Uygulama dozu arttıkça pazarlanabilir salkım oranının azaldığı ve bu farkın da istatistik olarak önemli olduğu görülmektedir. DÖNAETK verilerine bakıldığında bu değerlerin birbirine çok yakın olduğu ÇÖ dönemi %84,15 ve ÇÖ+Bİ dönemi %84,45 görülmektedir.



Şekil 3.35. Pazarlanabilir salkım oranı değerleri (%)

Dönem ve uygulama interaksyonları incelendiğinde istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir. Rakamsal açıdan yüksek pazarlanabilir salkım oranı %92,83 ile ÇÖ+BI x K grubunda, düşük oran ise %74,72 ile ÇÖ+BI x 10 mg/L GA₃ uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir.

Pazarlanabilir salkım sayısı istatistik olarak önemli bulunmamış olsa da bu değerlerin oranlanmasıyla bu farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Pazarlanabilir salkım oranı hesaplamasında boncuklanmış salkım sayısını içermekte ve uygulamalar sonucu boncuklanmış salkım sayısının önemli bulunmasıyla birlikte pazarlanabilir salkım oranını doz artışına bağlı olarak düşürdüğü tespit edilmiştir.

3.3.10 Asma Başına Pazarlanabilir Verim (kg/asma)

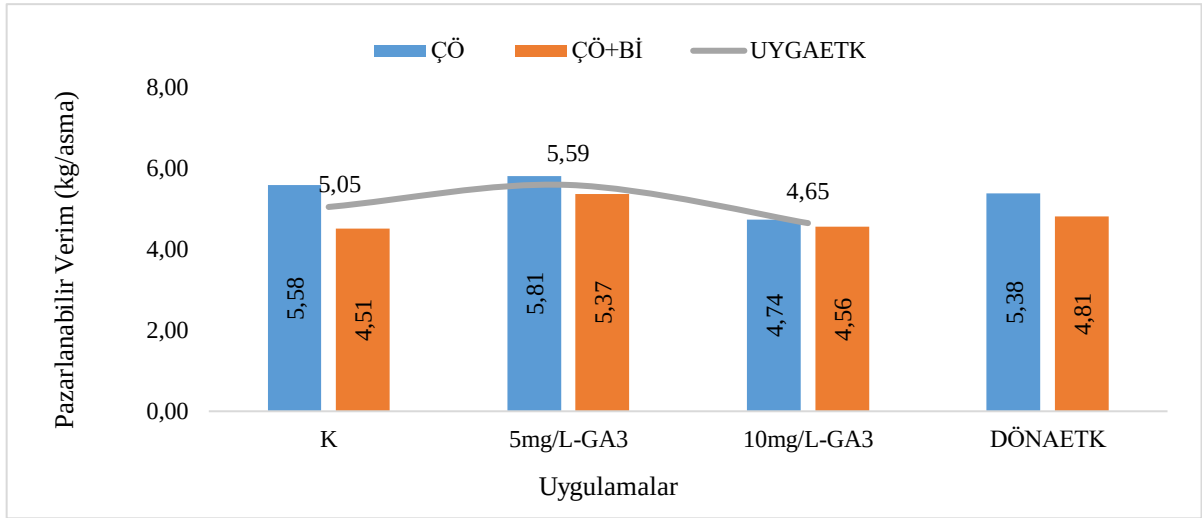
DÖNAETK, UYGAETK ve interaksyonları incelendiğinde istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.39 ve Şekil 3.36).

Çizelge 3.39. Pazarlanabilir verim değerleri (kg/asma)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	5,58	5,81	4,74	5,38
ÇÖ+BI	4,51	5,37	4,56	4,81
UYGAETK	5,05	5,59	4,65	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, BI=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK verileri incelendiğinde değerlerin ÇÖ için 5,38 kg/asma, ÇÖ+BI için 4,81 kg/asma olduğu bulunmuştur. UYGAETK bakımından ise K uygulamasından 5,05 kg/asma, 5 mg/L uygulamasından 5,59 kg/asma, 10 mg/L uygulamasından da 4,65 kg/asma pazarlanabilir asma başına verim hesaplanmıştır.



Şekil 3.36. Pazarlanabilir verim (kg/asma)

İnteraksiyon grupları incelendiğinde istatistik olarak önemli değildir. Ancak pazarlanabilir verimin 4,51 kg/asma-5,81 kg/asma aralığında değerler aldığı kaydedilmiştir.

Her ne kadar uygulamalar arasında istatistik olarak bir fark bulunmasa da da 5 mg/L GA₃ uygulamasının K grubuna göre bir miktar verimi artırdığı görülmektedir. Diğer yandan 10 mg/L GA₃ uygulamasının ise K grubuna göre yaklaşık %8 verim azalışına neden olduğu sonucuna ulaşılabilir.

3.3.11 Dekara Pazarlanabilir Verim (kg/da)

DÖNAETK, UYGAETK ve interaksiyonları incelendiğinde istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.40 ve Şekil 3.37)

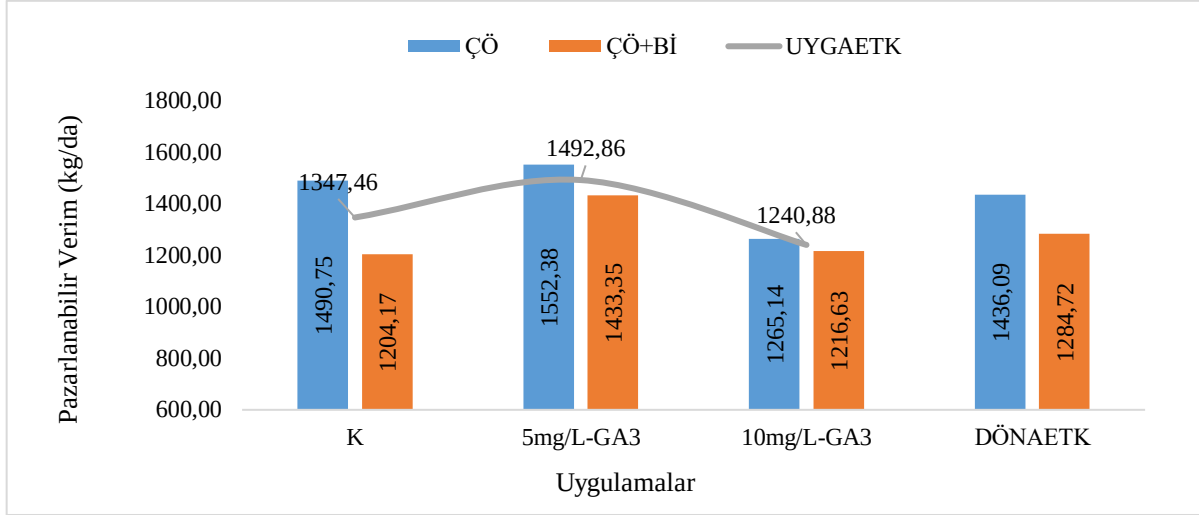
Çizelge 3.40. Pazarlanabilir verim (kg/da)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	1490,75	1552,38	1265,14	1436,09
ÇÖ+Bİ	1204,17	1433,35	1216,63	1284,72
UYGAETK	1347,46	1492,86	1240,88	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

UYGAETK verileri incelendiğinde K uygulamasından 1347,46 kg/da, 5 mg/L uygulamasından 1492,86 kg/da, 10 mg/L uygulamasından ise 1240,88 kg/da pazarlanabilir verim hesaplanmıştır. Burada istatistik olarak bir fark bulunmasa da 10 mg/L GA₃ uygulamasında kontrole göre %8'lik bir pazarlanabilir verimde azalmaya neden olduğu

görülmektedir. Diğer yandan 5 mg/L GA₃ uygulamasının ise kontrole göre %10 daha fazla pazarlanabilir verim sağladığı tespit edilmiştir. DÖNAETK değerleri ise ÇÖ dönemi 1436,09 kg/da, ÇÖ+Bİ dönemi de 1284,72 kg/da pazarlanabilir verim olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.37. Pazarlanabilir verim (kg/da)

İnteraksiyon grupları incelendiğinde ise rakamsal olarak düşük değer 1204,17 kg/da ile ÇÖ+Bİ x K grubunda, yüksek değer ise 1552,38 kg ile ÇÖ x 5 mg/L GA₃ interaksiyonunda hesaplanmıştır.

Asma başına verim sonuçları ile paralellik göstermekle birlikte dekara verim değerleri arasında 5 mg/L GA₃ uygulaması; K grubuna göre %10,8 verim artışına neden olmuştur. Diğer uygulama olan 10 mg/L ile arasındaki verim farkı istatistik açıdan önemli olmasa da %20,3'lere varan artış göstermiştir. İkinci uygulama dozu olan 10 mg/L GA₃, K uygulamasına göre yaklaşık %8 pazarlanabilir verimi düşürmüştür.

3.3.12 Dekara Pazarlanabilir Verim Oranı (%)

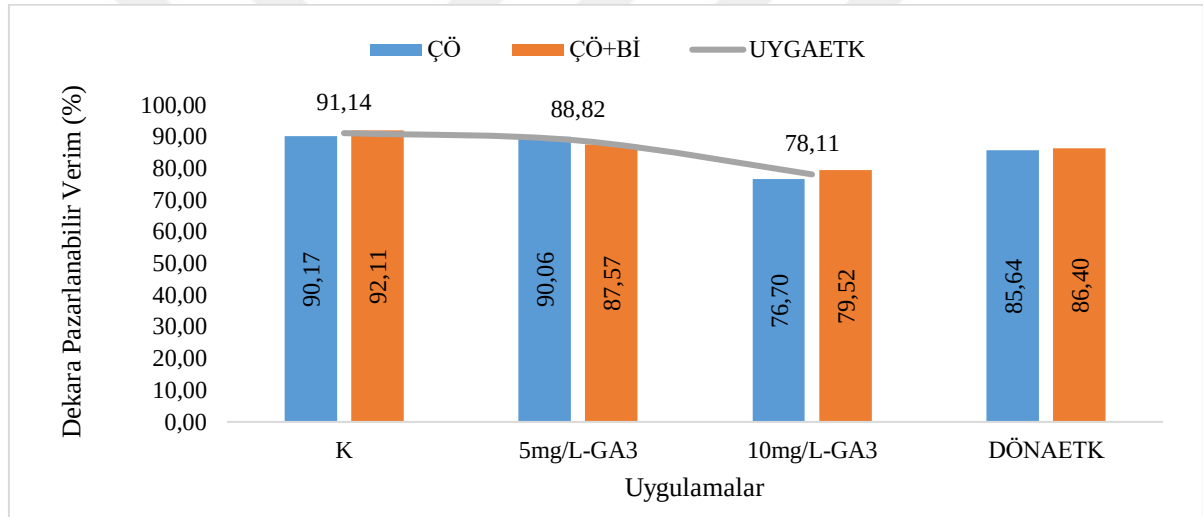
Dekara pazarlanabilir verim oranı; dekara verimin, dekara pazarlanabilir verime oranlanması ile hesaplanmıştır. UYGAETK, DÖNAETK ve interaksiyon verileri incelendiğinde istatistik olarak bir fark tespit edilmemiştir (Çizelge 3.41 ve Şekil 3.38).

Çizelge 3.41. Dekara pazarlanabilir verim oranı (%)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	90,17	90,06	76,70	85,64
ÇÖ+Bİ	92,11	87,57	79,52	86,40
UYGAETK	91,14	88,82	78,11	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK dekara pazarlanabilir verim değerleri ÇÖ dönemi için %85,64, ÇÖ+Bİ için %86,40 olarak hesaplanmıştır. UYGAETK incelendiğinde ise K uygulaması %91,14, 5 mg/L uygulaması %88,82 ve 10 mg/L uygulaması %78,11 dekara pazarlanabilir verim oranları elde edilmiştir. Verilere göre 10 mg/L uygulaması, K uygulamasına göre pazarlanabilir verimde %14,2 düşüşe neden olmuştur.



Şekil 3.38. Dekara pazarlanabilir verim oranı (%)

Dönem ve uygulama interaksyonları incelendiğinde dekara pazarlanabilir verim oranları %76,70 (ÇÖ x 10 mg/L) ile %92,44 (ÇÖ+Bİ x K) aralığında değerler aldığı tespit edilmiştir. İnteraksiyon değerleri bakımından ÇÖ x 10 mg/L uygulaması, kontrole göre %17 azalmış ancak bu azalış istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

3.4 Tane Özellikleri

3.4.1 Tane Eni

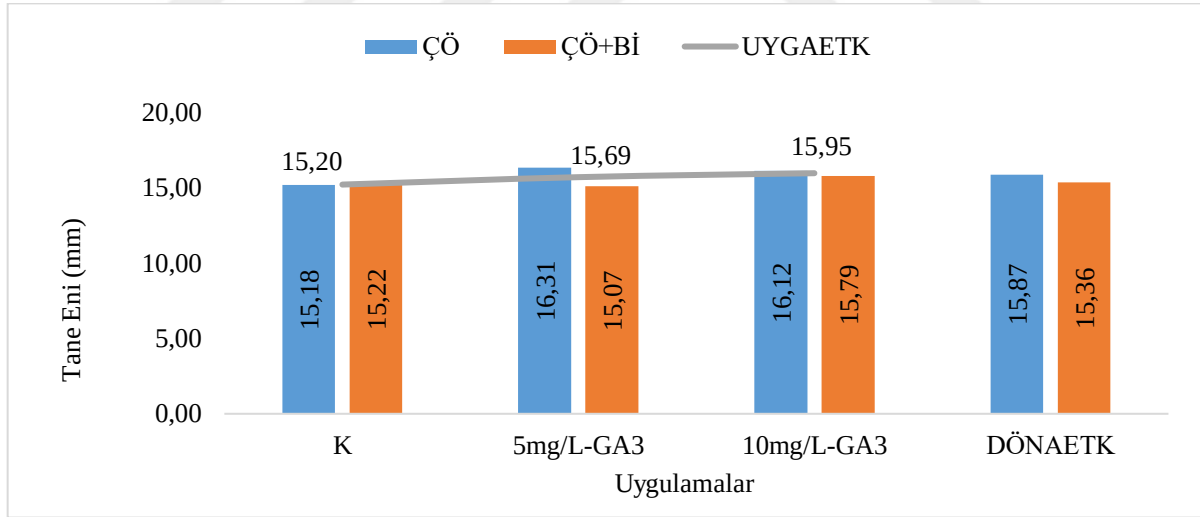
Tane eni değerleri incelendiğinde DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonlarının istatistik olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 3.42 ve Şekil 3.39).

Çizelge 3.42. Tane eni değerleri (mm)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	15,18	16,31	16,12	15,87
ÇÖ+Bİ	15,22	15,07	15,79	15,36
UYGAETK	15,20	15,69	15,95	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK verileri incelendiğinde ÇÖ dönemi 15,87 mm, ÇÖ+Bİ döneminin de 15,36 mm olduğu görülmektedir. UYGAETK değerleri de K grubu için 15,20, 5 mg/L grubu 15,69, 10 mg/L grubu ise 15,95 olduğu tespit edilmiştir. DÖNAETK ve UYGAETK sonuçları birbirlerine çok yakın saptanmış ve istatistik olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.39. Tane eni değerleri (mm)

Dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde ise değerler 16,31 mm ile 15,08 mm aralığında değişkenlik göstermiştir. İnteraksiyon değerleri de istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Farklı dönemlerde uygulanan GA₃ dozları tane eninde önemli bir değişikliğe neden olmamıştır.

Trakya İlkeren çeşidinde geçmişte yapılmış çalışmalarda tane eni değerlerini; İşçi ve Altındışli (2014) ortalama 18,66 mm, Tangolar vd. (2018) 18,40 mm, Köse ve Çelik (2018) 20,35 mm, Köse, Çelik ve Çelik (2018) 19,07 mm, Kök (2018) 19,09 mm, Cantürk ve Kunter (2021) 17,92 mm, Kök (2021) 19,51 mm, Yaşasın, Aşık ve Kiraz (2022) Tekirdağ koşullarında 20,70 mm, Manisa koşullarında 19,05 mm, Mersin koşullarında ise 18,13 mm olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen tane eni sonuçları bildirilen çalışmalara göre daha düşük bulunmuştur. Bu farkın yetiştirme tekniği farklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.4.2 Tane Boyu

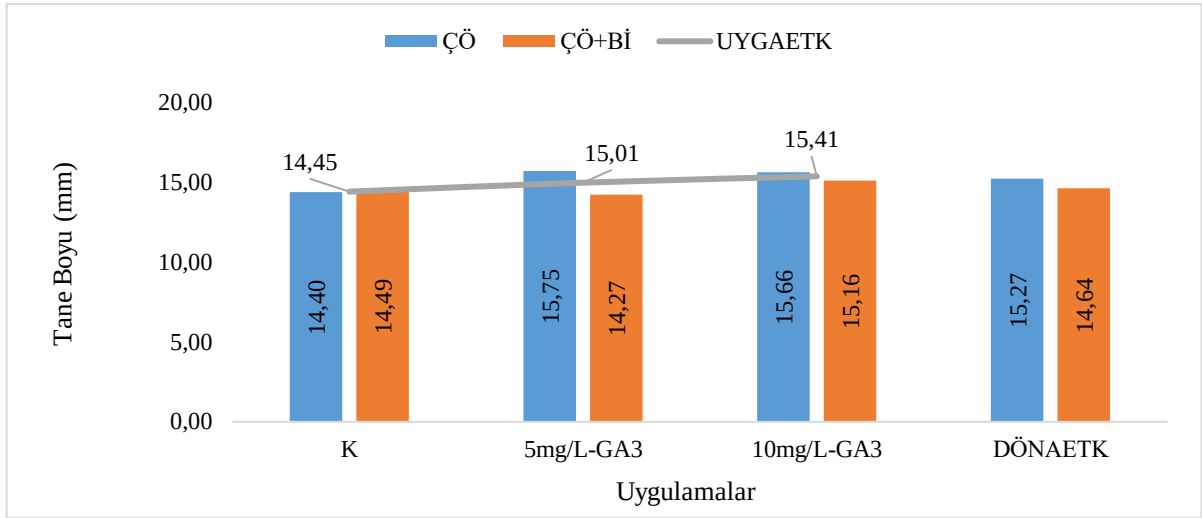
Tane boyu değerleri incelendiğinde DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonlarının istatistik olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 3.43 ve Şekil 3.40).

Çizelge 3.43. Tane boyu değerleri (mm)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	14,40	15,75	15,66	15,27
ÇÖ+Bİ	14,49	14,27	15,16	14,64
UYGAETK	14,45	15,01	15,41	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

UYGAETK değerleri K grubu için 14,45 mm, 5 mg/L uygulaması için 15,01 mm, 10 mg/L uygulaması için de 15,41 mm olarak bulunmuştur. DÖNAETK değerleri de ÇÖ dönemi için 15,27 mm, ÇÖ+Bİ dönemi için de 14,64 olarak tespit edilmiştir. Dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde 15,75 mm ile 14,40 mm aralığında farklı değerler aldığı kaydedilmiştir.



Şekil 3.40. Tane boyu değerleri (mm)

.Tane boyu değerleri K grubunda 14,45 mm iken 10 ppm uygulamasında 15,41 mm olarak bulunmuştur. Yapılan GA₃ uygulamalarının kontrole göre tane boyunda çok az da olsa artışa neden olduğu görülmektedir ancak değerler birbirine çok yakın olup, farklı dönemlerde yapılan GA₃ uygulamaları tane boyunda önemli bir değişiklik yaratmamıştır.

Trakya İlkeren çeşidinde geçmiş dönemlerde yapılmış çalışmalarda tane boyu değerlerini; İşçi ve Altındışli (2014) ortalama 18,75 cm, Tangolar vd. (2018) 18,76 mm, Köse ve Çelik (2018) 19,46 mm, Köse vd. (2018) 18,20 mm, Kök (2018) 17,49 mm, Cantürk ve Kunter (2021) 17,40 mm, Kök (2021) 18,43 mm, Yaşasın vd. (2022) Tekirdağ için 20,20 mm, Manisa için 19,04 mm ve Mersin için 18,68 mm olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen tane boyu sonuçları bildirilen çalışmalara göre daha düşük bulunmuştur. Bu farkın yetiştirme tekniği ve terbiye sistemi. farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.4.3 Tane Yaş Ağırlığı (g/tane)

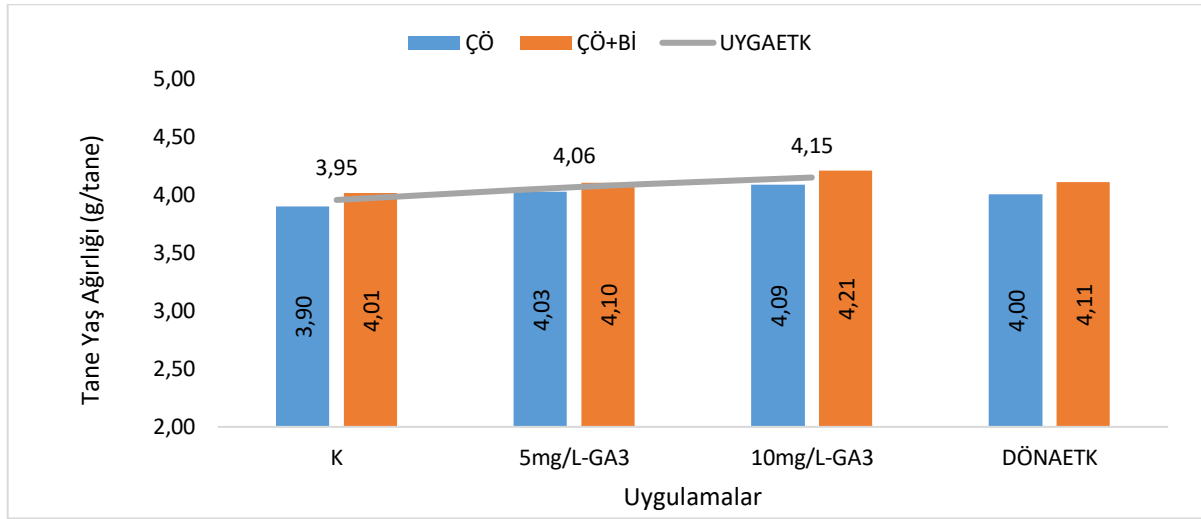
Farklı dönemlerde uygulanan GA₃ dozları, tane yaş ağırlığı DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonları açısından istatistik bir fark yaratmamıştır (Çizelge 3.44 ve Şekil 3.41).

Çizelge 3.44. Tane yaş ağırlığı değerleri (g)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	3,90	4,03	4,09	4,00
ÇÖ+Bİ	4,01	4,10	4,21	4,11
UYGAETK	3,95	4,06	4,15	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK değerleri ÇÖ için 4,0 g, ÇÖ+Bİ için 4,11 g olarak hesaplanmıştır. UYGAETK bakımından ise yaş ağırlıklar K uygulamasında 3,95 g , 5 mg/L uygulamasında 4,06 g ve 10 mg/L uygulamasında ise 4,15 g olarak saptanmıştır.



Şekil 3.41. Tane yaş ağırlığı değerleri (g)

Uygulama x dönem interaksiyonları incelendiğinde değerler 3,9 g (ÇÖ x K) ile 4,21 g (ÇÖ+Bİ x 10 mg/L) aralığında farklı değerler aldığı tespit edilmiştir.

Özer vd., (2012) Reçel üzümünde 40 ppm GA₃ uygulamasının tane ağırlığını 2,62 g'dan 3,16 g'a yükselttiğini bildirmişlerdir. Trakya İlkeren çeşidinde geçmiş dönemlerde yapılmış çalışmalarda tane yaş ağırlığı değerlerini; Polat ve Eski (2004) 4,55 g, Köse ve Çelik (2018) 4,96 g, Köse vd. (2018) 4,46 g, Kök (2018) 4,35 g, Cantürk ve Kunter (2021) ortalama 3,96 g, Kök (2021) ise 5,44 g olduğunu belirtmiştir. Yaşasın vd. (2022) Tekirdağ şartları için ortalama 5,03 g, Manisa için 4,09 g ve Mersin için de 4,30 g olarak bildirmiştir. Yapılan GA₃ uygulamalarının tane yaş ağırlığı açısından etkileri Özer vd. (2012)'nin bulguları ile paralellik göstermiş, kontrole göre çok az da olsa artışa neden olmuştur. Ancak bu artışın istatistik olarak bir fark yaratmadığı sonucuna varılmıştır.

3.4.4 Yüz Tane Ağırlığı (g)

Yüz tane ağırlığı DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları değerlendirildiğinde değerler arasında istatistik olarak bir fark bulunmamıştır (Çizelge 3.45 ve Şekil 3.42).

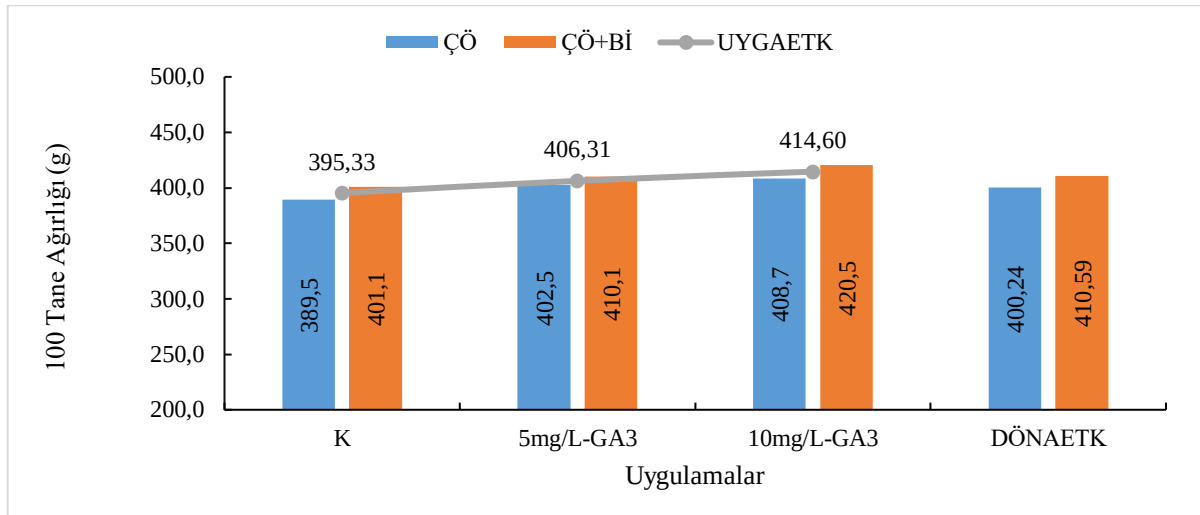
Çizelge 3.45. Tane yaş ağırlığı değerleri (g)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	389,5	402,5	408,7	400,24
ÇÖ+Bİ	401,1	410,1	420,5	410,59
UYGAETK	395,33	406,31	414,60	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Yüz tane ağırlığı dönem ana etkileri ÇÖ dönemi 400,24 g, ÇÖ+Bİ dönemi 410,59 g olarak bulunmuştur. Uygulama ana etkileri sonuçları ise K uygulaması 395,33 g, 5 mg/L uygulaması 406,31 g, 10 mg/L uygulaması da 414,60 g olarak bulunduğu ve kontrole göre ufak bir artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Dönem ve uygulamalar arası interaksyonlar incelendiğinde rakamsal olarak düşük değer 389,5 g ile ÇÖ x K grubunda, yüksek değer ise 420,5 g ile ÇÖ+Bİ x 10 mg/L grubunda bulunmuştur. Değerler arası uygulama dozuna bağlı olarak bir artış gözlense de bu artışın istatistik olarak önemi yoktur.



Şekil 3.42. Yüz tane ağırlığı değerleri (g)

Elshallash vd. (2023) Sultani Çekirdeksiz’de yaptıkları çalışmada en yüksek 100 tane ağırlığını 20 ppm ve 30 ppm GA₃ + %50 salkım omuzu seyreltilmiş kombinasyonda (ortalama 460 g) aldıklarını ve kontrolden önemli fark yarattığını belirtmişlerdir.

Trakya İlkeren çeşidinde geçmişte yapılan çalışmalarda 100 tane ağırlığı ortalama değerleri; Kamiloğlu (2013) 471 g, Kamiloğlu, Atak ve Kiraz (2014) 448 g, İşçi ve Altındışli (2014), 441,26 g, Tangolar vd. (2018) 393,25 g, Balıkçı, Tangolar ve Ada (2021)’de 405,5 g, Yaşasın vd. (2022) 407 g, olarak bildirmişlerdir. Yüz tane ağırlığı sonuçları; Balıkçı vd. (2021) ve Yaşasın vd. (2022) sonuçlarına benzerlik göstermiş; Kamiloğlu (2013), Kamiloğlu vd. (2014) ve İşçi ve Altındışli (2014) sonuçları ile de farklılık göstermiştir. Çalışmada uygulama dozları arttıkça yüz tane ağırlıklarında bir artış olduğu görünse de bu artışın doğrudan uygulama kaynaklı olmadığı; terbiye şekli, anaç, tane morfolojisi ve örneklemeden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca uygulamalardaki boncuklanmış taneler nedeniyle, boncuklanmamış tanelerin daha fazla ağırlık kazanmış olabileceği de tahmin edilmektedir.

3.4.5 Tane Hacmi (cm³)

Farklı dozlarda GA₃ uygulamaları tane hacminde, DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonları bakımından LSD_{0,05} seviyesinde önemli bir fark yaratmamıştır (Çizelge 3.46 ve Şekil 3.43).

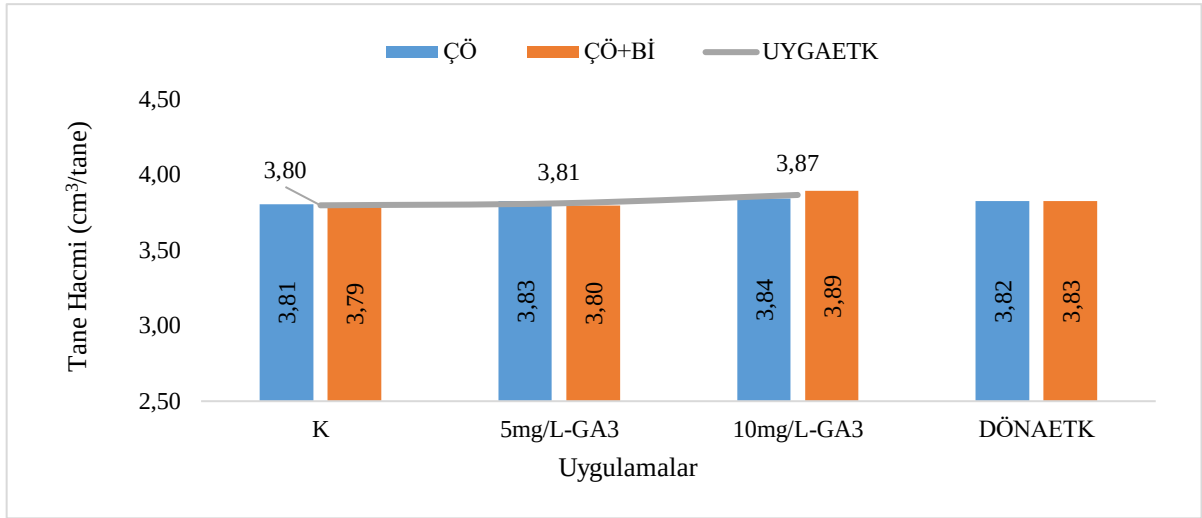
Çizelge 3.46. Tane hacmi değerleri (cm³)

FD/DOZ	K	5 mg/L-GA ₃	10 mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	3,81	3,83	3,84	3,82
ÇÖ+Bİ	3,79	3,80	3,89	3,83
UYGAETK	3,80	3,81	3,87	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Ö.D.=Önemli değil

Farklı dönem ve dozlarda yapılmış GA₃ uygulamaları, tane hacminde herhangi bir fark yaratmadığı tespit edilmiştir. DÖNAETK değerleri incelendiğinde ÇÖ için 3,82 cm³, ÇÖ+Bİ için 3,83 cm³ olarak hesaplanmıştır. Uygulama ana etkileri bakımından ise K uygulaması 3,80 cm³, 5 mg/L uygulaması 3,81 cm³ ve 10 mg/L uygulaması 3,87 cm³ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.43. Tane hacmi değerleri (cm³)

Dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde rakamsal açıdan düşük değer 3,79 cm³ ile ÇÖ+Bİ x K interaksiyonunda, yüksek değer de 3,89 cm³ ile ÇÖ+Bİ x 10 mg/L interaksiyonunda olduğu hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Farklı dönemlerde ve dozlarda yapılmış GA₃ uygulamalarının, Trakya İlkeren çeşidi tane hacmi üzerinde istatistik açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Tangolar vd. (2018) Trakya İlkeren kontrol grubu asmalarda tane hacmi değerlerini ortalama 3,67 cm³ olarak bildirmişlerdir ve bu çalışma bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

3.4.6 Tane Kuru Ağırlığı (g/tane)

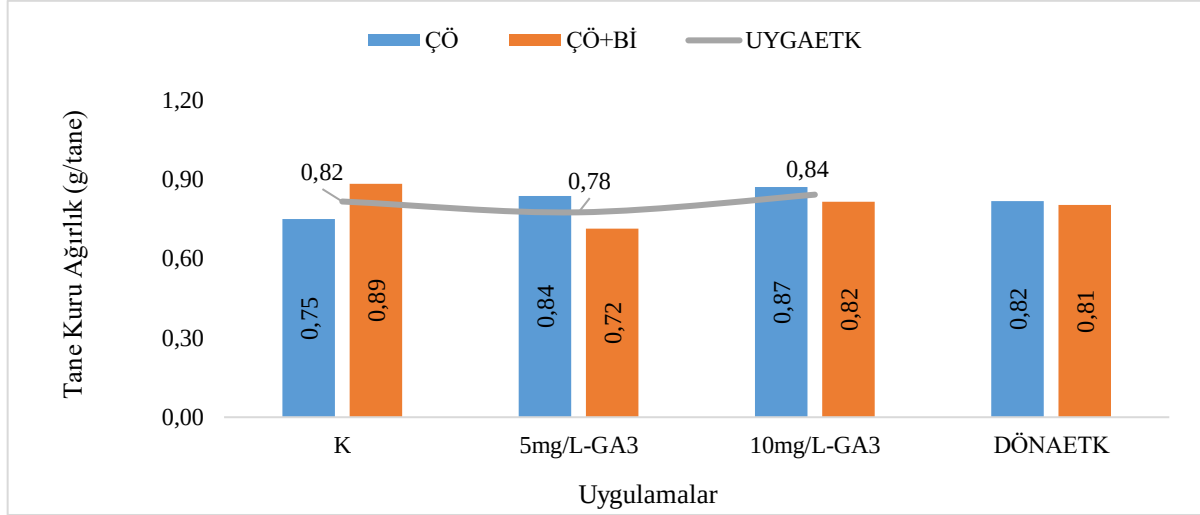
Farklı dönem ve dozlarda gibberellik asit uygulamalarının tane kuru ağırlıkları üzerinde, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonları değerlerinin istatistik açıdan LSD_{0,05} düzeyinde önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.47 ve Şekil 3.44).

Çizelge 3.47. Tane kuru ağırlığı değerleri (g/tane)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	0,75	0,84	0,87	0,82
ÇÖ+Bİ	0,89	0,72	0,82	0,81
UYGAETK	0,82	0,78	0,84	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Dönem ana etkisi değerleri ÇÖ dönemi için 0,82 g, ÇÖ+Bİ için 0,81 g olarak hesaplanmıştır. Uygulama ana etkileri değerleri ise K uygulaması için 0,82 g, 5 mg/L uygulaması için 0,78 g, 10 mg/L uygulaması için ise 0,84 g olduğu bulunmuştur.



Şekil 3.44. Tane kuru ağırlık değerleri (g/tane)

Dönem ve uygulama interaksiyonları incelendiğinde istatistik açıdan bir fark tespit edilmemiştir. İnteraksiyonlar arasında tane kuru ağırlık değerleri 0,72 g ile 0,89 g arasında değişkenlik göstermiştir. Farklı doz ve dönemlerde gibberellik asit uygulamaları tane yaş hacminde herhangi bir fark yaratmadığı gibi tane kuru ağırlıklarında da paralellik göstererek herhangi bir fark yaratmamıştır.

3.4.7 % Kuru Ağırlık (%)

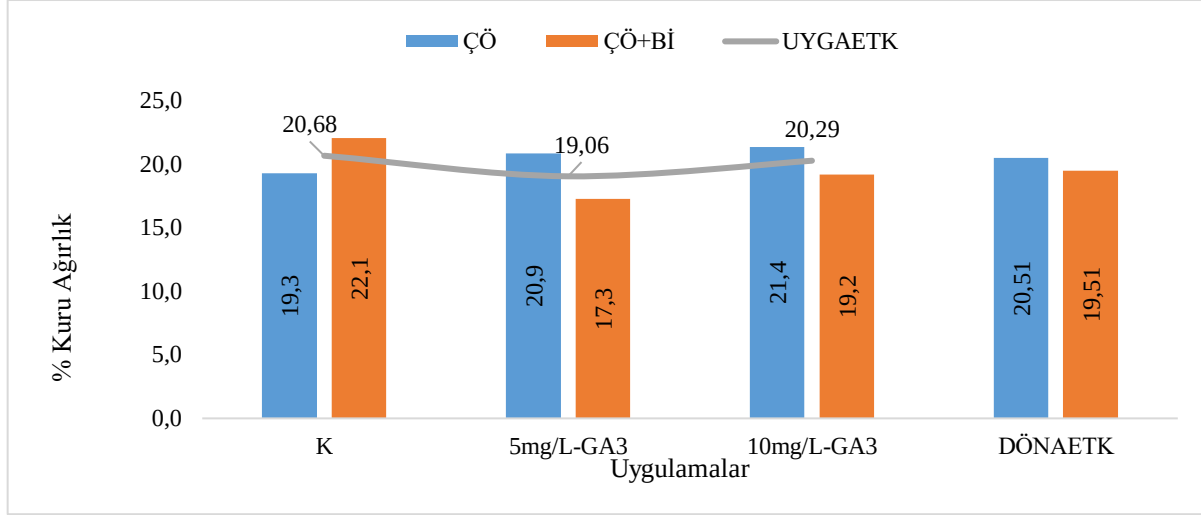
Dönem ve uygulamaların % kuru ağırlıkları üzerinde, DÖNAETK, UYGAETK ve dönem-uygulama interaksiyonları değerlerinin istatistik açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.48 ve Şekil 3.45).

Çizelge 3.48. Kuru ağırlık değerleri (%)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	19,3	20,9	21,4	20,51
ÇÖ+Bİ	22,1	17,3	19,2	19,51
UYGAETK	20,68	19,06	20,29	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK verileri incelendiğinde % kuru ağırlık ÇÖ dönemi için %20,51, ÇÖ+Bİ dönemi için %19,51 olarak hesaplanmıştır. UYGAETK % kuru ağırlık değerleri ise K uygulaması %20,68, 5 mg/L uygulaması %19,06, 10 mg/L uygulaması da %20,29 olarak bulunmuştur.



Şekil 3.45. Kuru ağırlık verileri (%)

Dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde rakamsal olarak düşük değer %17,3 ile ÇÖ+Bİ x K grubunda olduğu, yüksek değer ise %22,1 ile ÇÖ+Bİ x K grubunda olduğu hesaplanmıştır. Tane kuru ağırlık değerlerini içeren bir hesaplama ile % kuru ağırlıklar hesaplandığından istatistik olarak bir fark çıkmamış, tane kuru ağırlıkları ile doğrusal sonuç göstermiştir.

3.4.8 Tane Kabuk Alanı

Farklı dönem ve dozlarda gibberellik asit uygulamalarının tane kabuk alanı üzerine DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları bakımından istatistik olarak bir fark yaratmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.49 ve Şekil 3.46).

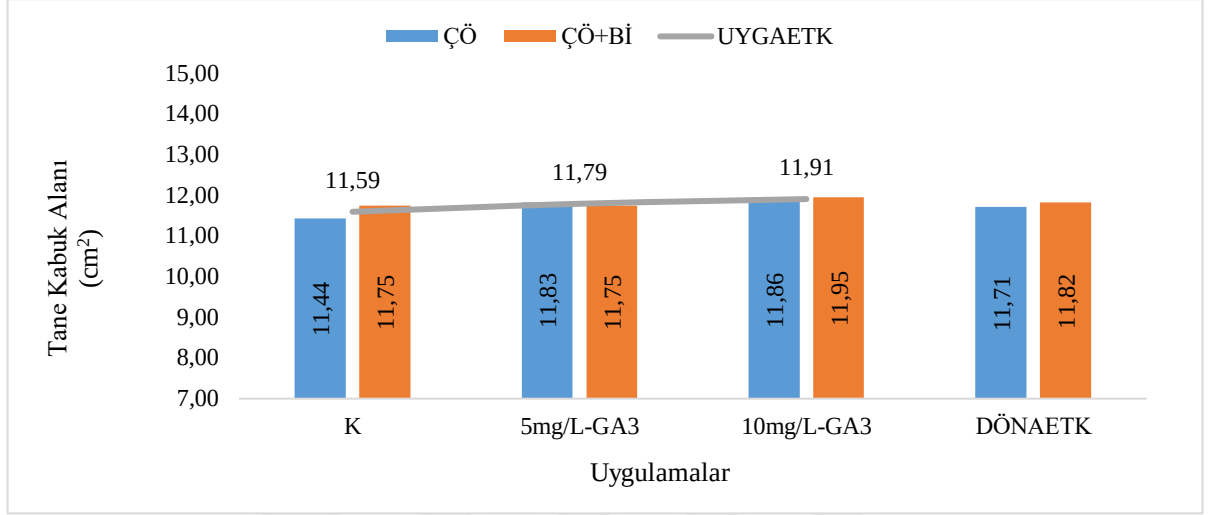
Çizelge 3.49. Tane kabuk alanı değerleri (cm²)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	11,44	11,83	11,86	11,71
ÇÖ+Bİ	11,75	11,75	11,95	11,82
UYGAETK	11,59	11,79	11,91	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK değerleri ÇÖ için 11,71 cm², ÇÖ+Bİ için 11,83 cm² olarak hesaplanmış ve dönemler arası bir fark görülmemiştir. UYGAETK değerleri de K uygulaması için 11,59 cm², 5 mg/L uygulaması için 11,79 cm² ve 10 mg/L uygulaması için de 11,91 cm² olarak tespit edilmiştir. UYGAETK değerleri de DÖNAETK değerleri gibi birbirine çok yakın olduğu görülmüş, istatistik olarak bir fark bulunmamıştır.



Şekil 3.46. Tane kabuk alanı değerleri (cm²)

Dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde değerlerin yine birbirine yakın olarak bulunduğu; değerlerin 11,95 cm² (ÇÖ+Bİ x 10 mg/L) ile 11,44 cm² (ÇÖ x K) aralığında olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen değerler yorumlandığında farklı dönem ve dozlarda yapılan uygulamaların tane kabuk alanına istatistik olarak herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

3.4.9 Tane Kabuk Alanı/Tane Hacmi Oranı (TKA/TH) (cm²/cm³)

Farklı dönem ve dozlarda gibberellik asit uygulamalarının tane kabuk alanı/tane eti hacmi oranı üzerine DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları bakımından istatistik olarak bir fark yaratmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.50 ve Şekil 3.47).

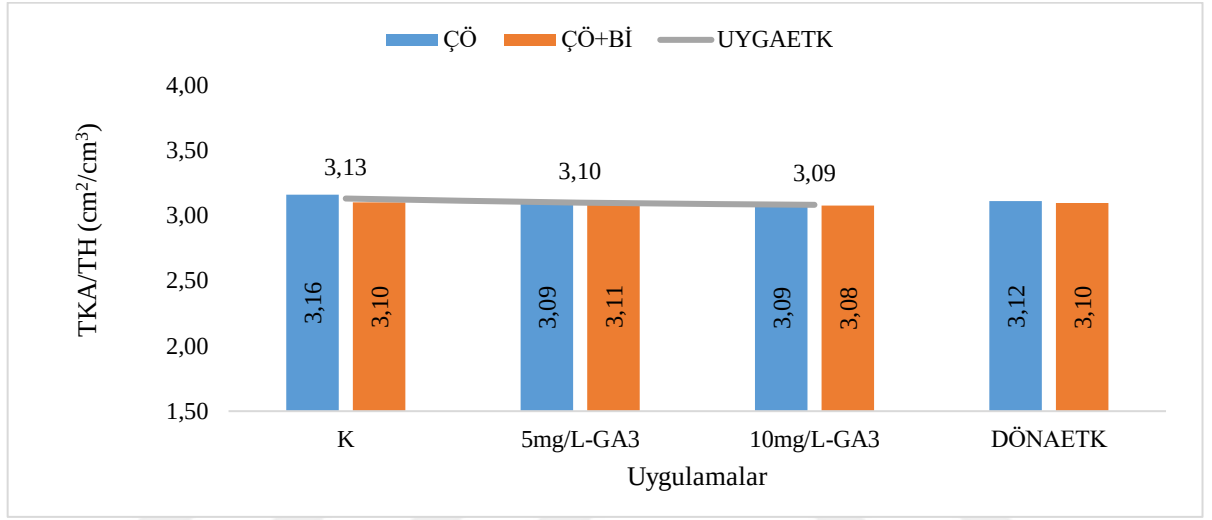
Çizelge 3.50. TKA/TH oranı değerleri (cm²/cm³)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	3,16	3,09	3,09	3,12
ÇÖ+Bİ	3,10	3,11	3,08	3,10
UYGAETK	3,13	3,10	3,09	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Uygulama ana etkileri verileri incelendiğinde K uygulaması 3,13 cm²/cm³, 5 mg/L uygulaması 3,10 cm²/cm³ ve 10 mg/L uygulamasının 3,09 cm²/cm³ olarak hesaplamıştır. Dönem ana etkileri verileri de yine çok yakın değerlerde olup ÇÖ için 3,12 cm²/cm³, ÇÖ+BI için 3,10 cm²/cm³ bulunmuştur.

Dönem x uygulama interaksyonu sonuçları incelendiğinde 3,08 cm²/cm³ (ÇÖ+BI x 10 mg/L) ile 3,16 cm²/cm³ (ÇÖ x K) arasında değişkenlik gösterdiği ve değerlerin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.47. Tane kabuk alanı/tane hacmi oranı (cm²/cm³)

Elde edilen sonuçlara göre tane kabuk alanı/tane eti hacmi oranı, tane kabuk alanı değerlerinin önemsiz çıkması ile paralellik göstermiş ve TKA/TH oranını da doğrusal olarak bir fark çıkmamasına yol açmıştır. Farklı dönem ve dozlarda yapılan GA₃ uygulamalarının, TKA/TH oranına herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

3.4.10 Tane Özkütlesi

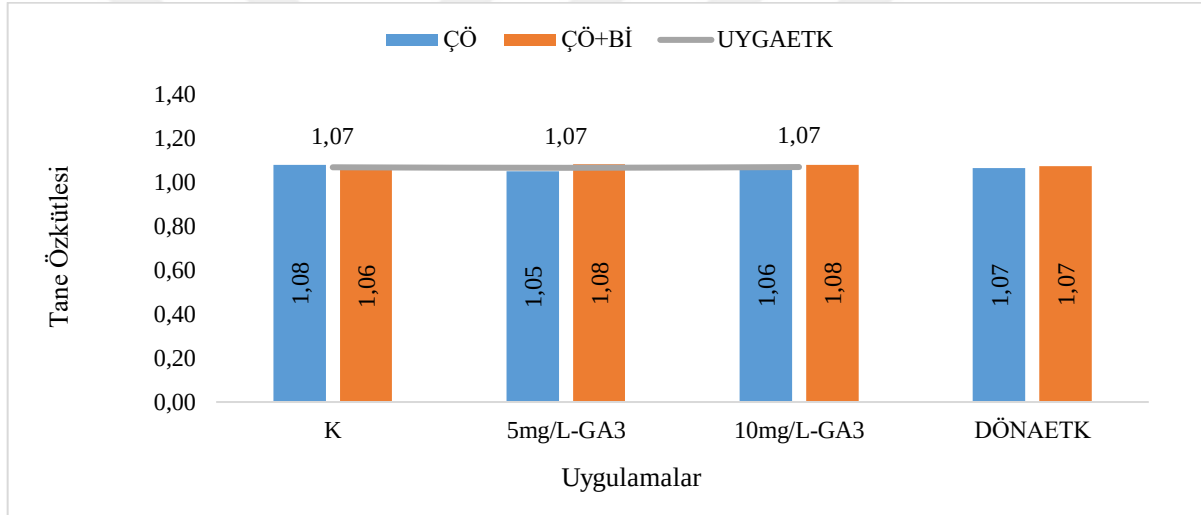
Farklı dönem ve dozlarda yapılan GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları bakımından istatistik olarak bir fark bulunmamıştır (Çizelge 3.51 ve Şekil 3.48).

Çizelge 3.51. Tane özkütlesi değerleri (g/cm³)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	1,08	1,05	1,06	1,07
ÇÖ+Bİ	1,06	1,08	1,08	1,07
UYGAETK	1,07	1,07	1,07	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK değerleri, ÇÖ ve ÇÖ+Bİ için aynı olup 1,07 g/cm³ olarak hesaplanmıştır. UYGAETK değerleri de K ve tüm uygulamalarda 1,07 g/cm³ bulunmuştur. Dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde sonuçların birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Mevcut sonuçlar değerlendirildiğinde farklı dönem ve dozlarda yapılan uygulamalar, tane hacmi ve tane ağırlığı değerlerini etkilememesinden ötürü tane özkütlesini de etkilememiştir.



Şekil 3.48. Tane özkütlesi değerleri (g/cm³)

3.4.11 Tane Rengi

Tane rengi başlığı altında ölçülen renk analizi verileri; Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılan renk ölçüm sistemi olan L*, a*, b* renk uzayı kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu sistemde L, a ve b değerleri, ışıklığı, kırmızı-yeşil (a) ve mavi-sarı (b) renk bileşenlerini tanımlayan üç boyutlu bir renk uzayını temsil eder (Bakker, Bridle ve Timberlake, 1986). Kırmızı üzümün olgunlaşmış taneleri genellikle koyu mor bir renge sahiptir. Ancak, olgunluk döneminde bile bu tipik mor rengi elde edemeyen üzümler, sarı, pembe, kırmızı veya daha az yoğunlukta mor tonlar alabileceği bildirilmiştir (Carreno ve Martinez, 1986).

Farklı fenolojik dönem ve dozlarda GA₃ uygulamalarının tane rengi değerlerine (L*, a*, b*, c*, h*), DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından istatistik bir fark yaratmadığı bulunmuştur.

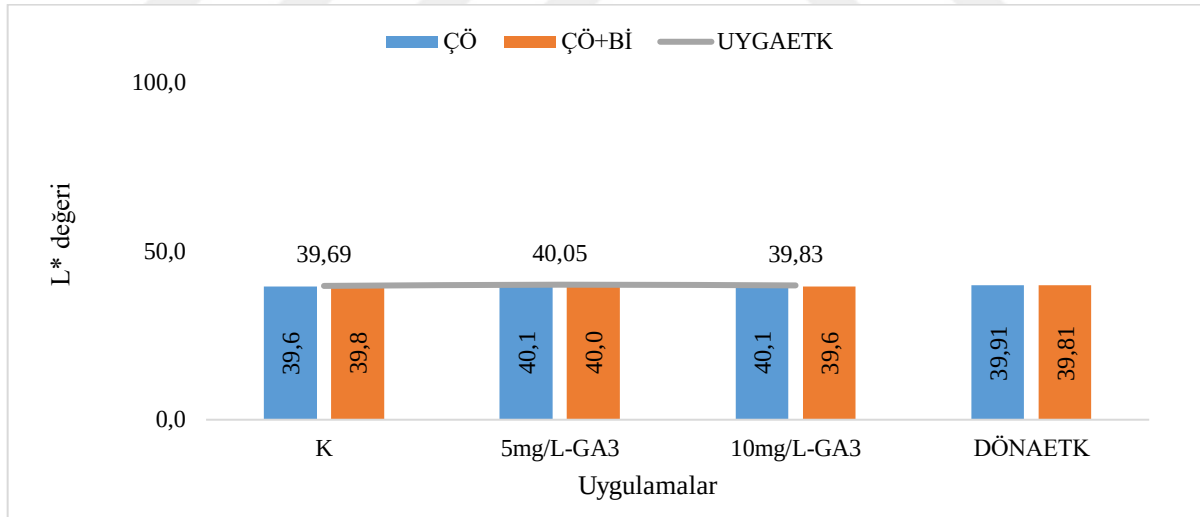
L* değeri: L* değeri, 0-100 arasındaki bir skalada ölçülür ve maddenin ışıklılık yani parlak veya karanlık sonucunu verir (Granato ve Masson, 2010). Sıfır mükemmel siyah, yüz mükemmel beyaz renk olarak tanımlanmıştır (Pathare vd., 2012).

Dönem ana etkileri, uygulama ana etkileri ve interaksyonların L* değerleri incelendiğinde tüm sonuçların birbirine yakın olduğu ve ışıklılık düzeylerinin neredeyse aynı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.52 ve Şekil 3.49).

Çizelge 3.52. Tane rengi L* değerleri

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	39,59	40,06	40,07	39,91
ÇÖ+Bİ	39,79	40,05	39,60	39,81
UYGAETK	39,69	40,05	39,83	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi (L*=Işıklılık, L*=0:Siya, L*=100:Beyaz rengi temsil etmektedir)
Ö.D.=Önemli değil



Şekil 3.49. Tane rengi L* değerleri

Kök vd. (2010) yaptıkları çalışmada Trakya İlkeren'e deniz yosunu dozları uygulamış ve L* değerini kontrol grubunda 16,11 olarak bulmuştur. Köse vd. (2018) kontrol örneklerinde bu değeri 34,53 olarak bildirmiştir. Elde edilen değerler, Köse vd. (2018)'nin değerleri ile benzerlik göstermektedir.

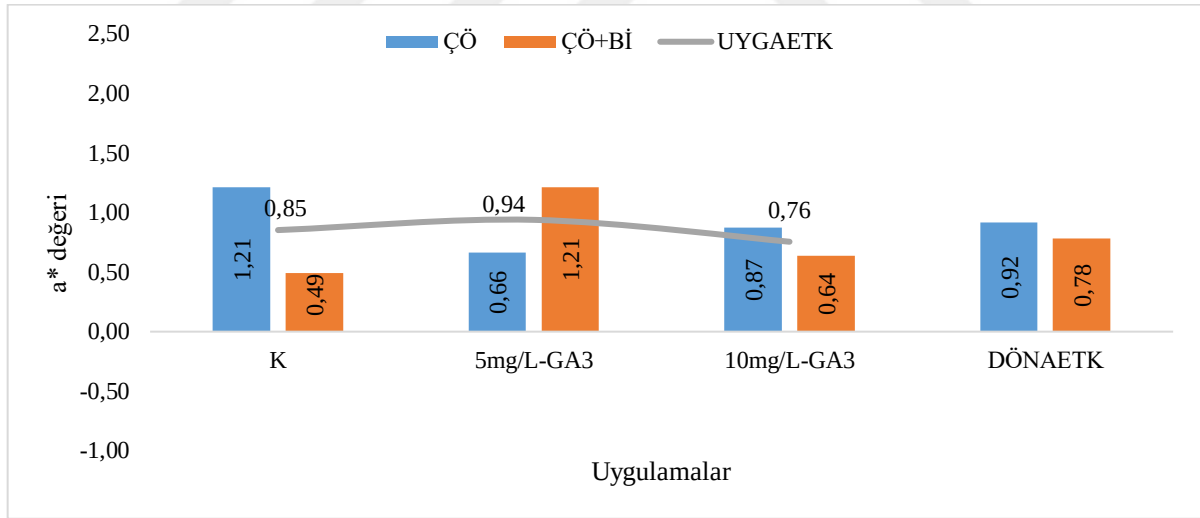
a* değeri: Renk ölçümünün diğer kriteri olan a* değeri, pozitif değerler alırsa kırmızımsı, negatif değerler alırsa yeşilimsi renkleri temsil ettiği belirtilmiştir (Bakker vd., 1986; Pathare vd. 2012). Farklı dönem ve dozlarda yapılan uygulamaların, DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından a* değerine istatistik olarak bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.53 ve Şekil 3.50).

Çizelge 3.53. Tane rengi a* değerleri

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	1,21	0,66	0,87	0,92
ÇÖ+Bİ	0,49	1,21	0,64	0,78
UYGAETK	0,85	0,94	0,76	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK incelendiğinde, ÇÖ dönemi 0,92, ÇÖ+Bİ dönemi 0,78 olarak, UYGAETK ise K uygulaması 0,85, 5 mg/L uygulaması 0,94, 10 mg/L uygulaması da 0,76 olarak bulunmuştur. İnteraksiyonlar arasında da a* değeri 0,5 (ÇÖ+Bİ x K) ile 1,2 (ÇÖ x K ve ÇÖ+Bİ x 5 mg/L) arasında değişkenlik göstermiştir.



Şekil 3.50. Tane rengi a* değerleri

Kök vd. (2010) a* değerini kontrol grubunda 2,00 olarak bulmuştur. Köse vd. (2018) ise kontrol örneklerinde bu değeri 2,06 olarak bildirmiştir. Elde edilen değerler, önceki çalışmalarda bildirilenlere göre nispeten daha düşük tespit edilmiştir. Veriler arasında istatistik bir fark olmamasına karşın bu durum, terroir ve örneklemeden kaynaklandığı düşünülmektedir.

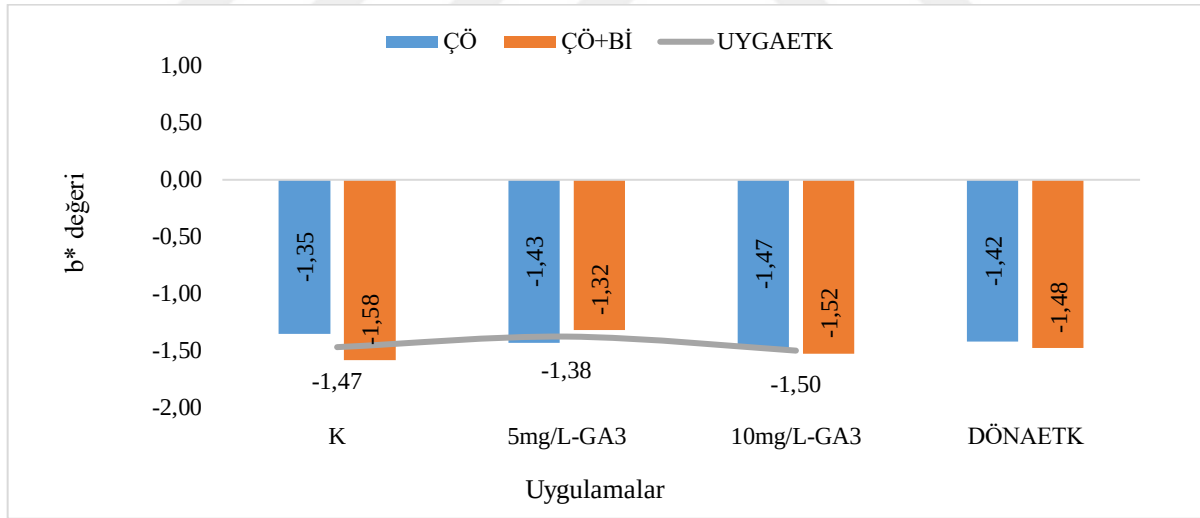
b* değeri: Bir diğer tane rengi kriteri olan b* değeri pozitif değerler aldığıda sarımsı, negatif değerler aldığıda ise mavimsi renkleri ifade ettiği belirtilmiştir (Bakker vd., 1986; Pathare vd. 2012). Farklı dönem ve dozlarda yapılan uygulamaların, DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından b* değerine istatistik olarak bir etkisi olmadığı bulunmuştur. (Çizelge 3.54 ve Şekil 3.51).

Çizelge 3.54. Tane rengi b* değerleri

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	-1,35	-1,43	-1,47	-1,42
ÇÖ+Bİ	-1,58	-1,32	-1,52	-1,48
UYGAETK	-1,47	-1,38	-1,50	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK verilerinde ÇÖ dönemi -1,42, ÇÖ+Bİ dönemi -1,48 olarak; UYGAETK verileri ise K uygulaması -1,47, 5 mg/L uygulaması -1,38 ve 10 mg/L uygulaması da -1,50 olarak tespit edilmiştir. İnteraksiyonlar incelendiğinde de b* değeri 1,32 (ÇÖ+Bİ x 5 mg/L) ile 1,58 (ÇÖ+Bİ x K) arasında olduğu kaydedilmiştir.



Şekil 3.51. Tane rengi b* değerleri

Kök vd. (2010) b* değerini kontrol grubunda -0,12 olarak bulmuştur. Köse vd. (2018) ise kontrol örneklerinde bu değeri -3,70 olarak bildirmiştir. Elde edilen veriler, bildirilen kaynaklardaki sonuçların ortasında yer almıştır.

C* değeri: Diğer kriter olan C* değeri, renk doygunluğunu (chroma) ifade ettiği ve bir rengin griden farkının derecesini belirlediği belirtilmiştir (Pathare vd. 2012). Yapılan

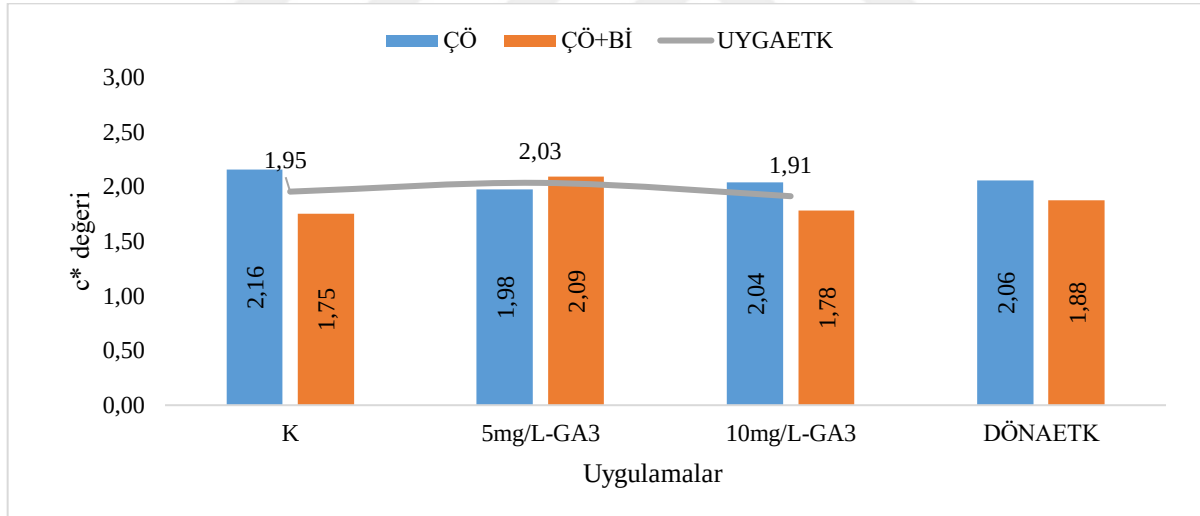
uygulamaların, DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından c* değerine istatistik olarak bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.55 ve Şekil 3.52).

Çizelge 3.55. Tane rengi C* değerleri

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	2,16	1,98	2,04	2,06
ÇÖ+Bİ	1,75	2,09	1,78	1,88
UYGAETK	1,95	2,03	1,91	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

UYGAETK verileri K uygulaması 1,95, 5 mg/L uygulaması 2,03 ve 10 mg/L uygulaması 1,91 olarak; DÖNAETK verileri ise ÇÖ dönemi 2,06, ÇÖ+Bİ dönemi 1,88 olarak tespit edilmiştir. İnteraksiyonlar incelendiğinde C* değerinin 1,75 ile 2,16 aralığında değiştiği görülmüştür. Köse vd. (2018) Trakya İlkeren yaprak alma uygulamaları kontrol örneklerinde C* değerini 4,42 olarak bildirmiştir. Bu farkın yetiştirme tekniğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 3.52. Tane rengi C* değerleri

h* değeri: Tane rengi kriterlerinden sonuncusu olan h* (hue açısı), renklerin kırmızımsı, yeşilimsi gibi kategorilerle tanımlanan bir ölçüt olduğu bildirilmiştir (Pathare vd. 2012). Yapılan uygulamaların, DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından h* değerine istatistik bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.56 ve Şekil 3.53).

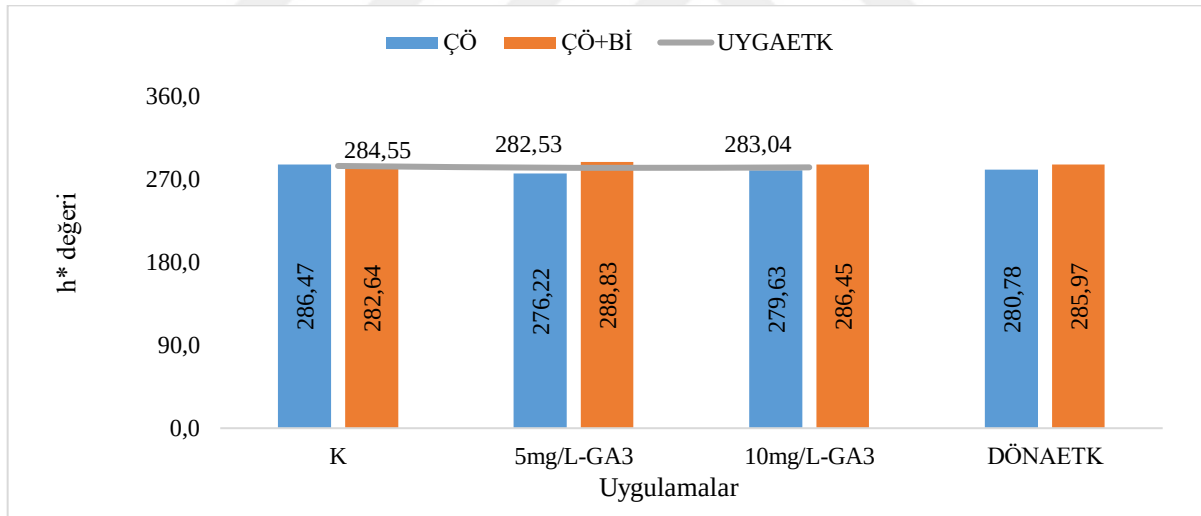
Çizelge 3.56. Tane rengi h* değerleri

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	286,47	276,22	279,63	280,78
ÇÖ+Bİ	282,64	288,83	286,45	285,97
UYGAETK	284,55	282,53	283,04	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK değerleri ÇÖ için 280,78, ÇÖ+Bİ için 285,97 olarak; UYGAETK ise, K uygulaması için 284,55, 5mg/L uygulaması için 282,53 ve 10 mg/L uygulaması için 283,04 olarak tespit edilmiştir. Dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde ise h* değeri 276,22 (ÇÖ x 5 mg/L) ile 288,83 (ÇÖ+Bİ x 5 mg/L) aralığında değişkenlik göstermiştir.

H* değerinin genel olarak renklerin isimlendirilmesinde kullanılır ve h açısı; 0° veya 360°: kırmızı, 90°: sarı, 180°: yeşil ve 270°: mavi renk olarak tanımlanır (Carreno ve Martinez, 1995; Pathare vd. 2012). Sonuç olarak h* değerleri 275 ve 288 arasında çıkarak maviden kırmızıya doğru geçiş bölgesinde olduğu görülmüştür.



Şekil 3.53. Tane rengi h* değerleri

Köse vd. (2018) kontrol örneklerinde h* değerini 298,54 olarak bildirmiştir. Bu değer çalışma verileri ile benzerlik göstermektedir.

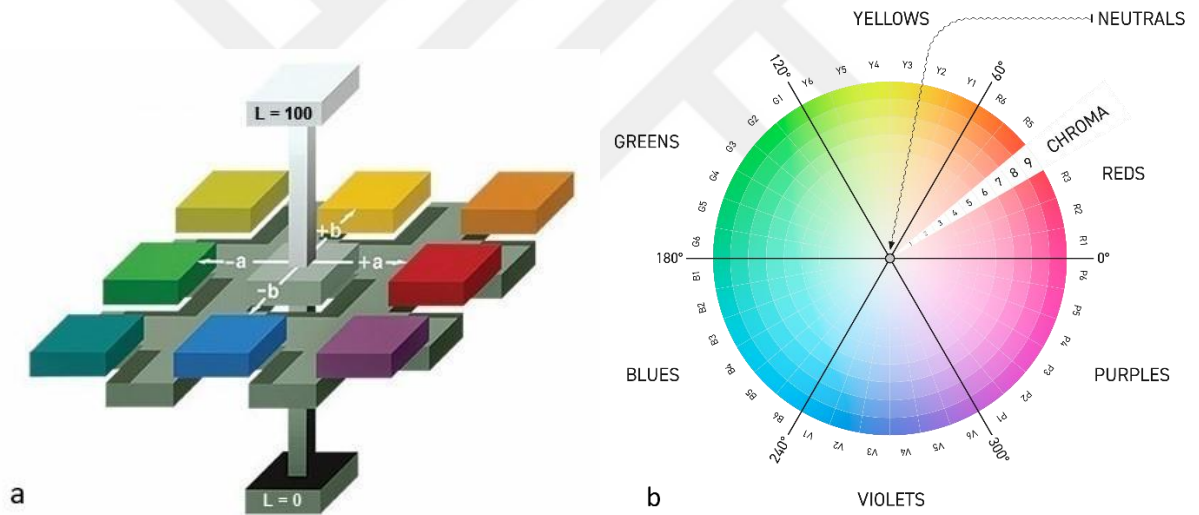
Renk, ürünü satın alma aşamasında tazelik ve lezzet kalitesinin bir göstergesi olarak kullanılır ve gıdanın görünümünün en önemli özelliği olarak kabul edilir (Francis ve Clydasdale, 1975). Elde edilen renk analizi toplu sonuçları Çizelge 3.57’de toplu olarak verilmiştir.

Çizelge 3.57. Tanenin dönem*uygulama interaksiyonları nicel renk değerlendirmeleri

DOZ	FD	L	a*	b*	C*	h*
K	ÇÖ	39,59	1,21	-1,35	2,16	286,47
	ÇÖ+Bİ	39,79	0,49	-1,58	1,75	282,64
5 ppm	ÇÖ	40,06	0,66	-1,43	1,98	276,22
	ÇÖ+Bİ	40,05	1,21	-1,32	2,09	288,83
10 ppm	ÇÖ	40,07	0,87	-1,47	2,04	279,63
	ÇÖ+Bİ	39,60	0,64	-1,52	1,78	286,45

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği,
Ö.D.=Önemli değil

Bir nesne renginin çeşitli koordinat sistemleriyle tanımlanabildiği bildirilmiştir (Clydesdale ve Ahmed, 1978; Francis, 1980; Hunter, 1987; Konica Minolta, 2007). Renk tanımlamaları için birden fazla koordinat sistemi oluşturulmuş olup; RGB (Red, green, blue), Hunter L,a,b, CIE L,a,b, CIE XYZ, CIE L*c*h* gibi renk uzayları bunlardan bazılarıdır.



Şekil 3.54. L*a*b* renk uzayı (a) ve L*c*h* renk uzayı (b) (ChromaChecker, 2023)

Tane rengi analizinde ölçülen tüm kriterler Çizelge 3.52 ve Çizelge 3.57 arasında L*a*b* ve L*c*h* renk uzaylarını kullanarak verilmiştir (Şekil 3.54). Sonuç olarak mevcut veriler değerlendirildiğinde farklı doz ve dönemlerde yapılan GA₃ uygulamalarının ölçülen renk kriterlerinin hiçbirisine etki etmediği ve tane renkleri arasında fark olmadığı anlaşılmıştır. Bu durumu başka bir hesaplama ile ifade etmek gerekirse, renk değişikliği yani “Toplam Renk Farkı (ΔE^*)” olarak adlandırılan bir formül ile de gösterilebilir. Toplam renk farkı; başlangıçtaki renk değerleri ile mevcut renk koordinatları arasındaki mesafe vektörünün büyüklüğünün ölçülmesi olarak tanımlanmıştır (Martins ve Silva, 2002). Toplam renk farkı,

uygulama yapılan örnekler ile kontrol örnekleri arasındaki renk farkının büyüklüğünü gösterir.

ΔE^* değeri şu formülle hesaplanır:

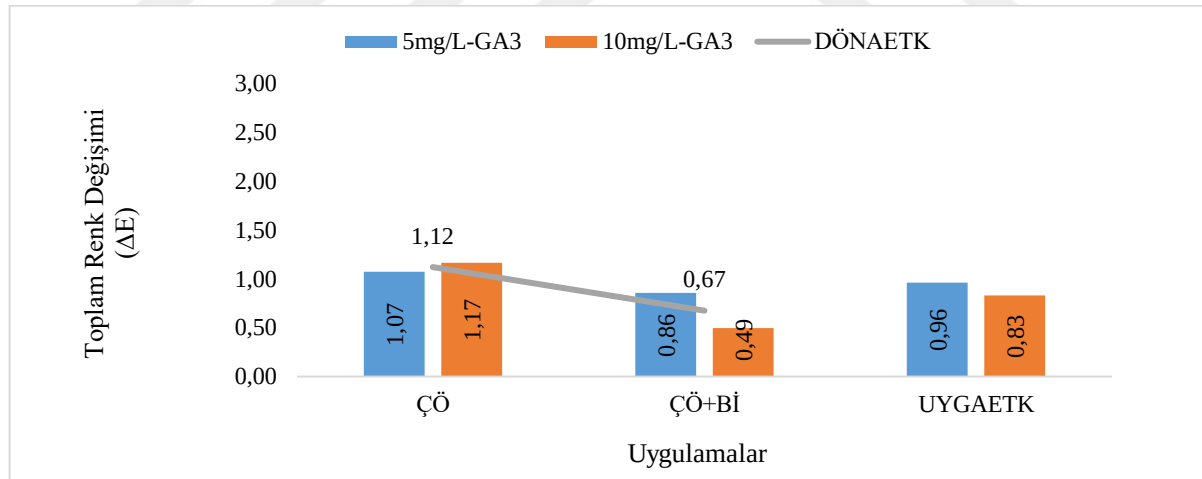
$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (3.1)$$

Çizelge 3.58. Toplam renk farkı değerleri (ΔE^*)

FD/DOZ	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	1,07	1,17	1,12
ÇÖ+Bİ	0,86	0,49	0,67
UYGAETK	0,96	0,83	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Toplam renk farkı değerleri hesaplamasında K uygulamasından farkların alınmasından kaynaklı istatistik bir hesaplama yapılamamaktadır. Ancak Adekunle ve arkadaşları (2010), bu farklılıkları; çok belirgin ($\Delta E > 3$), belirgin ($1,5 < \Delta E < 3$) ve küçük fark ($\Delta E < 1,5$) olacak şekilde sınıflandırmıştır. DÖNAETK, UYGAETK ve interaksiyonlardan (K grubu hariç) elde edilen sonuçların bu sınıflamaya göre küçük fark oluşturduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 3.58 ve Şekil 3.55).



Şekil 3.55. Toplam renk değişimi değerleri (ΔE)

3.4.12 Tane Sertliği (kg/cm²)

Tane sertliği analizleri tane kabuğu sıyrılmadan ölçülmüştür. Gram cinsinden ölçülen değerler daha sonra Alman Standartlar Enstitüsü (DIN)'ne göre denklik tablosu kullanılarak kg/cm²'ye çevrilmiştir.

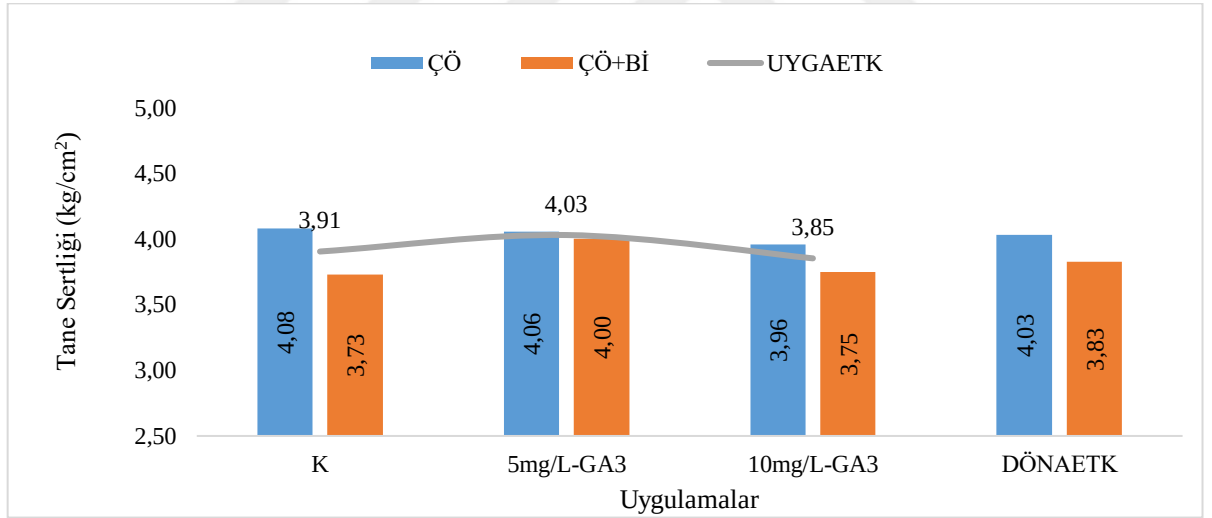
Farklı doz ve dönemlerde yapılan GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından istatistik bir fark yaratmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.59 ve Şekil 3.56).

Çizelge 3.59. Tane sertliği değerleri (kg/cm²)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	4,08	4,06	3,96	4,03
ÇÖ+Bİ	3,73	4,00	3,75	3,83
UYGAETK	3,91	4,03	3,85	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Dönem ana etkileri tane sertliği değerleri ÇÖ için 4,03 kg/cm², ÇÖ+Bİ için de 3,83 kg/cm² olup, aralarında %5'e yakın bir fark gözükse de bu fark LSD_{0,05} düzeyinde önemsiz olduğu bulunmuştur. Uygulama ana etkileri tane sertliği değerleri ise K uygulaması için 3,91 kg/cm², 5 mg/L uygulaması için 4,03 kg/cm² ve 10 mg/L uygulaması için de 3,85 kg/cm² olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.56. Tane sertliği değerleri (kg/cm²)

Tane sertliği dönem x uygulama interaksyonları verileri incelendiğinde ise rakamsal olarak düşük değer 3,73 kg/cm² ile ÇÖ+Bİ x K interaksyonunda, yüksek değer ise 4,08 kg/cm² ile ÇÖ x K interaksyonunda olduğu görülmüştür. Tane sertliği dönem x uygulama interaksyonları LSD_{0,05} önem seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Trakya İlkeren çeşidinde Kök (2018) bu değeri kontrol grubunda 5,26 N (1,90 kg/cm²), yine Kök (2021) 4,15 N (1,50 kg/cm²) olarak aktarmıştır. Yaşasın vd. (2022) karışık budama

kontrol grubu örneklerinde tane sertliği değerlerini ortalama 1,07 kg (3,96 kg/cm²) olarak bildirmiştir. Alshallash vd. (2023) ise Sultani Çekirdeksiz çeşidinde 30 ppm GA₃ + %50 salkım omuzu seyretlmesi ile en yüksek tane sertliğini (ortalama 2,75 kg/cm²) elde ederek kontrol ve GA₃ yapılmayan uygulamalarda en düşük sonuca ulaşmış ancak GA₃ dozu artınca kontrol ile benzer sonuçları verdiğini bildirmiştir. Elde edilen sonuçlar çeşit açısından Yaşasın vd. (2022)'nin sonuçları ile; uygulama açısından ise Alshallash vd. (2023)'nin bulguları ile benzerlik göstermiştir.

3.4.13 Tane Yarılma Direnci (g)

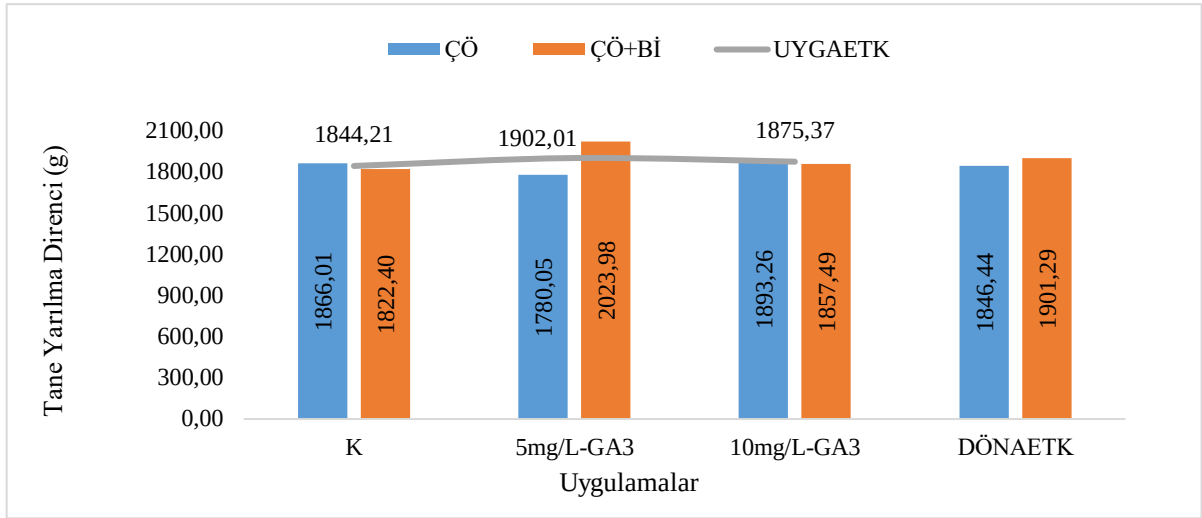
Farklı doz ve dönemlerde yapılan GA₃ uygulamalarının tane yarılma direncine, uygulama ana etkisi, dönem ana etkisi ve uygulama x dönem interaksyonları açısından istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.60 ve Şekil 3.57).

Çizelge 3.60. Tane yarılma direnci değerleri (g)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	1866,01	1780,05	1893,26	1846,44
ÇÖ+Bİ	1822,40	2023,98	1857,49	1901,29
UYGAETK	1844,21	1902,01	1875,37	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK verileri ÇÖ ve ÇÖ+Bİ uygulaması değerleri birbirlerine oldukça yakın tespit edilerek sırasıyla 1846,44 ve 1901,29 g olarak bulunmuştur. UYGAETK K, 5 mg/L ve 10 mg/L verileri de DÖNAETK sonuçları gibi birbirlerine yakın sonuçlar vererek, sırasıyla 1844,21, 1902,01 ve 1875,37 olarak ölçülmüştür. Dönem ve uygulama ana etkileri açısından istatistik bir fark bulunmamıştır.



Şekil 3.57. Tane yarıлма direnci değerleri (g)

Tane yarıлма direnci dönem x uygulama interaksyonları değerleri ÇÖ ve ÇÖ+Bİ dönemi 5 mg/L uygulaması hariç birbirine yakın seyretmiştir. ÇÖ x 5 mg/L interaksyonu 1780,05 g ile rakamsal anlamda düşük sonucu, ÇÖ+Bİ x 5 mg/L interaksyonu da 2023,98 g ile yüksek tane yarıлма direnci sonucunu vererek %13,7 seviyesinde bir fark göstermiştir. Ancak bu oluşan farkın istatistik açıdan önemi olmadığı saptanmıştır.

Yaşasın vd. (2022) Trakya İlkeren çeşidi çardak sisteminde yetiştirildiğinde, kontrol grubu asmaların tane yarıлма direncinin ortalama 1160 g olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen değerler araştırmacının sonuçlarından farklılık göstermiştir. Bu farklılığın terbiye sisteminden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.4.14 Tane Saptan Kopma Direnci (g)

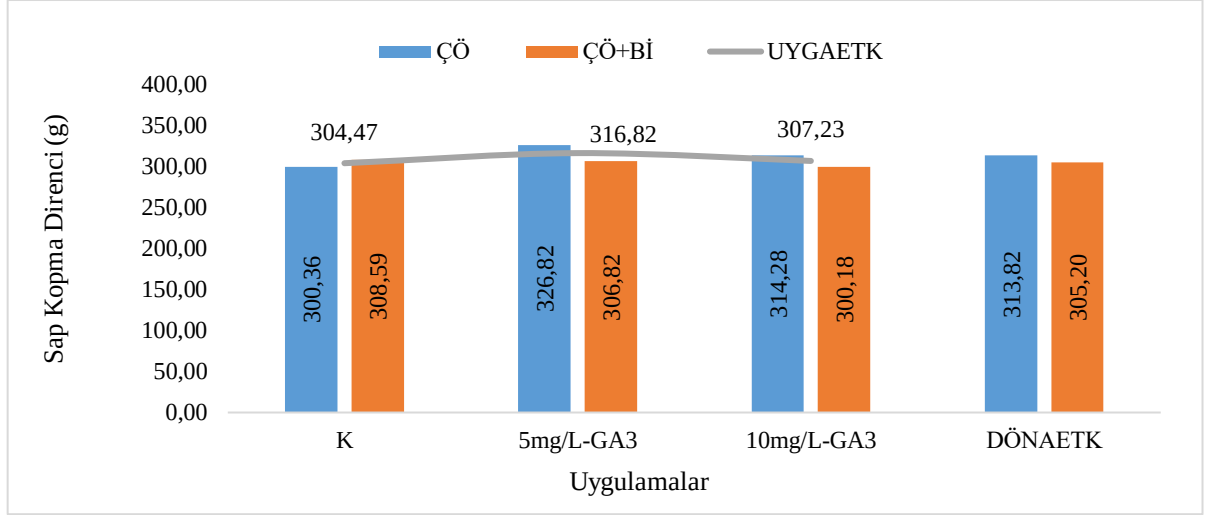
Tane sap kopma direnci değerleri arasında, farklı dönem ve dozlarda yapılmış uygulamaların DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından istatistik olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.61 ve Şekil 3.58).

Çizelge 3.61. Tane saptan kopma direnci değerleri (g)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	300,36	326,82	314,28	313,82
ÇÖ+Bİ	308,59	306,82	300,18	305,20
UYGAETK	304,47	316,82	307,23	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Tane sap kopma direnci DÖNAETK incelendiğinde ÇÖ değeri 313,82 g, ÇÖ+Bİ değeri 305,20 g olarak bulunmuştur. UYGAETK değerleri incelendiğinde ise 5 mg/L uygulaması (316,82 g); K uygulaması (304,47 g) ve 10 mg/L uygulamasına (307,23) göre daha yüksek saptanmış, ancak aradaki farkın istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.58. Tane saptan kopma direnci değerleri (g)

Tane saptan kopma direnci dönem x uygulama interaksyonları verileri incelendiğinde rakamsal açıdan düşük değer 300,18 g ile ÇÖ+Bİ x 10 mg/L interaksiyonunda, yüksek değer ise 326,82 g ile ÇÖ x 5 mg/L interaksiyonunda olduğu görülmüştür. ÇÖ x 5 mg/L interaksiyonu, Kontrol değerine göre yaklaşık %9'luk bir fark oluştursa da bu fark istatistik olarak önemli değildir.

İşçi ve Altındışli (2014), 41B ve 110R anaçlarına aşılı Trakya İlkeren asmaları tane saptan kopma direnci değerlerini 41B için ortalama 284,5 g, 110 R için de 297,5 g olarak bildirmişlerdir. Yaşasın vd. (2022) bu değerleri 296,66 g olarak bulmuştur. Çalışmada elde edilen değerler, bildirilen sonuçlar ile benzerlik göstermiştir.

3.5 Salkım Özellikleri

3.5.1 Salkım Eni (cm)

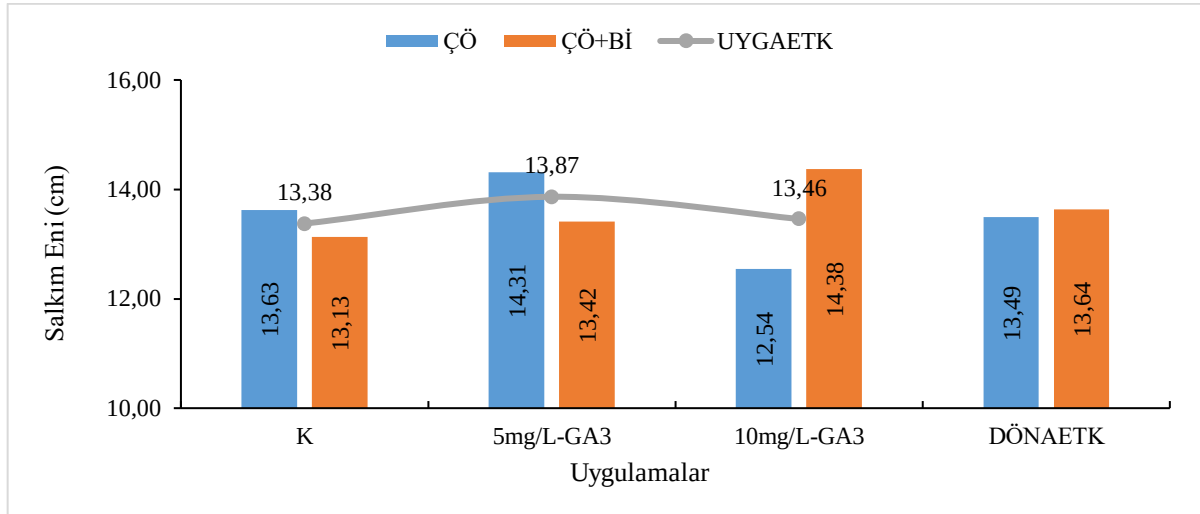
Salkım eni bakımından farklı dönem ve dozlarda GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonlarına istatistik olarak etki etmediği tespit edilmiştir (Çizelge 3.62 ve Şekil 3.59).

Çizelge 3.62. Salkım eni değerleri (cm)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	13,63	14,31	12,54	13,49
ÇÖ+Bİ	13,13	13,42	14,38	13,64
UYGAETK	13,38	13,87	13,46	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Salkım eni uygulama ve dönem ana etkileri incelendiğinde, uygulama ana etkileri K uygulaması için 13,38 cm, 5 mg/L uygulaması için 13,87 cm, 10 mg/L uygulaması için de 13,46 çıkarken; dönem ana etkileri ÇÖ dönemi için 13,49 cm, ÇÖ+Bİ dönemi de 13,64 cm olarak bulunmuştur. Dönem ve uygulama ana etkileri değerleri birbirine oldukça yakın ve istatistik olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.59. Salkım eni değerleri (cm)

Dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde rakamsal olarak düşük değer 12,54 cm ile kontrole göre %6,3 azalan ÇÖ x 10 mg/L interaksiyonunda, yüksek değer de yine kontrole göre 14,38 cm ile %7,5 artan ÇÖ+Bİ x 5 mg/L interaksiyonunda olduğu görülmüştür.

Elde edilen değerler birbirine yakın bulunmuş, yapılan istatistik hesaplamalar sonucu da interaksiyonlar arası bu artış ve azalışın önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Altındışlı ve İşçi (2014), kontrol örneklerinin salkım eni değerlerini ortalama 12,74 cm, Tangolar ve ark (2018) 15,07 cm, Köse ve Çelik (2018) 16,21 cm, Köse vd. (2018) kontrol örneklerinde 14,13 cm, Kök (2018) 16,47 cm, Cantürk ve Kunter (2021) 14,09 cm, , Kök (2021) 18,53 cm ve Yaşasın vd. (2022) ise Tekirdağ şartları için ortalama 14,16 cm, Manisa şartları için ortalama 13,59 cm ve Mersin şartları için de 13,30 cm olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen salkım eni değerleri bildirilen çalışmalardaki değerler ile benzerlik göstermiştir.

3.5.2 Salkım Boyu (cm)

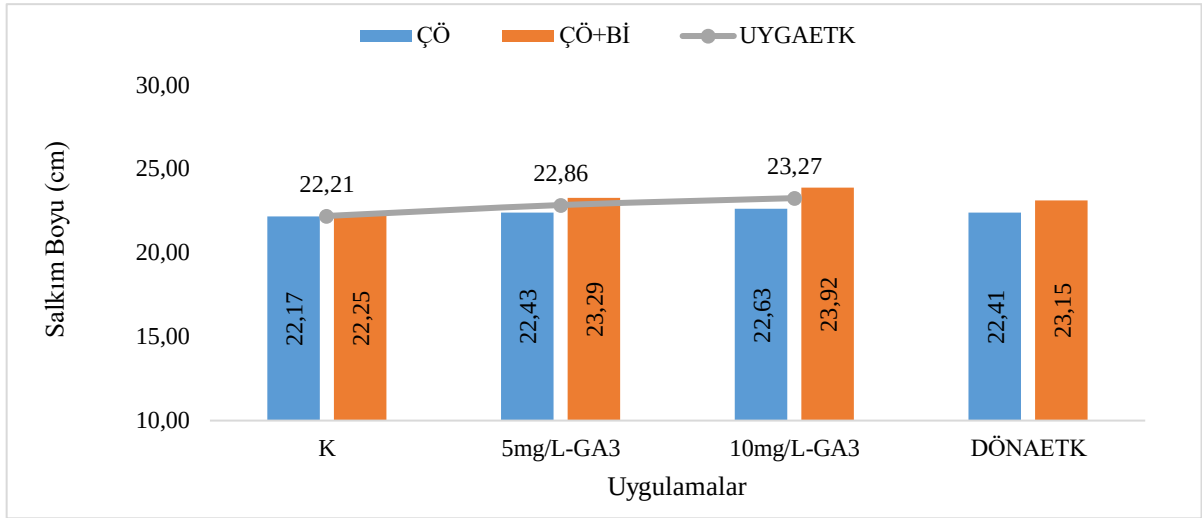
Salkım boyu bakımından farklı dönem ve dozlarda GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonlarına istatistik olarak etki etmediği tespit edilmiştir (Çizelge 3.63 ve Şekil 3.60).

Çizelge 3.63. Salkım boyu değerleri (cm)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	22,17	22,43	22,63	22,41
ÇÖ+Bİ	22,25	23,29	23,92	23,15
UYGAETK	22,21	22,86	23,27	

*FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil*

Salkım boyu dönem ve uygulama ana etkileri incelendiğinde, uygulama ana etkileri K uygulaması için 22,21 cm, 5 mg/L uygulaması için 22,86 cm, 10 mg/L uygulaması için de 23,27 cm çıkarken; dönem ana etkileri ÇÖ dönemi için 22,41 cm, ÇÖ+Bİ dönemi de 23,15 cm olarak bulunmuştur. Dönem ve uygulama ana etkisi değerleri doz arttıkça bir miktar artış gösterse de istatistik olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.60. Salkım boyu değerleri (cm)

Dönem x uygulama interaksyonları değerleri 22,17 cm (ÇÖ x K) ile 23,92 cm (ÇÖ+Bi x 10 mg/L) arasında değişkenlik göstermiştir. Sonuçlar incelendiğinde uygulama dozu ve dönemi arttıkça değerler az miktar da olsa artış göstermiş ancak bu artış istatistik olarak önemsizdir.

Trakya İlkeren çeşidinde geçmiş dönemlerde yapılan çalışmalarda salkım boyunu; Altındışlı ve İşçi (2014), ortalama 21,1 cm, Tangolar vd. (2018) 23,37 cm, Köse ve Çelik (2018) 21,74 cm, Köse vd. (2018) 23,00 cm, Kök (2018) 20,77 cm, Cantürk ve Kunter (2021) 17,14 cm, Kök (2021) 19,11 cm ve Yaşasın vd. (2022) ise Tekirdağ şartlarında ortalama 24,50 cm, Manisa şartlarında ortalama 24,51 cm ve Mersin şartlarında da 22,61 cm olarak bildirmişlerdir. Weaver ve Mccune (1962), Thompson Seedless çeşidinde çiçeklenme öncesi uygulanan GA₃ dozlarının salkım uzamasında etkili olduğu, ancak bu farkın hasat zamanında ortadan kalktığını belirtmiştir.

Elde edilen bulgular literatürde bildirilen ortalama Trakya İlkeren salkım uzunluğu bulguları ile benzerlik göstermiştir. Diğer yandan GA₃ etkisi açısından ise; Gökçay, Kocamaz, Akman, Küçükkalıpçı ve İlhan (1995) ile Uzun ve Ceyhan (1995)'ın elde ettiği sonuçlar ile benzerlik göstermiştir. Ancak Belal (2019)'ın sonuçları ile araştırma sonuçları farklıdır. Bunun nedeninin uygulama dozu ve uygulanan çeşitten kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.5.3 Salkım Ağırlığı

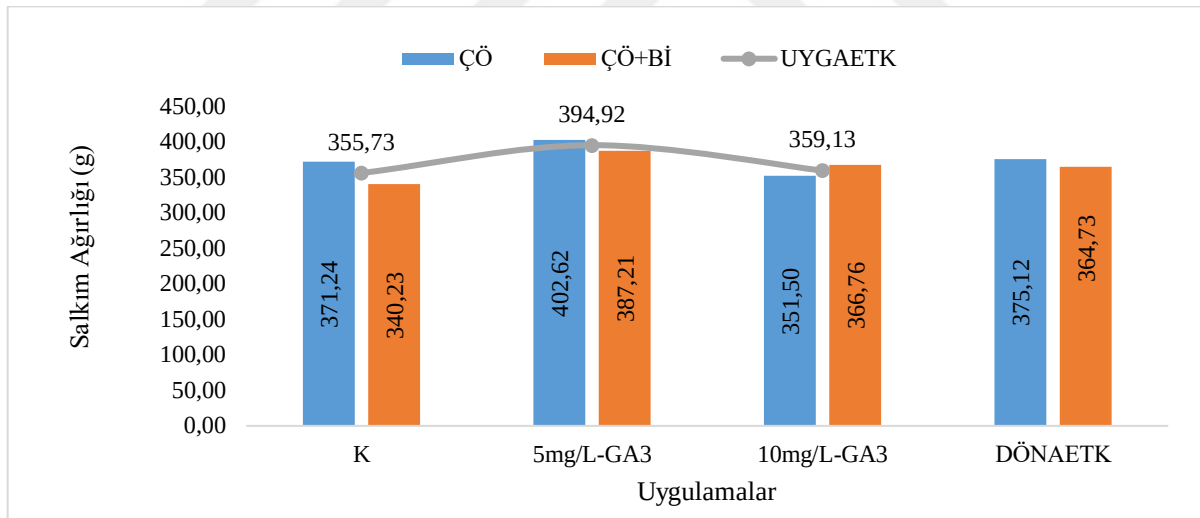
Salkım ağırlığı değerleri arasında, farklı dönem ve dozlarda yapılmış uygulamaların DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.64 ve Şekil 3.61).

Çizelge 3.64. Salkım ağırlığı değerleri (g)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	371,24	402,62	351,50	375,12
ÇÖ+Bİ	340,23	387,21	366,76	364,73
UYGAETK	355,73	394,92	359,13	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Salkım ağırlığı DÖNAETK incelendiğinde ÇÖ değeri 375,12 g, ÇÖ+Bİ değeri 364,73 g olarak bulunmuştur. UYGAETK değerleri ise 5 mg/L uygulaması (394,92 g); K uygulaması (355,73 g) ve 10 mg/L uygulamasına (359,92) göre yaklaşık %11 daha yüksek bulunmuş, ancak aradaki farkın istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.61. Salkım ağırlığı değerleri (g)

Salkım ağırlığı dönem x uygulama interaksyonları verileri incelendiğinde ise değerler 340,23 g ile 402,62 g arasında değişkenlik gösterdiği görülmüştür. ÇÖ x 5 mg/L interaksyonu, Kontrol değerine göre %13,1'lik bir artış gösterse de bu fark LSD_{0,05} önem seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Trakya İlkeren çeşidinde geçmiş dönemlerde yapılan çalışmalarda salkım ağırlığı değerlerini; Polat ve Eski (2004) 597 g, Kamiloğlu vd. (2014) 295 g, İşçi ve Altındışli (2014). 422 g, Küsmüş (2016) 302 g, Tangolar vd. (2018) 426,55 g, Köse ve Çelik (2018) 613,97 g, Köse vd. (2018) kontrol örneklerinde 360,17 g, Kök (2018) 421,26 g, olarak bildirmişlerdir. Yine Trakya İlkeren çeşidinde salkım ağırlığı sonuçlarını Balıkçı vd. (2021) 306 g, Cantürk ve Kunter (2021) 314,48 g, , Kök (2021) 543,05 g ve Yaşasın vd. (2022) Tekirdağ şartlarında ortalama 317 g, Manisa şartlarında 494 g, Mersin şartlarında ise 531,9 g olarak aktarmışlardır. Bu çalışmada da ortalama salkım ağırlığı 369,92 g bulunmuş, bazı çalışmalardaki bulgularla benzerlik gösterse de bazı kaynak bulgularına göre düşük tespit edilmiş ve farklılık göstermiştir. Bu farkların yetiştirme tekniği ve terbiye şekline kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

3.5.4 Boşluklu Salkım Hacmi (cm³)

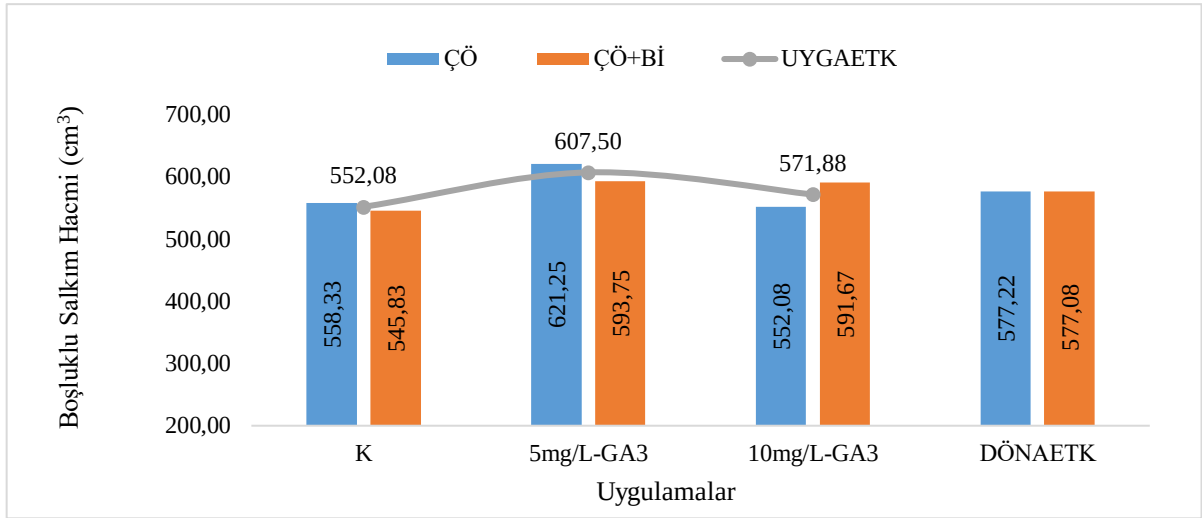
Boşluklu salkım hacmi değerleri farklı dönem ve dozlarda yapılmış uygulamaların DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.65 ve Şekil 3.62).

Çizelge 3.65. Boşluklu salkım hacmi (cm³)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	558,33	621,25	552,08	577,22
ÇÖ+Bİ	545,83	593,75	591,67	577,08
UYGAETK	552,08	607,50	571,88	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Boşluklu salkım hacmi DÖNAETK verileri incelendiğinde ÇÖ değeri 577,22 cm³, ÇÖ+Bİ değeri 577,08 cm³ olarak bulunmuş olup sonuçlar birbirine oldukça yakın tespit edilmiştir. UYGAETK değerleri ise 5 mg/L uygulaması (607,50 cm³); K uygulamasından (552,08 cm³) %10 fazla, 10 mg/L uygulamasından da (571,88 cm³) %6,2 yüksek sonuç vermiş, ancak aradaki farkın istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.62. Boşluklu salkım hacmi değerleri (cm³)

Boşluklu salkım hacmi dönem x uygulama interaksyonları değerleri ise 545,83 cm³ ile 621,25 cm³ arasında değişkenlik göstermiştir. ÇÖ x 5 mg/L interaksyonu, Kontrol değerine göre %12,5'lik bir artış gösterse de bu fark LSD_{0,05} önem seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

3.5.5 Boşluksuz Salkım Hacmi (cm³)

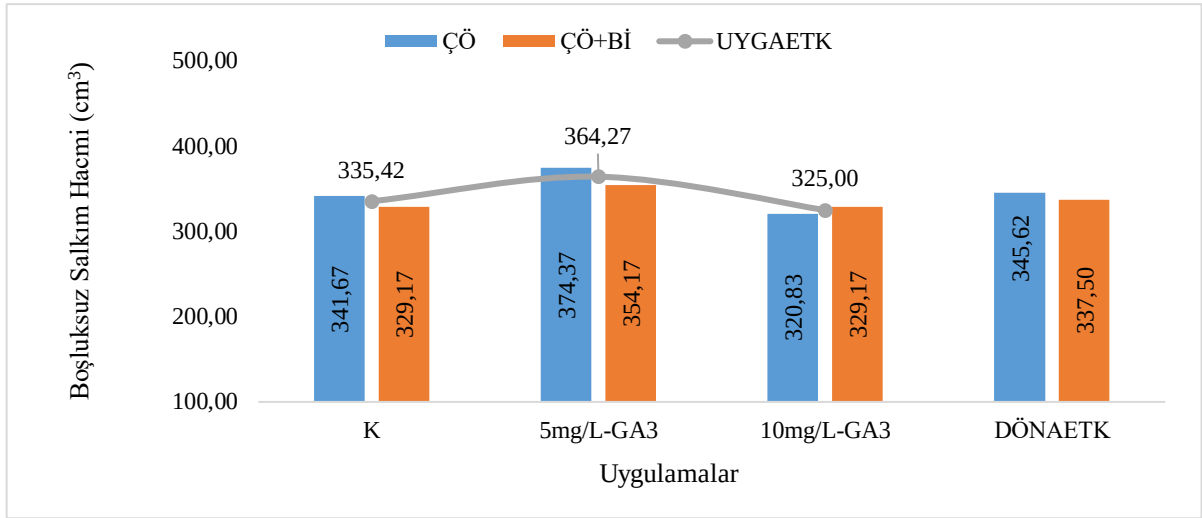
Boşluksuz salkım hacmi değerleri farklı dönem ve dozlarda yapılmış uygulamaların DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.66 ve Şekil 3.63).

Çizelge 3.66. Boşluksuz salkım hacmi (cm³)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	341,67	374,37	320,83	345,62
ÇÖ+Bİ	329,17	354,17	329,17	337,50
UYGAETK	335,42	364,27	325,00	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Boşluksuz salkım hacmi DÖNAETK verileri incelendiğinde ÇÖ değeri 345,62 cm³, ÇÖ+Bİ değeri 337,50 cm³ olarak bulunmuştur. UYGAETK değerleri ise 5 mg/L uygulaması (364,27 cm³); K uygulamasından (335,42 cm³) %8,6 yüksek, 10 mg/L uygulamasından (325 cm³) %12 yüksek olarak saptanmış, 10 mg/L uygulaması da kontrole göre %3,2 azalış göstermiş ancak aradaki farkların istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.63. Boşluksuz salkım hacmi değerleri (cm³)

Boşluksuz salkım hacmi dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde rakamsal olarak düşük değer 320,83 cm³ ile ÇÖ x 10 mg/L interaksyonunda, yüksek değer de 374,37 cm³ ile ÇÖ x 5 mg/L interaksyonunda olduğu görülmüştür. ÇÖ x 5 mg/L interaksyonu, Kontrol değerine göre %11,6'lık bir artış göstermiş fakat bu artış istatistik olarak LSD_{0,05} önem seviyesinde önemli bulunmamıştır.

3.5.6 Salkımdaki Normal Tane Sayısı (SNTS) (adet)

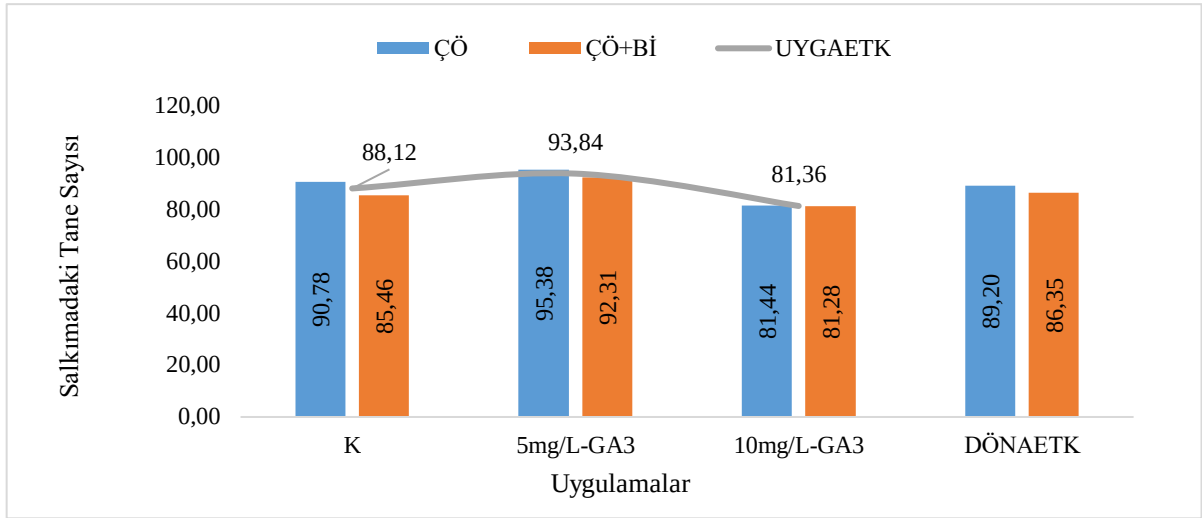
Farklı dönem ve dozlarda GA₃ uygulamaları sonucu salkımdaki normal tane sayısı (SNTS) değerlerinin, DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonları açısından istatistik olarak herhangi bir etki yaratmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.67 ve 3.64).

Çizelge 3.67. Salkımdaki normal tane sayısı (adet)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	90,78	95,38	81,44	89,20
ÇÖ+Bİ	85,46	92,31	81,28	86,35
UYGAETK	88,12	93,84	81,36	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Uygulama ve dönem ana etkileri incelendiğinde uygulama ana etkileri değerleri K uygulaması için 88,12 tane, 5 mg/L uygulaması için 93,84 tane, 10 mg/L uygulaması için 81,36 tane olduğu; dönem ana etkileri değerleri ise ÇÖ dönemi için 89,20 tane, ÇÖ+Bİ dönemi için de 86,35 tane olarak tespit edilmiştir. ÇÖ dönemi ÇÖ+Bİ dönemine, 5 mg/L uygulaması da K ve 10 mg/L uygulamasına göre çok az da olsa artış göstermiştir.



Şekil 3.64. Salkımdaki tane sayısı (adet)

Dönem x uygulama interaksyon verileri incelendiğinde rakamsal olarak yüksek değer 95,38 tane ile ÇÖ x 5 mg/L interaksyonunda, düşük değer de 81,28 tane ile ÇÖ+Bİ x 10 mg/L interaksyonunda tespit edilmiştir. Şekil 3.44 ve Çizelge 3.48’de de görüldüğü üzere 5 mg/L uygulamasının iki dönemi de hem kontrolden hem de 10 mg/L uygulamasından daha fazla tane sayısı vermiştir. Ancak değerler arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

3.5.7 Salkım Sıklığı

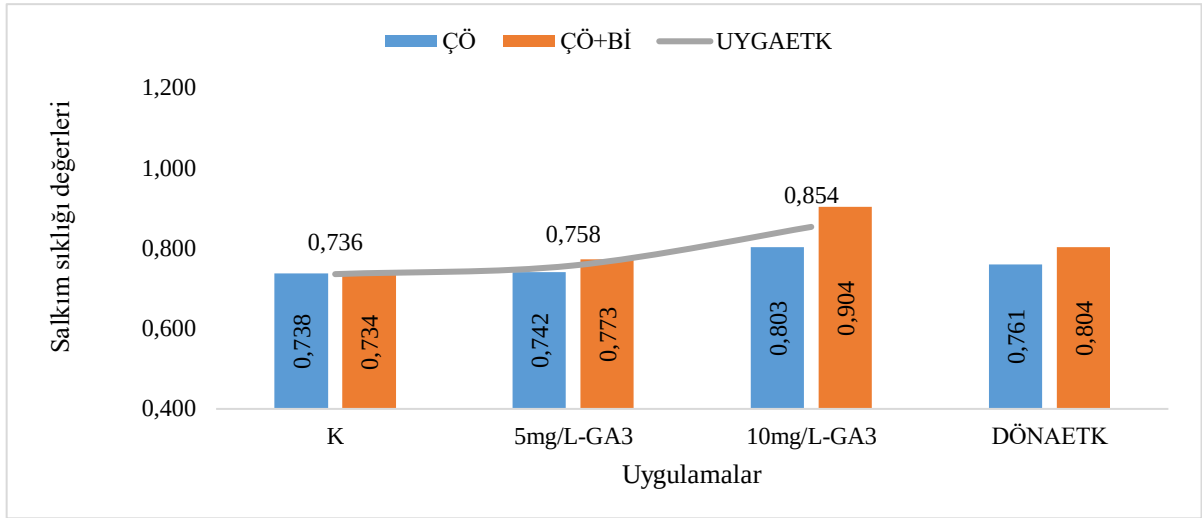
Salkım sıklığı değerlendirme kriteri Bahar vd. (2023)’te belirtilen formülün modifiye edilmesiyle hesaplanmıştır. Elde edilen değerler; farklı dönem ve dozlarda GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonlarına istatistik olarak etki etmediği tespit edilmiştir (Çizelge 3.68 ve Şekil 3.65).

Çizelge 3.68. Salkım sıklığı değerleri

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	0,738	0,742	0,803	0,761
ÇÖ+Bİ	0,734	0,773	0,904	0,804
UYGAETK	0,736	0,758	0,854	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK değerleri incelendiğinde ÇÖ değeri 0,761, ÇÖ+Bİ ise 0,804 olarak bulunmuştur. UYGAETK değerleri ise K uygulamasında 0,736 sonucu, 5 mg/L uygulamasında 0,758 sonucu ve 10 mg/L uygulamasında 0,854 sonucu elde edilmiştir.



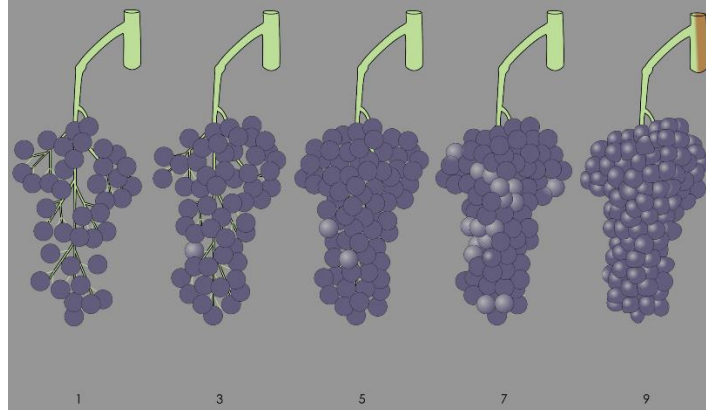
Şekil 3.65. Salkım sıklığı değerleri

Dönem x uygulama interaksiyon sonuçları incelendiğinde değerler 0,904 (ÇÖ+Bİ x 10 mg/L) ile 0,734 (ÇÖ+Bİ x K) aralığında olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar arasında istatistik olarak bir fark çıkmamıştır. Ancak dönemlerin ve uygulama dozlarının etkisi ufak farklar ile kendini belli etmiştir. Ayrıca az sık olarak tespit edilen değerler arasında 10 mg/L uygulamasının 0,8 ve 0,9 çıkarak orta seviyesine geldiği de elde edilen veriler arasında göze çarpmaktadır.

OIV 204 kodunda belirtilen sınıflandırma (Şekil 3.67) örneğine göre Şekil 3.66'te hasat sonrası alınan rastgele Trakya İlkeren salkım görsellerinden salkımların 5 (orta) ve 7 (sık) sınıflandırma kapsamına girdiği görülmektedir.



Şekil 3.66. Rastgele seçilen salkımların görsel sıklıkları



Şekil 3.67. OIV (204)'ye göre salkım sıklığı sınıflandırması (OIV, 2022)
(1: Çok gevşek, 9: Çok sık)

Wegher, Faralli ve Bertamini (2022), Pinot Gris üzüm çeşidinde çiçeklenme öncesi dönemde GA₃ uygulanmış örnekler tane seyrelmesi sonucu salkım sıklığına olumlu yönde etki ettiğini bildirmiş ve bu çalışma bulguları ile paralellik göstermiştir.

3.5.8 Salkım İskelet Eni

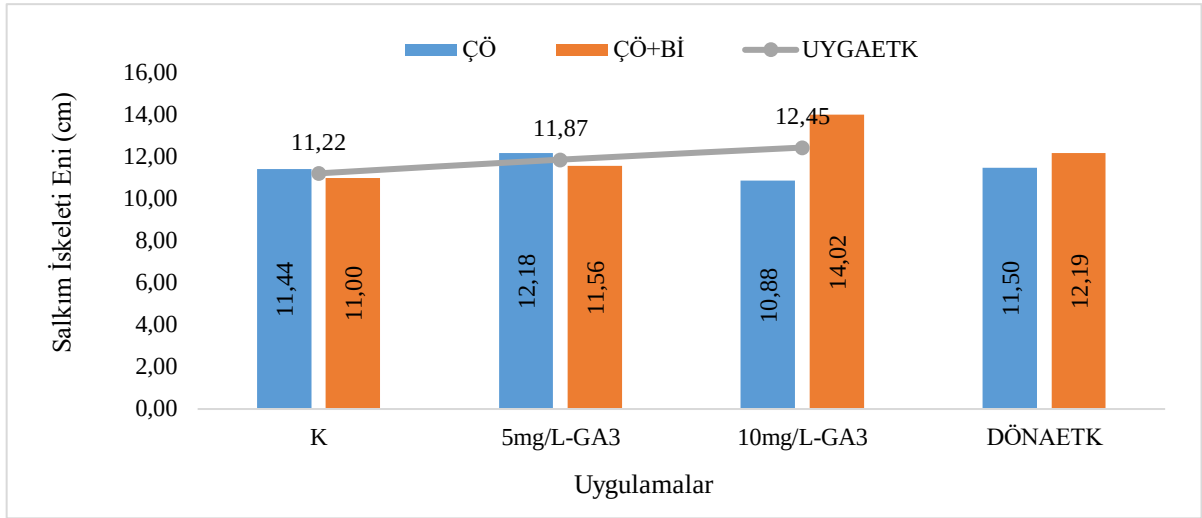
Salkım iskelet eni bakımından farklı dönem ve dozlarda GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonlarına istatistik olarak etki etmediği tespit edilmiştir (Çizelge 3.69 ve Şekil 3.68).

Çizelge 3.69. Salkım iskelet eni değerleri (cm)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	11,44	12,18	10,88	11,50
ÇÖ+Bİ	11,00	11,56	14,02	12,19
UYGAETK	11,22	11,87	12,45	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Salkım iskelet eni dönem ve uygulama ana etkileri incelendiğinde, uygulama ana etkileri K uygulaması için 11,22 cm, 5 mg/L uygulaması için 11,87 cm, 10 mg/L uygulaması için de 12,45 cm çıkarken; dönem ana etkileri ÇÖ dönemi için 11,50 cm, ÇÖ+Bİ dönemi de 12,19 cm olarak bulunmuştur. Dönem ve uygulama ana etkileri değerleri birbirine oldukça yakın sonuç vermiş ve istatistik olarak önem arz etmemiştir.



Şekil 3.68. Salkım iskelet eni değerleri (cm)

Dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde rakamsal olarak düşük değer 10,88 cm ile ÇÖ x 10 mg/L interaksiyonunda, yüksek değer ise 14,02 cm ile kontrole göre %25 oranında bir artış gösteren ÇÖ+Bİ x 10 mg/L interaksiyonunda olduğu görülmüştür. Elde edilen %25 oranındaki bu artış, yapılan istatistik hesaplamalar sonucu $LSD_{0,05}$ seviyesinde önemli bulunmamıştır.

3.5.9 Salkım İskelet Boyu

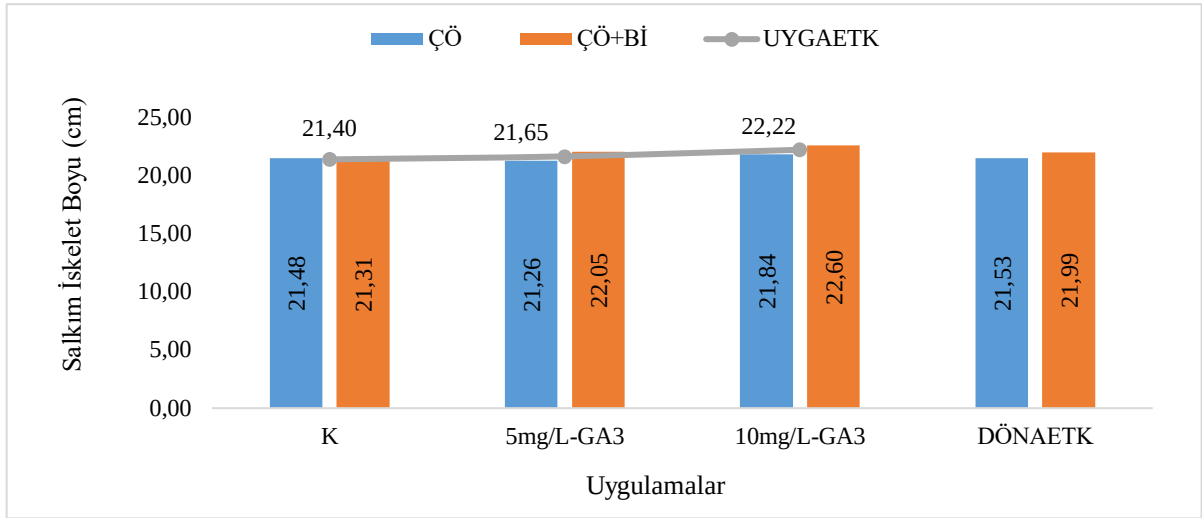
Salkım iskelet boyu bakımından farklı dönem ve dozlarda GA_3 uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonlarına istatistik olarak etki etmediği tespit edilmiştir (Çizelge 3.70 ve Şekil 3.69).

Çizelge 3.70. Salkım iskelet boyu değerleri (cm)

FD/DOZ	K	5mg/L- GA_3	10mg/L- GA_3	DÖNAETK
ÇÖ	21,48	21,26	21,84	21,53
ÇÖ+Bİ	21,31	22,05	22,60	21,99
UYGAETK	21,40	21,65	22,22	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Salkım iskelet boyu dönem ve uygulama ana etkileri incelendiğinde, dönem ana etkileri ÇÖ dönemi için 21,53 cm, ÇÖ+Bİ dönemi de 21,99 cm çıkarken; uygulama ana etkileri K uygulaması için 21,40 cm, 5 mg/L uygulaması için 21,65 cm, 10 mg/L uygulaması için de 22,22 cm olarak bulunmuştur. Dönem ve uygulama ana etkileri değerleri $LSD_{0,05}$ önem seviyesinde istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.69. Salkım iskelet boyu değerleri (cm)

Dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde ise değerlerin 21,26 cm ile 22,60 cm aralığında değiştiği kaydedilmiştir. Salkım iskeleti boyu birbirlerine oldukça yakın değerler vermiş, yapılan hesaplamalar sonucu da $LSD_{0,05}$ seviyesinde istatistik olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

3.5.10 Salkım İskelet Hacmi (cm³)

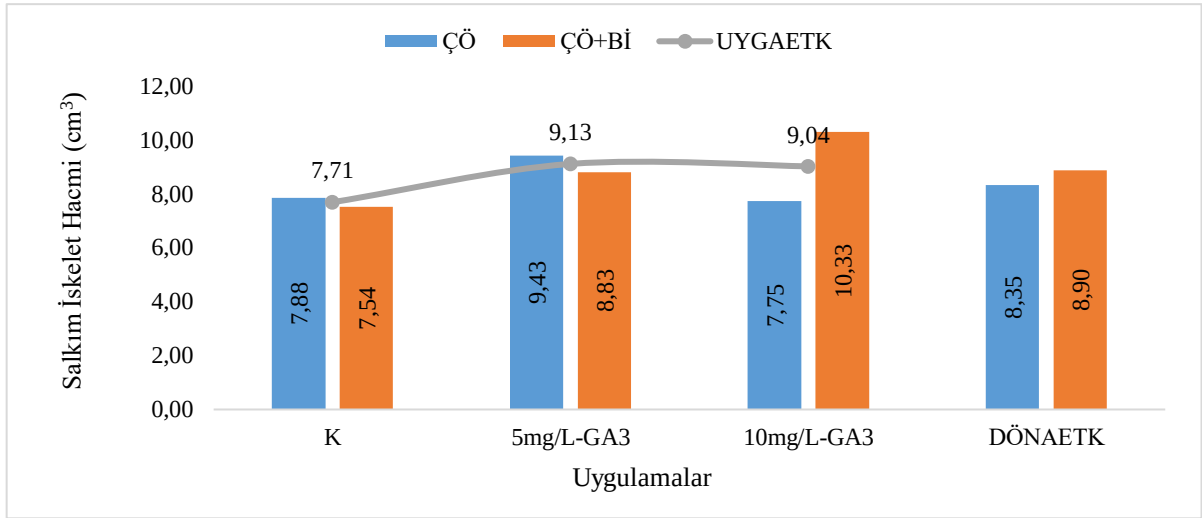
Salkım iskelet hacmi değerleri arasında, farklı dönem ve dozlarda yapılmış uygulamaların DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonları açısından istatistik olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.71 ve Şekil 3.70).

Çizelge 3.71. Salkım iskelet hacmi değerleri (cm³)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	7,88	9,43	7,75	8,35
ÇÖ+Bİ	7,54	8,83	10,33	8,90
UYGAETK	7,71	9,13	9,04	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Salkım iskelet hacmi DÖNAETK incelendiğinde ÇÖ değeri 8,35 cm³, ÇÖ+Bİ değeri 8,90 cm³ olarak bulunmuştur. UYGAETK değerleri ise K uygulaması 7,71 cm³, 5 mg/L uygulaması 9,13 cm³ ve 10 mg/L uygulaması 9,04 cm³ olarak bulunmuş, K uygulamasına göre 5 mg/L uygulaması %18,4, 10 mg/L uygulaması da %17,25 oranında salkım iskelet hacminde artış gözlenmiştir. Ancak dönem ve uygulama ana etkisi değerleri ve bu artışların istatistik açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.70. Salkım iskelet hacmi değerleri (cm³)

Salkım iskelet hacmi dönem x uygulama interaksyon verileri incelendiğinde ise rakamsal olarak düşük değer 7,54 cm³ ile ÇÖ+Bİ x K interaksyonunda, yüksek değer de 10,33 cm³ ile ÇÖ+Bİ x 10 mg/L interaksyonunda olduğu görülmüştür. ÇÖ+Bİ x 10 mg/L interaksyonu Kontrol değerine göre yaklaşık %34'lük bir fark oluştursa da bu fark LSD_{0,05} önem seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

3.6 Fitokimyasal Özellikler

3.6.1 Suda Çözünabilir Kuru Madde (SÇKM) (°Brix)

Suda çözünabilir kuru madde bakımından farklı dönem ve dozlarda yapılan GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonlarına istatistik olarak LSD_{0,05} düzeyinde etki etmediği tespit edilmiştir (Çizelge 3.72 ve Şekil 3.71).

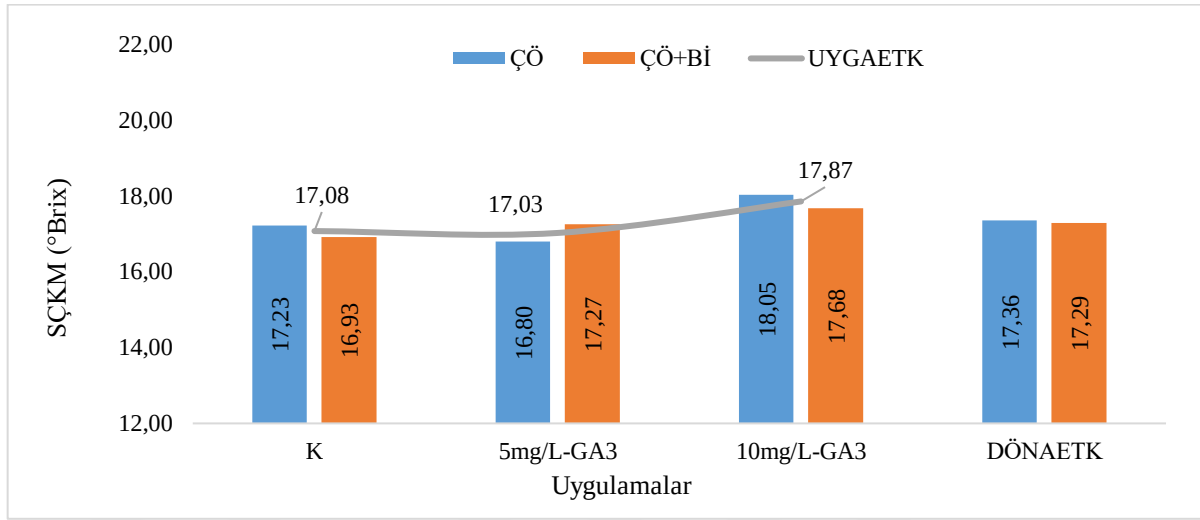
Çizelge 3.72. Suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) değerleri (°Brix)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	17,23	16,80	18,05	17,36
ÇÖ+Bİ	16,93	17,27	17,68	17,29
UYGAETK	17,08	17,03	17,87	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

SÇKM DÖNAETK incelendiğinde ÇÖ değeri 17,36°Brix , ÇÖ+Bİ değeri 17,29°Brix olarak bulunmuştur. UYGAETK sonuçları ise K uygulaması 17,08°Brix, 5 mg/L uygulaması 17,03°Brix ve 10 mg/L uygulaması 17,87°Brix olarak bulunmuş, K uygulamasına göre 10 mg/L

uygulanması %4,6 düzeyinde artış göstermiştir. Ancak ve bu artışın istatistik açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.71. SÇKM değerleri (°Brix)

Dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde değerlerin 18,05°Brix ile 17,80°Brix aralığında değişkenlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Dönem x uygulama interaksiyon SÇKM değerleri yapılan hesaplamalar sonucu $LSD_{0,05}$ seviyesinde istatistik olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Özer vd. (2012), Reçel Üzümü çeşidinde GA_3 uygulamasının SÇKM değerini kontrol uygulamasına göre anlamlı derecede düşürdüğünü; Sangeetha vd. (2015) ise Israel Blue üzüm çeşidinde GA_3 uygulamasının SÇKM'yi anlamlı seviyede artırdığını bildirmiştir. Ancak elde edilen verilerden uygulamalar bazında rakamsal olarak yüksek değerler 10 mg/L uygulamasında olduğu ve doz arttıkça SÇKM'yi az da olsa artırdığı görülmüştür. Bu açıdan Özer vd. (2012) sonuçlarıyla farklılık, Sangeetha vd. (2015) sonuçları ile de benzerlik göstermektedir.

Trakya İlkeren çeşidinde geçmiş dönemlerde yapılan çalışmalarda elde edilmiş SÇKM değerlerini; Polat ve Eski (2004) ortalama 11,3°Brix, Kamiloğlu vd. (2014) Antakya şartlarında 15,2°Brix, İşçi ve Altındışli (2014) kontrol grubu asmalarda 16,5°Brix, Köse ve Çelik (2018) kontrol grubu örneklerde 17,85°Brix, Köse vd. (2018) kontrol örneklerinde 15,8°Brix, Balbaba (2020) T ve Y terbiye sistemi kontrol grubu değerlerini ortalama 17,35°Brix, Balıkcı vd. (2021) Adana koşullarında 15,5°Brix, Tangolar vd. (2018) kontrol grubu asmalarda 16,36°Brix, Kök (2018) kontrol grubunda 16,01°Brix, Cantürk ve Kunter (2021) 19,45°Brix ve Kök (2021) 16,07°Brix olarak bildirmişlerdir. Yaşasın vd. (2022) Tekirdağ şartlarında çardak sisteminde 16,3°Brix, Mersin/Alata şartlarında ortalama 15,4°Brix ve Manisa şartlarında 15,9°Brix olarak

bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular ile İşçi ve Altındışli (2014), Tangolar vd. (2018) ve Balbaba (2020) sonuçları ile uyumluluk göstermiştir.

3.6.2 Titre Edilebilir Asitlik (g-tartarik asit/L)

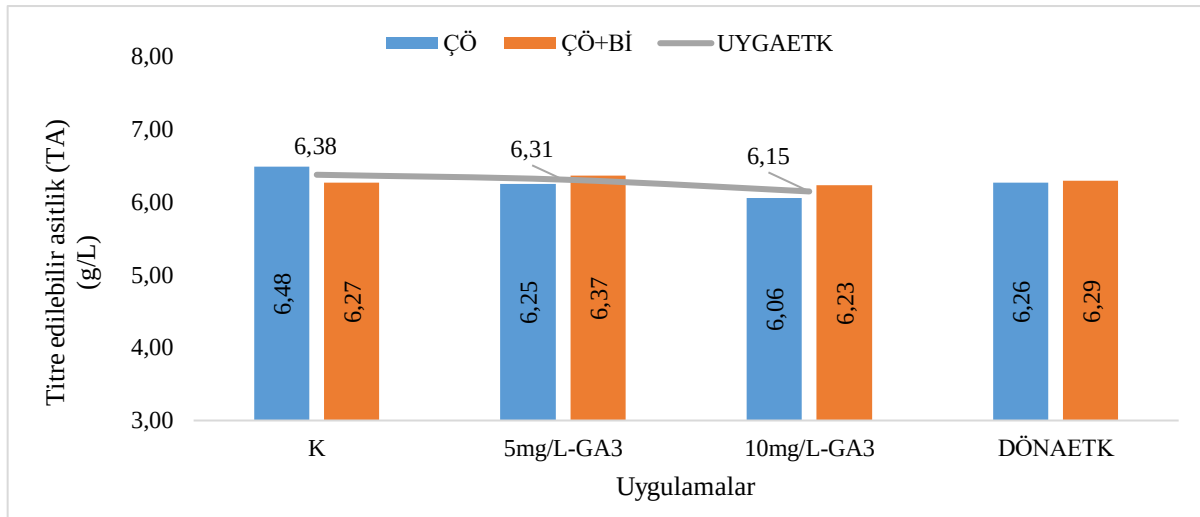
Titre edilebilir asit bakımından farklı dönem ve dozlarda yapılan GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonlarına istatistik olarak LSD_{0,05} düzeyinde etki etmediği tespit edilmiştir (Çizelge 3.73 ve Şekil 3.72).

Çizelge 3.73. Titre edilebilir asitlik değerleri (TA) (g-tartarik asit/L)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	6,48	6,25	6,06	6,26
ÇÖ+Bİ	6,27	6,37	6,23	6,29
UYGAETK	6,38	6,31	6,15	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

Titre edilebilir asitlik DÖNAETK incelendiğinde ÇÖ değeri 6,26 g/L, ÇÖ+Bİ değeri 6,29 g/L olarak saptanmıştır. UYGAETK değerleri ise K uygulaması 6,38 g/L, 5 mg/L uygulaması 6,31 g/L ve 10 mg/L uygulaması 6,15 g/L olarak bulunmuştur. TA uygulama ve dönem değerleri birbirine yakın sonuçlar vermiş, dönem ve uygulama ana etkisi değerlerinin istatistik açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.72. Titre edilebilir asitlik değerleri (g-tartarik asit/L)

Titre edilebilir asitlik dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde rakamsal olarak yüksek değer 6,48 g/L ile ÇÖ x K interaksyonunda, düşük değer ise 6,06 g/L ile ÇÖ x

10 mg/L interaksiyonunda olduğu görülmüştür. Dönem x uygulama interaksiyon TA değerleri yapılan hesaplamalar sonucu $LSD_{0,05}$ seviyesinde istatistik olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Fakat verilere bakıldığında uygulama dozları arttıkça asitliğin az da olsa düştüğü söylenebilir.

Özer vd. (2012) Reçel Üzümü çeşidinde, Sangeetha vd. (2015) ise İsrail Blue üzüm çeşidinde GA_3 uygulamasının TA değerini düşürdüğünü bildirmiştir. Trakya İlkeren çeşidinde geçmişte yapılmış çalışmalarda TA değerlerini; Polat ve Eski (2004) 7,9 g/L olarak, Tangolar vd. (2018) 4,66 g/L olarak, Köse ve Çelik (2018) 3,8 g/L olarak, Köse vd. (2018) 6,1 g/L olarak bildirmişlerdir. Yine Trakya İlkeren çeşidinde Kök (2018) kontrol grubunda 2,93 g/L, Balbaba (2020) 5,64 g/L, Cantürk ve Kunter (2021) 6,43 g/L, Kök (2021) 3,07 g/L, Yaşasın vd. (2022) Tekirdağ şartları için 5,9 g/L, Manisa şartları için 5,2 g/L, Mersin şartları içinse 6,1 g/L olarak bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, literatürlerde bildirilen değerlerin bir kısmıyla benzerlik gösterirken bir kısmından da yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu farkın anaç ve iklimden kaynaklandığı düşünülmüştür.

3.6.3 Şıra pH'sı

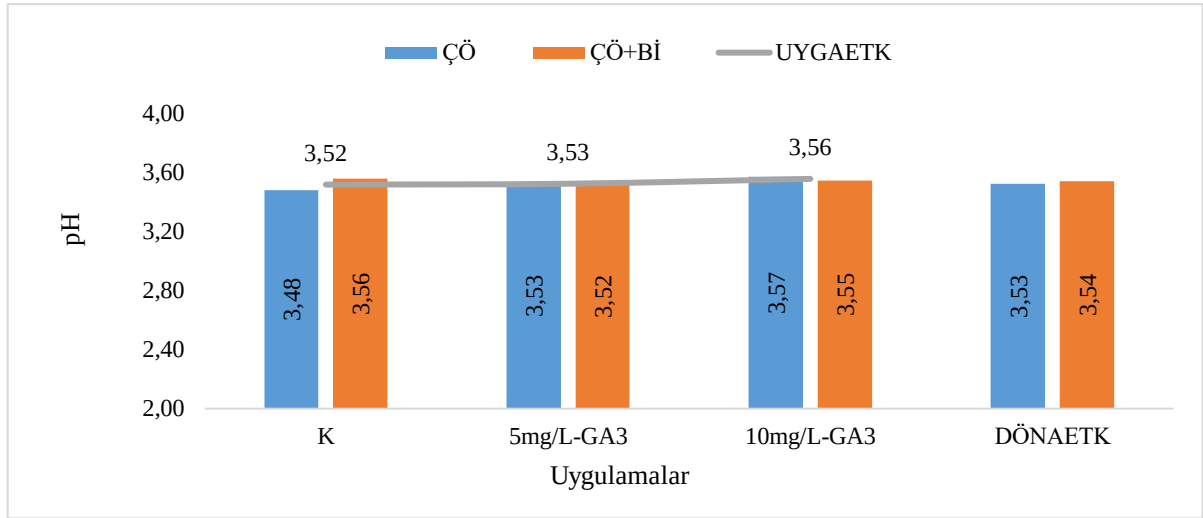
Farklı dönem ve dozlarda yapılan GA_3 uygulamalarının pH bakımından DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonlarına istatistik olarak $LSD_{0,05}$ düzeyinde etki etmemiştir. (Çizelge 3.74 ve Şekil 3.73).

Çizelge 3.74. Şıra pH değerleri

FD/DOZ	K	5mg/L- GA_3	10mg/L- GA_3	DÖNAETK
ÇÖ	3,48	3,53	3,57	3,53
ÇÖ+Bİ	3,56	3,52	3,55	3,54
UYGAETK	3,52	3,53	3,56	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK pH değerleri incelendiğinde; ÇÖ değeri 3,53, ÇÖ+Bİ değeri 3,54 olarak bulunmuştur. UYGAETK değerleri K uygulaması 3,52 pH değerini, 5 mg/L uygulaması 3,53 pH değerini ve 10 mg/L uygulaması 3,56 pH değerini aldığı saptanmıştır. Uygulama ve dönem pH bulguları birbirine yakın değerler olarak dönem ve uygulama ana etkisi değerlerinin istatistik açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.73. Şıra pH değerleri

Dönem x uygulama interaksyonları pH değerleri incelendiğinde değerlerin 3,48 ile 3,57 aralığında değiştiği kaydedilmiştir. Dönem x uygulama interaksyon pH değerleri yapılan hesaplamalar sonucu $LSD_{0,05}$ seviyesinde istatistik olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

Trakya İlkeren çeşidinde geçmiş dönemlerde yapılan çalışmalarda pH değerlerini; İşçi ve Altındışli (2014) ortalama 3,81 pH, Tangolar vd. (2018) ortalama 3,61 pH, Köse ve Çelik (2018) 3,57 pH, Köse vd. (2018) 3,38 pH, Kök (2018) 3,38 pH, Balbaba (2020) ortalama 3,61 pH, Cantürk ve Kunter (2021) 3,22 pH, Kök (2021) ise 3,38 pH olarak bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen bulgular, bildirilmiş kaynak bulguları ile uyumludur.

3.6.4 Olgunluk İndisi (SÇKM/TA)

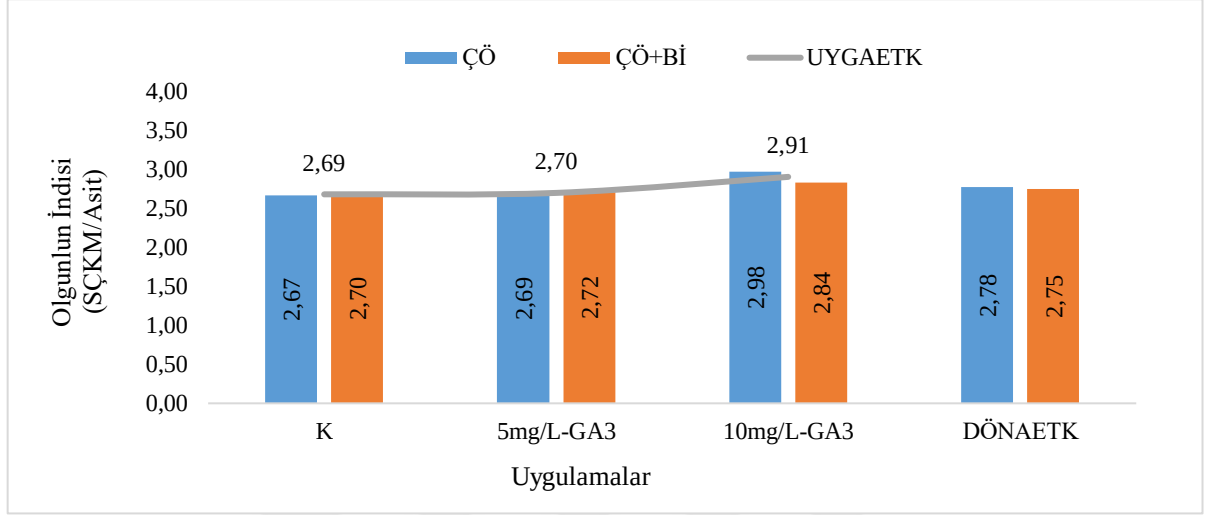
Farklı dönem ve dozlarda yapılan GA_3 uygulamalarının olgunluk indisi bakımından DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonlarına istatistik olarak $LSD_{0,05}$ düzeyinde etki etmediği bulunmuştur (Çizelge 3.75 ve Şekil 3.74).

Çizelge 3.75. Olgunluk indisi değerleri

FD/DOZ	K	5mg/L- GA_3	10mg/L- GA_3	DÖNAETK
ÇÖ	2,67	2,69	2,98	2,78
ÇÖ+Bİ	2,70	2,72	2,84	2,75
UYGAETK	2,69	2,70	2,91	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK olgunluk indisi değerleri incelendiğinde; ÇÖ değeri 2,78, ÇÖ+Bİ değeri 2,75 olarak kaydedilmiştir. UYGAETK sonuçları ise K uygulaması 2,69 değerini, 5 mg/L uygulaması 2,70 değerini ve 10 mg/L uygulaması 2,91 değerini aldığı saptanmıştır. Uygulama ve dönem olgunluk indisi sonuçları birbirine yakın değerler vermiş, dönem ve uygulama ana etkisi değerlerinin istatistik açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.74. Olgunluk indisi değerleri

Titre edilebilir asitlik dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde rakamsal olarak yüksek değer 2,98 ile kontrol grubuna göre %10,8 artış gösteren ÇÖ x 10 mg/L interaksiyonunda, düşük değer ise 2,67 ile ÇÖ x K interaksiyonunda olduğu görülmüştür. Dönem x uygulama interaksiyon TA değerleri yapılan hesaplamalar sonucu $LSD_{0,05}$ seviyesinde istatistik olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Üzüm sırasındaki şekerlerin, asitler ile beraber olgunluk derecesiyle yakından ilgili olduğu bildirilmiştir (Altındişli, Kısmalı ve İşçi, 2005). SÇKM ve TA sonuçları olgunluk indisini doğrudan etkilediğinden, uygulama dozları arttığında görülen sonuçlar, olgunluk indisi değerleri ile paralellik göstermiştir.

Tangolar vd. (2018) kontrol gurubu asmalarda olgunluk indisi değerini ortalama 3,53, Köse ve Çelik (2018) kontrol grubu örneklerde 4,80, Köse vd. (2018) kontrol örneklerinde 2,65, Cantürk ve Kunter (2021) 3,03, Yaşasın vd. (2022) ise karışık budama kontrol grubu Tekirdağ şartları için ortalama 2,83 olgunluk indisi değerini, Manisa şartları için 3,1 olgunluk indisi değerini, Mersin şartları için de 2,54 olgunluk indisi değerini bildirmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar Köse vd. (2018) ile Yaşasın vd. (2022)'nin sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

3.6.5 Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/kg)

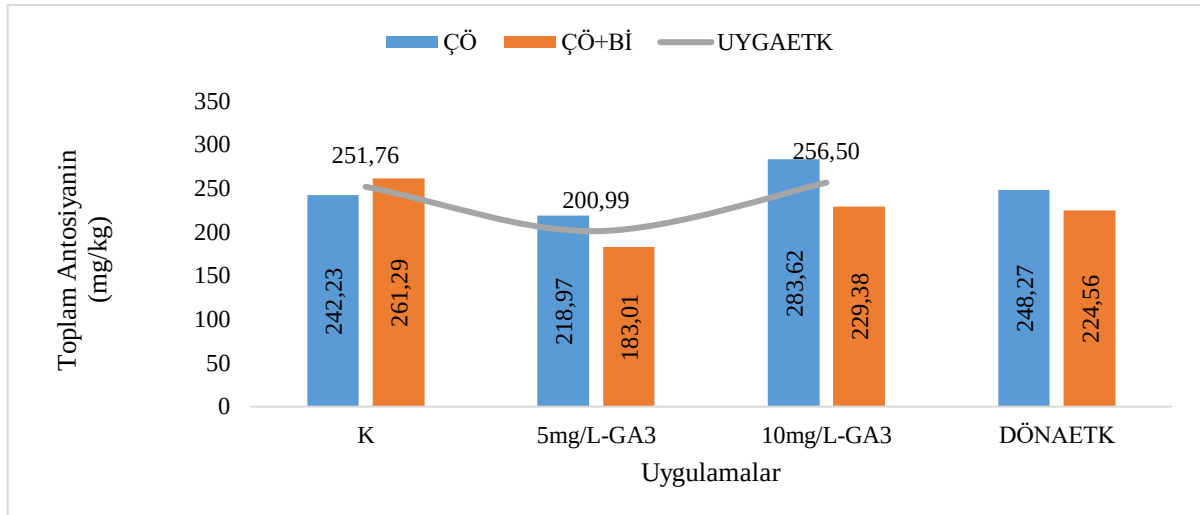
Toplam monomerik antosiyanin bakımından farklı dönem ve dozlarda yapılan GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksyonlarına istatistik olarak LSD_{0,05} düzeyinde etki etmediği bulunmuştur (Çizelge 3.76 ve Şekil 3.75).

Çizelge 3.76. Toplam antosiyanin değerleri (mg/kg)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	242,23	218,97	283,62	248,27
ÇÖ+Bİ	261,29	183,01	229,38	224,56
UYGAETK	251,76	200,99	256,50	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK antosiyanin değerleri incelendiğinde; ÇÖ değeri 248,27 mg/kg, ÇÖ+Bİ değeri ise ÇÖ değerine göre %9,5 azalış göstermiş ve 224,56 mg/kg olarak kaydedilmiştir. UYGAETK değerleri K uygulaması 251,76 mg/kg, 5 mg/L uygulaması kontrole göre %20,1 azalış göstererek 200,99 mg/kg olarak saptanmıştır. 10 mg/L uygulaması ise 256,50 mg/kg ile kontrol değerine yakın bulunmuştur. Uygulama ve dönem ana etkisi antosiyanin sonuçları 5 mg/L uygulaması hariç birbirine yakın değerler vermiş ve dönem ve uygulama ana etkisi değerlerinin istatistik açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.75. Toplam antosiyanin değerleri (mg/kg)

Toplam antosiyanin dönem x uygulama interaksyonları incelendiğinde ise, rakamsal açıdan düşük değer kontrole göre %27,3 azalış gösteren ÇÖ+Bİ x 5 mg/L (183,01 mg/kg) interaksyonunda, yüksek değer ise kontrole göre %12,65 artış gösteren ÇÖ x 10 mg/L (283,62

mg/kg) interaksiyonunda olduğu tespit edilmiştir. ÇÖ dönemi uygulamalarının, ÇÖ+Bİ dönemi uygulamalarına göre daha yüksek sonuç verdiği görülmüştür ancak oluşan bu farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda Trakya İlkeren kontrol grubu örneklerinde antosiyanin değerlerini ortalama; Kök (2018) 168,79 mg/kg, yine Kök (2021) 159,38 mg/kg, Yaşasın vd. (2022) Tekirdağ'da çardak terbiye sisteminde karışık budanmış asmaların kontrol örneklerinde 306 mg/kg olarak bildirmiştir. Çalışma kapsamında yapılan uygulamalar antosiyanin içeriğini istatistik açıdan etkilememiş, elde edilen değerler, bildirilmiş literatür değerlerinin arasında yer almıştır.

3.6.6 Toplam Tanen Miktarı (g/kg)

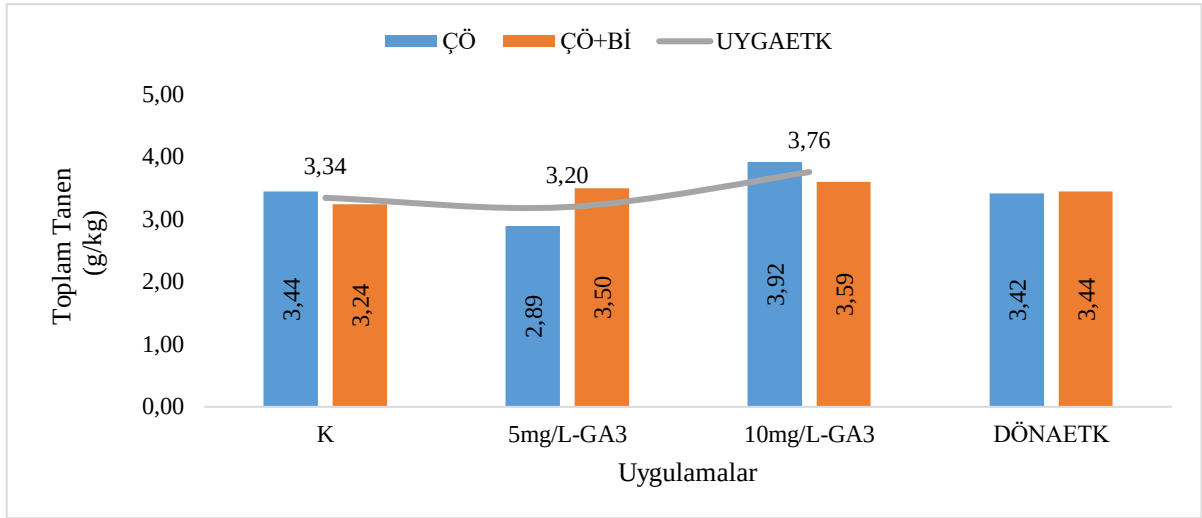
Toplam tanen miktarı bakımından farklı dönem ve dozlarda yapılan GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonlarına istatistik olarak LSD_{0,05} düzeyinde etki etmediği bulunmuştur (Çizelge 3.77 ve Şekil 3.76).

Çizelge 3.77. Toplam tanen değerleri (g/kg)

FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	3,44	2,89	3,92	3,42
ÇÖ+Bİ	3,24	3,50	3,59	3,44
UYGAETK	3,34	3,20	3,76	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi
Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK tanen değerleri incelendiğinde; ÇÖ değeri 3,42 g/kg, ÇÖ+Bİ değeri ise 3,44 g/kg olarak kaydedilmiştir. UYGAETK K uygulaması 3,34 g/kg, 5 mg/L uygulaması 3,20 g/kg olduğu hesaplanmış, 10 mg/L uygulaması ise kontrole göre %12,5 artarak 3,76 g/kg olarak saptanmıştır. Uygulama ve dönem ana etkisi tanen sonuçları birbirine yakın bulunmuş, istatistik açıdan değerlerin arasında fark olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.76. Toplam tanen değerleri (g/kg)

Dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde değerlerin 2,89 g/kg ile 3,92 g/kg aralığında değişkenlik gösterdiği görülmüştür.

Tanen, üzüm bileşimi üzerinde, özellikle şaraplık üzüm kalitesinde önemli bir rol oynar ve burukluk, acılık, renk ve yaşlanma potansiyeline katkıda bulunur (Glories, 1988). Ayrıca sofralık üzümlerde lezzet kalitesini belirlemede önemli bir faktör olarak kabul edilir (Kök vd., 2010). Tanen değerleri arası istatistik bir fark olmasa da 10 mg/L dozunun kontrole göre daha iyi sonuç verdiği söylenebilir.

3.6.7 Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg GAE/kg)

Toplam fenolik madde miktarı bakımından farklı dönem ve dozlarda yapılan GA₃ uygulamalarının DÖNAETK, UYGAETK ve dönem x uygulama interaksiyonlarına istatistik olarak LSD_{0,05} düzeyinde etki etmediği bulunmuştur (Çizelge 3.78 ve Şekil 3.77).

Çizelge 3.78. Toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/kg)

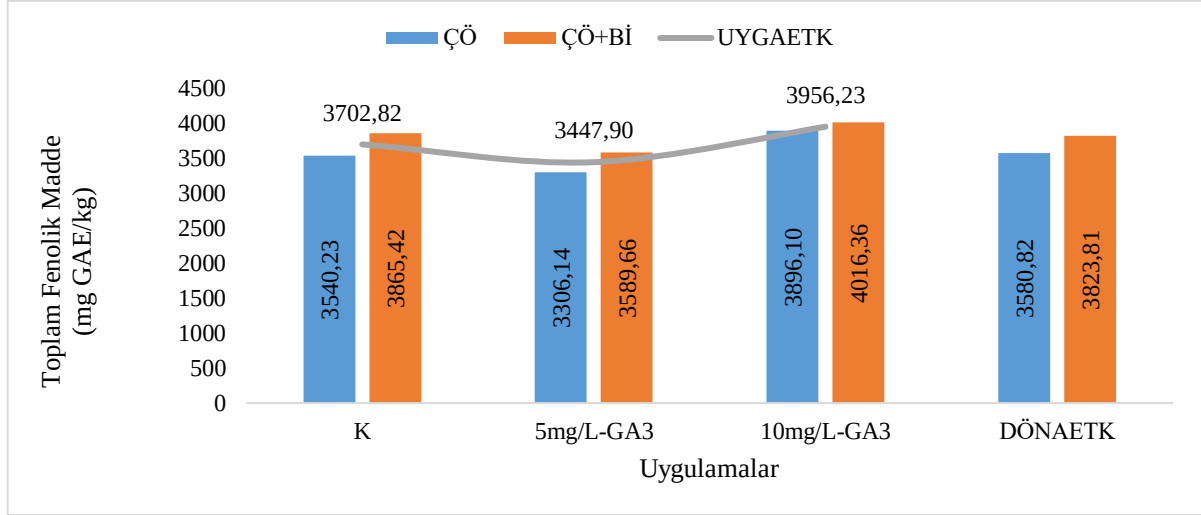
FD/DOZ	K	5mg/L-GA ₃	10mg/L-GA ₃	DÖNAETK
ÇÖ	3540,23	3306,14	3896,10	3580,82
ÇÖ+Bİ	3865,42	3589,66	4016,36	3823,81
UYGAETK	3702,82	3447,90	3956,23	

FD=Fenolojik Dönem, ÇÖ=Çiçeklenme Öncesi, Bİ=Bezelye İriliği, UYGAETK=Uygulama ana etkisi, DÖNAETK=Dönem ana etkisi

Ö.D.=Önemli değil

DÖNAETK fenolik madde değerleri incelendiğinde; ÇÖ değeri 3580,82 mg GAE/kg, ÇÖ+Bİ değeri ise 3823,81 mg GAE/kg olarak kaydedilmiştir. UYGAETK incelendiğinde ise

K uygulaması 3702,82 mg GAE/kg, 5 mg/L uygulaması 3447,90 mg GAE/kg ve 10 mg/L uygulaması ise 3956,23 mg GAE/kg bulunmuştur. UYGAET ve DÖNAETK fenolik madde değerlerinin istatistik açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.77. Toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/kg)

Dönem x uygulama interaksiyonları incelendiğinde rakamsal olarak yüksek değer 4016,4 mg GAE/kg, ile ÇÖ+Bİ x 10 mg/L interaksiyonunda, düşük değer ise 3306,14 mg GAE/kg ile ÇÖ x 5 mg/L interaksiyonunda tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar çalışmadaki tanen analizi sonuçları paralellik göstermiş ve değerler arasında istatistik olarak önem bulunmamıştır.

Katalinic vd. (2010) kırmızı üzüm çeşitlerinde toplam fenolik miktarını 1851 ± 1089 GAE mg/kg aralığında olduğunu bildirmiştir. Kök vd. (2010) toplam fenolik madde değerini kontrol grubunda 197,85 mg/100 g olarak tespit etmişlerdir. Yılmaz, Göksel, Erdoğan, Öztürk, Atak ve Özer (2015) 22 üzüm çeşidinde antioksidan ve toplam fenolik madde içeriğini incelemiş, Trakya İlkeren çeşidinde kabuk ve meyve eti toplam fenolik madde içeriğini ortalama 167,72 mg/100 g olarak, yalnız çekirdekte ise 231,24 mg GAE/100 g, Kök (2018) Trakya İlkeren’de bu değeri kontrol grubu örnekleri için 2591,48 mg GAE/kg ve yine Kök (2021) 2401,99 mg GAE/kg olarak ifade etmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen fenolik madde değerleri geçmiş literatürlerde bildirilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Fakat çalışma özünde GA₃ uygulamaları arasında herhangi bir fark bulunamamıştır. Fenolik madde sonuçlarının geçmiş çalışmalardan yüksek çıkması iklim ve toprak koşulları gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.7 Genel Değerlendirme

Farklı dozlarda ve dönemlerde gibberellik asit uygulamalarının Trakya İlkeren üzüm çeşidinde salkım sıklığı, verim ve kalite bileşenleri (tane, salkım ve fitokimyasal özelliklerinin) sonuçlarının genel değerlendirmesi Çizelge 3.79’da verilmiştir. Genel değerlendirme ve lejant renklendirmeleri rakamsal olarak yapılmıştır. Her yüksek veya düşük değer en iyi sonuç değildir. Bu nedenle değerlendirme yaparken kriter başlıkları dikkate alınmıştır.

Sürgün ve dal gelişimleri değerlendirilirken 2023 yılı budama dönemi yapılan ölçümler denemeden önce olmasından kaynaklı doz ve dönem ile ilişkilendirmesi yapılmamıştır. Ancak bu veriler ve yapılan hesaplamalar asma gelişimi hakkında bilgiler vermiş, bu nedenle bir sonraki yıl uygulamalar sonrasında karşılaştırması yapılarak asma gelişimi değerlendirilmiştir.

Dal ve sürgün gelişimleri incelendiğinde ortalama dal çaplarının deneme sonrasında rakamsal olarak artarak kalınlaştığı görülmüş özellikle üst boğumlarda (10. ve 11. boğum) önemli seviyede dal çapının artışı göze çarpmıştır. Fakat değerler birbirine oldukça yakın olmakla birlikte bu durumun uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmemektedir. İklim verileri ile birlikte incelendiğinde 2023 yılının kurak geçmesiyle sürgün gelişimlerinin çok sınırlı kalmasının ardından; 2023 vejetasyonu sonundan 2024 yılı vejetasyon başına kadar toplam 513,6 mm’lik bir yağış toprak nem rezervlerinin dolmasına yol açarak asmalar suya kolayca erişmiş; vejetatif gelişim esnasında neredeyse strese girmeyerek sürgünler fazlaca gelişim göstermiştir. Diğer yandan aynı şekilde 2023 yılı BOA değerlerinin çok zayıf olduğu görülürken, 2024 yılında bu değerler neredeyse üçe katlanmıştır. Bu sebeple Partridge İndeksi sonuçlarında verimin fazla olduğu sonucuna ulaşılmış, Ravaz İndeksi sonuçlarında ise asmanın dengede olduğu ortaya koyulmuştur.

Uygulama dozları açısından genel değerlendirme

Verim değerleri bakımından, 5 mg/L uygulaması kontrole göre verimi rakamsal olarak artırmış, pazarlanabilir verimde en yüksek oranı vermiştir. Ayrıca pazarlanabilir salkım sayısı ve ortalama salkım ağırlıkları da kontrol ve 10 mg/L’ye göre öne çıkmıştır. Diğer yandan 10 mg/L uygulamasında boncuklanmış tane sayısı önemli seviyede artmış, bu da boncuklanmış salkım sayısı, boncuklanmış salkım oranı ve bu salkımların toplam ağırlıklarını artırmıştır. Bunun sonucunda da 10 mg/L uygulamasının pazarlanabilir salkım ve pazarlanabilir verim oranlarının rakamsal olarak düşmesine neden olmuştur. Bu oransal düşüş rakamsal açıdan

kontrol (15 adet salkım/asma) ve 5 mg/L (15 adet salkım/asma) uygulamalarına göre 10 mg/L uygulaması (14 adet salkım/asma) yalnızca 1 salkımlık fark yaratmıştır.

Salkım özellikleri incelendiğinde 5 ppm dozunun salkım eni, salkım ağırlığı, salkım hacmi ve salkım iskelet hacminde öne çıktığı görülmüştür. 10 mg/L dozu ise salkım boyu, salkım iskelet eni ve boyu değerlerinde öne çıkmıştır. Salkımdaki normal tane sayısı bakımından ise 10 ppm dozu en düşük değeri vermiştir. Buna bağlı olarak 10 mg/L uygulamasında bazı tane özelliklerinde sofralık açıdan iyileşme saptanmıştır. Özellikle 100 tane ağırlığı, tane hacmi, tane eni-boyu, tane kuru ağırlığı ve tane özkütlesi gibi kriterlerde kontrol ve 5 ppm uygulamalarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Uygulama dozları salkım sıklığı açısından incelendiğinde; doz artışına bağlı olarak salkım sıklığının azalma eğilimi gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum sofralık olarak değerlendirilen Trakya İlkeren çeşidi için olumlu bir gelişme olarak kaydedilmiştir. Fakat diğer yandan uygulama dozu artışına paralel olarak salkımlarda boncuklanma eğiliminin yükseldiği ve en çok boncuklanmanın 10 ppm dozunda olduğu görülmüştür.

Uygulama dozları tane özellikleri bakımından değerlendirildiğinde; 100 tane ağırlığı, tane yaş ağırlığı, tane hacmi, tane eni ve boyu, tane kuru ağırlığı ve TKA kriterlerinde 10 mg/L uygulamasının kontrol ve 5 mg/L uygulamasına göre daha yüksek sonuç verdiği görülmüştür. Diğer yandan 5 mg/L uygulaması ise tane sertliği, tane yarıma direnci, tane sap kopma direnci ve renk değerlerinde diğer dozlara göre öne çıktığı tespit edilmiştir.

Uygulama dozlarında fitokimyasal özellikler incelendiğinde ise 10 mg/L uygulaması; SÇKM, TA ve dolayısıyla olgunluk indisi kriterlerinde en iyi sonuçları vermiş, toplam antosiyanin, toplam tanen ve toplam fenolik madde sonuçlarında da öne çıkmıştır. Diğer yandan 5 mg/L uygulamasında verimin diğer uygulamalardan daha fazla olmasından dolayı; toplam antosiyanin, toplam tanen ve toplam fenolik madde içeriklerinde daha düşük sonuçlar elde edildiği saptanmıştır.

Uygulama dönemleri açısından genel değerlendirme

Verim kriterleri değerlendirmesinde Çiçeklenme Öncesi dönemi; verim (kg/asma ve kg/da), pazarlanabilir verim (kg/asma ve kg/da) ve ortalama salkım ağırlıklarında ÇÖ+Bİ dönemine göre rakamsal olarak daha yüksek sonuçlar vermiştir. Ayrıca pazarlanabilir salkım sayısı ve boncuklu salkım oranında da ÇÖ dönemi ÇÖ+Bİ dönemine göre önde bulunmuştur.

Diğer yandan ÇÖ+Bİ döneminde ise dekara pazarlanabilir verim yüzdesi ve pazarlanabilir verim oranı ÇÖ döneminden çok küçük farklarla yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Salkım özellikleri incelendiğinde ÇÖ dönemi; salkım ağırlığı, salkımdaki tane sayısı ve hacim değerleri çok az farklarla ÇÖ+Bİ dönemine göre yüksek olduğu saptanmıştır. ÇÖ+Bİ dönemi ise; salkım eni-boyu, salkım iskeleti eni-boyu ve iskelet hacmi kriterlerinde ÇÖ dönemine göre öne çıkmıştır.

Salkım sıklığı açısından uygulama dönemleri incelendiğinde, 2 dönem uygulama yapılan asmalar (ÇÖ+Bİ), tek dönem uygulanan asmalara göre daha seyrek salkımlar elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulama dönemleri tane özellikleri genel değerlendirmesinde ÇÖ dönemi tane eni-boyu, tane sertliği, tane sap kopma direnci ve % kuru madde kriterlerinde rakamsal olarak yüksek bulunmuştur. Renk değerleri açısından da ÇÖ dönemi rakamsal olarak nispeten daha iyi sonuçları verdiği görülmüştür. Diğer yandan ÇÖ+Bİ dönemi 100 tane ağırlığı, tane yaş ağırlığı, tane hacmi, tane yarıma direnci, tane özkütlesi ve TKA kriterlerinde ÇÖ döneminden daha iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Uygulama dönemleri fitokimyasal özellikler açısından değerlendirildiğinde; ÇÖ dönemi, SÇKM, TA, olgunluk indisi ve toplam antosiyanin kriterlerinde rakamsal olarak öne çıktığı tespit edilmiştir. Toplam tanen ve pH değerleri çok yakın olmakla birlikte ÇÖ+Bİ döneminde yüksek bulunmuştur. Toplam fenolik madde değeri ise, ÇÖ dönemine göre rakamsal olarak belirgin bir fark yaratmıştır.

Çizelge 3.79. Uygulama dozları ve dönemleri genel değerlendirmesi

KRİTER	UYGULAMA DOZLARI			DÖNEM	
	0 ppm	5 ppm	10 ppm	ÇÖ	ÇÖ+Bİ
Sürgün ve Dal Özellikleri					
Dal Çapı (2-3 Boğum Arası) (D.Ö)	7,96	7,66	8,24	8,08	7,83
Dal Çapı (6-7 Boğum Arası) (D.Ö)	6,62	7,29	6,65	6,78	6,93
Dal Çapı (10-11 Boğum Arası) (D.Ö)	6,16	4,86	5,10	5,38	5,37
Ortalama Dal Çapı (D.Ö)	6,70	6,75	6,74	6,80	6,65
Dal Uzunluğu (cm)	93,34	97,24	100,00	90,93	102,79
BOA (kg) (D.Ö)	0,34	0,34	0,36	0,35	0,34
Dal Çapı (2-3 Boğum Arası) (D.S)	7,92	8,15	7,86	8,00	7,96
Dal Çapı (6-7 Boğum Arası) (D.S)	7,18	7,48	7,07	7,22	7,27
Dal Çapı (10-11 Boğum Arası) (D.S)	6,06	6,49	6,31	6,15	6,42
Ortalama Dal Çapı (D.S)	7,06	7,37	7,08	7,12	7,22
BOA (kg) (D.S)	0,84	0,70	0,81	0,78	0,79
Güç	1,53	1,60	1,60	1,64	1,51
Vigor	59,64	52,31	56,66	56,36	56,04
Partridge İndeksi	18,05	20,43	18,51	19,73	18,27
Ravaz İndeksi	6,77	9,30	7,46	8,50	7,19
Sürgün Uzunluğu	147,75	151,54	155,58	143,97	159,28
Verim Özellikleri					
Verim (kg/asma)	5,53	6,25	5,99	6,28	5,56
Pazarlanabilir Verim (kg/asma)	5,05	5,59	4,65	5,38	4,81
Verim (kg/da)	1475,18	1667,64	1599,78	1676,17	1485,56
Pazarlanabilir Verim (kg/da)	1347,46	1492,86	1240,88	1436,09	1284,72
Dekara Pazarlanabilir Verim (%)	91,14	88,82	78,11	85,64	86,40
Salkım Sayısı (ad/asma)	16,50	17,33	18,67	17,56	17,44
Pazarlanabilir Salkım Sayısı	15,00	15,08	14,00	14,72	14,67
Boncuklanmış Salkım Sayısı (ad)	1,50 B	2,25 B	4,67 A	2,83	2,78
Boncuklanmış Salkım Oranı (%)	9,32 B	13,09 B	24,84 A	15,69	15,81
Boncuklanmış Salkımların Top. Ağırlığı (g)	478,00 B	654,00 B	1343,50 A	898,67	751,67
Ortalama Salkım Ağırlığı (g)	330,00	360,00	320,50	357,00	316,67
Pazarlanabilir Salkım Oranı (%)	90,95	86,76	75,19	84,15	84,45
Salkım Özellikleri					
Salkım Eni (cm)	13,38	13,87	13,46	13,49	13,64
Salkım Boyu (cm)	22,21	22,86	23,27	22,41	23,15
Salkım Ağırlık (g)	355,73	394,92	359,13	375,12	364,73
Salkımdaki Normal Tane Sayısı (adet)	88,12	93,84	81,36	89,20	86,35
Boşluklu Salkım Hacmi (cm ³)	552,08	607,50	571,88	577,22	577,08
Boşluksuz Salkım Hacmi (cm ³)	335,42	364,27	325,00	345,62	337,50

Çizelge 3.80. Uygulama dozları ve dönemleri genel değerlendirmesi (devamı)

Salkım Sıklığı	0,736	0,758	0,854	0,761	0,804
Salkım İskelet Eni (cm)	11,22	11,87	12,45	11,50	12,19
Salkım İskelet Boyu (cm)	21,40	21,65	22,22	21,53	21,99
Salkım İskelet Hacmi (cm ³)	7,71	9,13	9,04	8,35	8,90

Tane Özellikleri

100 Tane Ağırlığı (g)	395,33	406,31	414,60	400,24	410,59
Tane Yaş Ağırlığı (g/tane)	3,95	4,06	4,15	4,00	4,11
Tane Hacmi (cm ³)	3,80	3,81	3,87	3,82	3,83
Tane Eni	15,20	15,69	15,95	15,87	15,36
Tane Boyu (mm)	14,45	15,01	15,41	15,27	14,64
Tane Sertliği (kg/cm ²)	3,91	4,03	3,85	4,03	3,83
Tane Yarıлма Direnci (g)	1844,21	1902,01	1875,37	1846,44	1901,29
Tane Sap Kopma Direnci (g)	304,47	316,82	307,23	313,82	305,20
Tane Kuru Ağırlığı (g/tane)	0,82	0,78	0,84	0,82	0,81
% Kuru Madde	20,68	19,06	20,29	20,51	19,51
Tane Özkütlesi (g/cm ³)	1,070	1,068	1,071	1,065	1,074
TKA (cm ² /tane)	11,59	11,79	11,91	11,71	11,82
TKA/TH (cm ² /cm ³)	3,13	3,10	3,09	3,12	3,10
L*	39,69	40,05	39,83	39,91	39,81
a*	0,85	0,94	0,76	0,92	0,78
b*	-1,47	-1,38	-1,50	-1,42	-1,48
c*	1,95	2,03	1,91	2,06	1,88
h*	284,55	282,53	283,04	280,78	285,97

Fitokimyasal Özellikler

SÇKM (°Brix)	17,08	17,03	17,87	17,36	17,29
Titre edilebilir asitlik (g-tartarik asit/L)	6,38	6,31	6,15	6,26	6,29
pH	3,52	3,53	3,56	3,53	3,54
Olgunluk İndisi (SÇKM/TA)	2,69	2,70	2,91	2,78	2,75
Toplam Antosiyanin (mg/kg)	251,76	200,99	256,50	248,27	224,56
Toplam Tanen (g/kg)	3,34	3,20	3,76	3,42	3,44
Toplam Fenolik Madde (mg/kg)	3702,82	3447,90	3956,23	3580,82	3823,81

Renklendirmeler rakamsal olarak büyük veya küçüklük durumuna göre yapılmıştır.

D.Ö.: Deneme öncesi, D.S.: Deneme sonrası

Lejant	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük	Yüksek

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gibberellik asit ile ilgili asma ve üzüm üzerinde bugüne kadar yapılmış birçok çalışma olduğu bilinmektedir. Bu çalışmalar ve GA₃, çekirdeksiz çeşitlerde iri tane ve salkım eldesi gibi verim ve kalite artırma amacıyla kullanılırken, çekirdekli çeşitlerde ise genellikle çeşitte mevcut olan bir sorunu çözmeye odaklı olarak kullanıldığı söylenebilir. Geçmiş çalışmalarda gösterdiği üzere GA₃ uygulamalarında etkinlik açısından en önemli faktörün uygulama zamanı, dozu ve uygulanan çeşit özelliklerine bağlı olduğu bu çalışmada bir kez daha ortaya konulmuştur.

Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme öncesi+bezelye iriliği dönemlerinde uygulanan GA₃ dozlarının hasata kadar asma üzerindeki ölçümler ve hasat sonrası yapılan laboratuvar analizlerinden elde edilen veriler sonucunda;

Çekirdekli bir çeşit olmasından kaynaklı minimum seviyelerde GA₃ dozu uygulanmasına rağmen; 5 ppm'de az miktarda, 10 ppm'de ise anlamlı seviyede boncuklanma yarattığı görülmüştür. Boncuklanma sonucu verim, pazarlanabilir salkım sayısı ve pazarlanabilir salkım oranını düşürücü etki yaptığı görülse de bu düşüşün gerçek anlamda ortalama 1 salkıma denk geldiği ve GA₃'ün iyileştirici etkileri göz önüne alındığında bu düşüşün göz ardı edilebileceği öngörülmektedir.

Tane özelliklerinde 10 ppm dozunun öne çıktığı ve tane iriliğini artırmada etkili olduğu bulunmuştur. Her iki dönem 10 ppm dozunda yapılan uygulamalar, salkımdaki normal tane sayısını azaltarak tane iriliğini artırmış, salkım iskeleti eni ve boyunda artış sağlayarak salkım uzunluğunda yarattığı fark nedeniyle öne çıkmıştır.

Diğer yandan özellikle çiçeklenme öncesi uygulanan 5 ppm GA₃ dozu, asmaların verim özelliklerini kontrole göre bir miktar artırmıştır. En iyi verim değerlerini barındıran çiçeklenme öncesi dönemi + 5 ppm dozu, Trakya İlkeren çeşidinde verim artırıcı uygulama olarak önerilebilir bulunmuştur.

Salkım sıklığı konusunda ise iki dönem+10 ppm GA₃ uygulaması en az salkım sıklığı sonucunu vermiş olsa da çalışmadan beklenen performansı gösterememiştir. Uygulama dozlarının artışıyla salkım sıklığı değerleri seyrekleşme yönünde az miktarda bir ilerleme göstermiş ancak yarattığı boncuklanma ile verim ve pazarlanabilir salkımlardaki değer kayıpları yaratması ancak bu farkın ortalama 1 adet salkıma denk gelmesi nedeniyle iki dönem

+ 10 ppm dozu uygulanabilir bulunsa da salkım sıklığı hakkında farklı dönemlerde ve farklı dozlarda çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Sonuç olarak “Çiçeklenme Öncesi” ve “Çiçeklenme Öncesi+Bezelye İriliği” dönemlerinde yapılan 0 ppm, 5 ppm ve 10 ppm GA₃ uygulamaları;

Trakya İlkeren çeşidinde tane ve salkım özelliklerini iyileştirmek için “Çiçeklenme Öncesi + 5 ppm” GA₃ uygulamasının önerilmesinin mümkün olduğu,

Her iki dönem + 10 ppm GA₃ uygulaması fitokimyasal özellikleri iyileştirici etkilere sahip olduğu ve boncuklanmadan dolayı pazarlanabilir salkım oranı değerlerinde %15-20’lik bir azalmaya neden olmuş olmasına rağmen gerçekte önemli bir fark yaratmamasından dolayı önerilmesinin uygun görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Ancak konu ile ilgili daha geniş dönem ve dozları barındıran çalışmalar yapılması, çeşidin GA₃’e karşı vereceği tepkiler ve bilime katkısı açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Abada, M. A. M., Uwakem, M. K., & Belal, B. E. A. (2015). Effect of spraying Gibberellic acid and Sitofex on improving yield and fruit quality of Early Sweet grapes grown at Minia region, Egypt. *Alex. J. Agric. Res*, 60(3), 111-117.
- Abu-Zahra, T. R., & Salameh, N. M. (2012). Influence of gibberellic acid and cane girdling on berry size of Black Magic grape cultivar. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 11(6), 718-722.
- Ağaoglu, Y. S., & Çelik, H. (1978). Çavuş üzüm çeşidinde çekirdeksizlik ve bazı meyve özellikleri üzerine Gibberellik asit'in (GA₃) etkisi. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı*, 27(3-4), 499-513.
- Alappat, B., & Alappat, J. (2020). Anthocyanin pigments: Beyond aesthetics. *Molecules*, 25(23), 5500. <https://doi.org/10.3390/molecules25235500>
- Alshallash, K. S., Fahmy, M. A., Tawfeeq, A. M., Baghdady, G. A., Abdrabboh, G. A., Hamdy, A. E., & Kabsha, E. B. A. (2023). GA₃ and hand thinning improves physical, chemical characteristics, yield and decrease bunch compactness of sultanina grapevines (*Vitis vinifera* L.). *Horticulturae*, 9(2), 160.
- Altındışli, A., Kısmalı, İ., & İşçi, B. (2005). İyi Tarım Uygulamaları Eğitim Notları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi*. Basımda.
- Alvarez, M. A. (2014). Plants for Health: From Secondary Metabolites to Molecular Farming. *Plant Biotechnology for Health: From Secondary Metabolites to Molecular Farming*, 1-2. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05771-2_1
- Amerine, M. A., & Winkler, A. J. (1944). Composition and quality of musts and wines of California grapes.
- Anjum, N., Feroze, M. A., Rafique, R., & Shah, M. H. (2020). 7. Effect of gibberellic acid on berry yield and quality attributes of grapes cv. Sultanina. *Pure and Applied Biology (PAB)*, 9(2), 1319-1324. <https://doi.org/10.19045/bspab.2020.90137>
- AOAC (1998) *Official Method of Analysis*. 15th Edition, Association of Official Analytical Chemist. Washington DC.
- Bahar, E., Korkutal, İ., & Kök, D. (2008). Hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri ile bağdaki tutma performansları üzerine araştırmalar. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 21(1), 15-26.
- Bahar, E., Korkutal, İ., Tok Abay, C. (2023). Asmalara geç dönemde uygulanan abiyotik ve biyotik streslerin salkım özelliklerine etkileri. *Bağcılık Çalışmaları: Geleneksel ve Modern Yaklaşımlar* (Bölüm 2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10444909>
- Bahar, E., Korkutal, I., & Erişken, S. (2024). Effects of different rootstocks on the growth and yield characteristics of Papazkarası (*Vitis vinifera* L.). *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, 8(3), 591-601. <https://doi.org/10.31015/jaefs.2024.3.12>

- Bahar, E., Korkutal, I., & Erişken, S. (2025). Tane Heterojenitesi ve Farklı Anaçların Papazkarası Üzüm Çeşidi Tane Özelliklerine Etkisi. *Research in Agricultural Sciences*, 1-11.
- Bakker, J., Bridle, P., & Timberlake, C. F. (1986). Tristimulus measurements (CIELAB 76) of port wine colour. *Vitis*, 25(2), 67-78.
- Balbaba, N. (2020). Organik yetiştirilen Trakya İlkeren üzüm çeşidinin verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 33(3), 327-333. <https://doi.org/10.29136/mediterranean.746420>
- Balıkçı, E., Tangolar, S., & Ada, M. (2021). Trakya İlkeren üzüm çeşidinde organik ve inorganik madde uygulamalarının verim ile bazı kalite ve ekofizyolojik özellikler üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 10(2), 255-264. <https://doi.org/10.29278/azd.899033>
- Barbagallo, M. G., Guidoni, S., & Hunter, J. J. (2011). Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 32(1), 129-136.
- Bartwal, A., Mall, R., Lohani, P., Guru, S.K. and Arora, S. (2013). Role of secondary metabolites and brassinosteroids in plant defense against environmental stresses. *Journal of Plant Growth Regulation*, 32, 216-232. <https://doi.org/10.1007/s00344-012-9272-x>
- Belal, B. E. (2019). Improvement of physical and chemical properties of Thompson Seedless grapes (H4 Strain) by application of Brassinolide and Gibberellic acid. *Egyptian Journal of Horticulture*, 46(2), 251-262. <https://doi.org/10.21608/ejoh.2019.16758.1116>
- Blouin, J., & Guimberteau, G. (2000). *Maturation et Maturité des Raisins*. 151 p. Éd. Féret. Bordeaux.
- Branas J (1974). *Viticulture*. Impr., Déhan, Montpellier, France. P. 122-139, 659-689.
- Branas, J., Bernon, G., & Levadoux, L. (1946). Éléments de viticulture générale. impr. *Delmas, Montpellier, France*.
- Bravdo, B., Hepner, Y., Loinger, C., Cohen, S., & Tabacman, H. (1985). Effect of irrigation and crop level on growth, yield and wine quality of Cabernet Sauvignon. *American Journal of Enology and Viticulture*, 36(2), 132-139. DOI: 10.5344/ajev.1985.36.2.132
- Cai, Z. H., Li, X. J., Forney, C. F., Wang, Y., Li, B., & Xie, Z. S. (2024). Effects of GA₃ treatments on fruit vascular structure and water transport of grape. *International Journal of Fruit Science*, 24(1), 200-218. <https://doi.org/10.1080/15538362.2024.2363628>
- Cantürk, S., & Kunter, B. (2021). Effects of kaolin particle film treatment on table grape characteristics of cv. Trakya İlkeren (*V. vinifera* L.). *KSU Tarım ve Doğa Dergisi*, 24(3). <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.745100>
- Callebaut, A., Decleire, M., & Vandermeiren, K. (1993). *Ajuga reptans* (Bugle): in vitro production of anthocyanins. *Medicinal and Aromatic Plants V*, 1-22.
- Carbonneau, A., Champagnol, F., Deloire, A., & Sévila, F. (1998). Récolte et qualité du raisin, 647-668. *C. Flanzy, Œnologie. Fondements scientifiques et technologiques*.

- Carbonneau, A., Deloire, A., Torregrosa, L., Jaillard, B., Pellegrino, A., Metay, A., ... & Abbal, P. (2015). *Traité de la vigne: physiologie, terroir, culture* (No. 2ème ed., pp. 592-p). Dunod.
- Cemeroğlu, B. (2007). Gıda analizleri. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, 34, 168-171.
- Chaitakhob, N., Janchean, B., Pilap, N., & Methaneekornchai, S. (2011). Influence of gibberellic acid and n6-benzyladenine on the development of seed and berry quality in 'Perlette' seedless grape. In: *International Symposium on Tropical and Subtropical Fruits 1024* (pp. 197-203). <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1024.24>
- Chakrabarti, N., & Mukherji, S. (2003). Effect of phytohormone pretreatment on nitrogen metabolism in *Vigna radiata* under salt stress. *Biologia Plantarum*, 46, 63-66. <https://doi.org/10.1023/A:1022358016487>
- Chung, I. M., Park, M. R., Chun, J. C., & Yun, S. J. (2003). Resveratrol accumulation and resveratrol synthase gene expression in response to abiotic stresses and hormones in peanut plants. *Plant Science*, 164(1), 103-109. [https://doi.org/10.1016/S0168-9452\(02\)00341-2](https://doi.org/10.1016/S0168-9452(02)00341-2)
- Clydesdale, F. M., & Ahmed, E. M. (1978). Colorimetry-methodology and applications. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 10(3), 243-301. <https://doi.org/10.1080/10408397809527252>
- Coombe, B.G. (1995). Growth stages of the grapevine: adoption of a system for identifying grapevine growth stages. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 1(2), 104-110. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.1995.tb00086.x>
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Marasalı, B., & Söylemezoğlu, G. (1998). Genel Bağcılık. *Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi*, 1, 178-190 pp.
- Çiftçi, H., & Çelik, M. (2023). Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde farklı yaz budama uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2), 211-218. <https://doi.org/10.25308/aduziraat.1307733>
- Dardeniz, A., Gündoğdu, M. A., Akın, A., Ateş, F., Çelik, M., Gökdemir, A., & Kahraman, K. A. (2016). Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin 5BB Amerikan asma anacı üzerindeki vejetatif gelişim performanslarının belirlenmesi. *ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 4(1): 69-75.
- De La Hera Orts, M. L., Martínez Cutillas, A., López Roca, J. M., & Gómez Plaza, E. (2005). Effect of moderate irrigation on grape composition during ripening. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 3(3), 352-361. <https://doi.org/10.5424/sjar/2005033-158>
- Diaz Napal, G. N., Defagó, M. T., Valladares, G. R., & Palacios, S. M. (2010). Response of *Epilachna paenulata* to two flavonoids, pinocembrin and quercetin, in a comparative study. *Journal of Chemical Ecology*, 36, 898-904. <https://doi.org/10.1007/s10886-010-9823-1>
- Dimovska, V., Ivanova, V., Ilieva, F., & Sofijanov, E. (2011). Influence of bioregulator gibberellic acid on some technological characteristics of cluster and berry from some seedless grape varieties. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 1, 1054-1058.
- Dimovska, V., Ivanova, V., Salamovska, A., & Ilieva, F. (2014). Flame Seedless grape variety (*Vitis vinifera* L.) and different concentration of gibberellic acid (GA₃). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20(1), 137-142.

- Dinler, B. S., & Çetinkaya, H. (2020). Bitkilerde gibberellik asit hormonunun sentezi, sinyal iletimi ve tuz stresi altındaki etkileri. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1), 56-63.
- El-Halaby, E. H. S., El-Salhy, A. M., Al-Wasfy, M. M., & Ibrahim, R. A. (2015). Effect of GA₃, urea and yeast spraying on fruiting of Flame Seedless grapevines under sandy soil conditions. *Assiut J. Agric. Sci*, 46(2), 95-106.
- Evers, D., Molitor, D., Rothmeier, M., Behr, M., Fischer, S., & Hoffmann, L. (2010). Efficiency of different strategies for the control of grey mold on grapes including gibberellic acid (Gibb3), leaf removal and/or botrycide treatments. *OENO One*, 44(3), 151-159.
- Fayziev, J. N., Khakimov, A. A., & Abdullaev, A. N. (2020). The Influence of growth and development regulators on fertility parameters of seedless grape varieties. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 1959-1961.
- Figueiredo-González, M., Cancho-Grande, B., Boso, S., Santiago, J. L., Martínez, M. C., & Simal-Gándara, J. (2013). Evolution of flavonoids in Mouratón berries taken from both bunch halves. *Food Chemistry*, 138(2-3), 1868-1877.
- Francis, F. J. (1980). Color quality evaluation of horticultural crops. *HortScience*, 15(1), 58-59.
- Francis, F. J., & Clydesdale, F. M. (1975). *Food colorimetry: theory and applications* (pp. x+477pp).
- Gallet, P. (1998). *Précis d'ampélographie pratique* (7th Ed. in French). Montpellier, FR: Déhan. 315p.
- Gao, X. T., Wu, M. H., Sun, D., Li, H. Q., Chen, W. K., Yang, H. Y., ... & He, F. (2020). Effects of gibberellic acid (GA₃) application before anthesis on rachis elongation and berry quality and aroma and flavour compounds in *Vitis vinifera* L. 'Cabernet Franc' and 'Cabernet Sauvignon' grapes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(9), 3729-3740.
- Glories, Y. (1988). Anthocyanins and tannins from wine: organoleptic properties. *Progress in Clinical and Biological Research*, 280, 123-134.
- Gökçay, E. (1975). Bazı Önemli Sofralık Üzüm Çeşitlerinde, Çiçeklenmeden Önce Gibberellin Uygulamasıyla Olan Çekirdeksizliğin Nedenleri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. AÜ Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü. *Basılmamış doktora tezi, Ankara Üniv. Ziraat Fak*, 112.
- Gökçay, E., Kocamaz, A., Akman, İ., Küçükkalıpcı, F., & İlhan, İ. (1995). Çekirdeksiz üzüm çeşidinde sofralık ve kurutmalık amaçlı "Giberellik Asit" uygulamaları ve kalıntılarının araştırılması. *Zir. Müc. A. Yıllığı*, 174-175.
- Granato, D., & Masson, M. L. (2010). Instrumental color and sensory acceptance of soy-based emulsions: a response surface approach. *Food Science and Technology*, 30, 1090-1096.
- Grimplet, J., Tello, J., Laguna, N., & Ibáñez, J. (2017). Differences in flower transcriptome between grapevine clones are related to their cluster compactness, fruitfulness, and berry size. *Frontiers in Plant Science*, 8, 632.

- Güleryüz, M. (1982). Bahçe ziraatında büyütücü ve engelleyici maddelerin kullanılması ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Yayınları*, 279.
- Güner, N. (2005). Sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinde sürme performansının anaç ve terbiye budama şekli ile ilişkisi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*, 55s.
- Hanson, J. R. (1983). Aspects of diterpenoid and gibberellin biosynthesis in *Gibberella fujikuroi*. *Biochemical Society Transactions*, 11: 522-28.
- Hed, B., Ngugi, H. K., & Travis, J. W. (2011). Use of gibberellic acid for management of bunch rot on Chardonnay and Vignoles grape. *Plant Disease*, 95(3), 269-278.
- Hedden, P., Sponsel, V. (2015). A century of gibberellin research. *Journal of Plant Growth Regulation*, 34, 740-760.
- Huglin P (1978). Nouveau Mode D'évaluation Des Possibilités Héliothermiques D'un Milieu Viticole. in: *Proc. Symp. Int. Sur L'ecologie De La Vigne. Ministère De l'Agriculture Et De l'Industrie Alimentaire, Contança*. pp. 89– 98.
- Hunter, R. S. (1987). The measurement of appearance. *Hunter Associates Laboratory*.
- Iland, P. (1989). Grape berry composition-the influence of environmental and viticultural factors. *Aust Grapegrower Winemaker*, 302, 13-15.
- İşçi, B., & Altındışli, A. (2014). Organik olarak yetiştirilen Alphonse Lavalée ve Trakya İlkeren (*Vitis vinifera* L.) cv. üzüm çeşitlerinde bazı kültürel uygulamaların verim ve kalite üzerine etkileri. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 31(3), 90-99.
- İşçi, B., & Gökbayrak, Z. (2014). Brassinosteroidlerin Trakya İlkeren (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidinin verim ve kalitesi üzerine olan etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1), 13-18.
- Jegadeeswari, V., Balamohan, T. N., Vijayakumar, R. M., Mohandass, S., & Kuttalam, S. (2010). Fruit quality of grape (*Vitis vinifera* L.) ev. muscat in response to plant growth regulator application.
- Jackson, D.I., & Cherry, N.J. (1988). Prediction of a district's grape-ripening capacity using a latitude-temperature index (LTI). *American Journal of Enology and Viticulture*, 39(1), 19-28.
- Jones, G.V., White, M.A., Cooper, O.R., & Storchmann, K. (2005). Climate change and global wine quality. *Climatic Change*, 73(3), 319-343.
- Kamiloğlu, Ö. (2013). Bazı erkenci sofralık üzüm çeşitlerinde tane kalite özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(2), 65-70.
- Kamiloğlu, Ö., Atak, A., & Kiraz, M. (2014). Bazı üzüm çeşitleri ile melez çeşit adaylarının Hatay/Amik Ovası koşullarındaki performanslarının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(3), 413-420.

- Kara, Z., & Ecevit, F. (1998). Study on the effects of gibberellic acid (GA₃) on the development of different size fruits from some grape cultivars grown in Konya province, 4th *Viticulture Symposium Proceedings, Bildiriler Kitabı*, Yalova, 401-408.
- Kazakhmedov R.E., & Radzhabov A.K. (1994). The effect of growth regulators on the formation of seedless berries with seeded grape cultivars. *Vinograd i Vino Rossii*, 6, 18-19.
- Kumlay, A. M., & Eryiğit, T. (2011). Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi düzenleyici maddeler: bitki hormonları. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 1(2), 47-56.
- Katalinić, V., Možina, S. S., Skroza, D., Generalić, I., Abramović, H., Miloš, M., ... & Boban, M. (2010). Polyphenolic profile, antioxidant properties and antimicrobial activity of grape skin extracts of 14 *Vitis vinifera* varieties grown in Dalmatia (Croatia). *Food Chemistry*, 119(2), 715-723.
- Keller, M. (2020). *The science of grapevines*. Academic press.
- Kennedy, D. O., & Wightman, E. L. (2011). Herbal extracts and phytochemicals: plant secondary metabolites and the enhancement of human brain function. *Advances in Nutrition*, 2(1), 32-50.
- Keskin, N., Noyan, T., & Kunter, B. (2009). Resveratrol ile üzümünden gelen sağlık. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Science*, 29(5), 1273-1279.
- Khan, M., Hafeez-ur-Rahman, A., Ahmed, M., Abbas, G., & Ahmed, N. (2009). Effect of gibberellic acid on growth and fruit yield of grape cultivar “Flame Seedless”. *Int. J. Biol. Biotech*, 6(4), 265-268.
- Kok, D. (2018). Berry growth and biochemical characteristics of cv. Trakya Ilkeren (*V. vinifera* L.) as influenced by various doses of pre-harvest Hydrogen Peroxide and Phenylalanine applications. *Erwerbs-Obstbau*, 60(1), 47-53.
- Kok, D. (2018). Grape growth, anthocyanin and phenolic compounds content of early ripening cv. Cardinal table grape (*V. vinifera* L.) as affected by various doses of foliar biostimulant applications with gibberellic acid. *Erwerbs-Obstbau*, 60(3), 253-259.
- 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.
- Kok, D., Bal, E., Çelik, S., Özer, C., & Karauz, A. (2010). The influences of different seaweed doses on table quality characteristics of cv. Trakya Ilkeren (*Vitis vinifera* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16(4), 429-435.
- Konica Minolta. (2007). Precise color communication. Web adresi: www.konicaminolta.com/instruments/knowledge/color/pdf/color_communication.pdf
Erişim tarihi: 08.10.2024
- Korkutal, I., Bahar, E., & Gökhan, Ö. (2008). The characteristics of substances regulating growth and development of plants and the utilization of gibberellic acid (GA₃) in viticulture. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4(3): 321-325.

- Korkutal, İ., Bahar, E., & Bayram, S. (2018). Farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının syrah üzüm çeşidinde su stresi, sürgün ve yaprak özellikleri üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1-13.
- Korkutal, İ., & Gökhan, Ö. (2007). İtalya üzüm çeşidinde ovaryum ve tane gelişimi üzerine büyüme düzenleyicilerin etkileri. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 20(1), 37-43.
- Koukourikou, M., Zioziou, E., Pantazaki, A., Nikolaou, N., & Kyriakidis, D. (2015). Effects of gibberellic acid and putrescine on 'Thompson Seedless' grapes. *American International Journal of Biology*, 3(2), 19-29.
- Köse, B. (2014). Phenology and ripening of *Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L. varieties in the maritime climate of Samsun in Turkey's Black Sea Region. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 35(1), 90-102.
- Köse, B., & Çelik, H. (2018). The effects of humic substance application on cluster and shoot characteristics of "Trakya Ilkeren" grape variety. *AGROSYM 2018, IX. Int. Agr. Symp Jahorina, 4-7 October 2018, Bosnia and Herzegovina. Oral Presentation. (pp.502-507). BOSNA*
- Köse, B., Çelik, H., & Çelik, D. (2018). Determination of the effects of less and excessive leaf removal on cluster characteristics in "Trakya ilkeren" grape variety. *AGROSYM 2018, IX. Int. Agr. Symp Jahorina, 4-7 October 2018, Bosnia and Herzegovina. Oral Presentation. (pp.502-507). BOSNA*
- Küsmüş, S. (2016). Malatya ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinde etkili sıcaklık toplamı ve optimal hasat zamanlarının belirlenmesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van*.
- Maccarrone, G., Bogoni, M., & Scienza, A. (1995). Assessment of source-sink relationships with simple indices in grapevines. *Strategies to Optimize Wine Grape Quality* 427, 177-186.
- Martins, R. C., & Silva, C. L. M. (2002). Modelling colour and chlorophyll losses of frozen green beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *International Journal of Refrigeration*, 25(7), 966-974.
- Matthews, M. A., & Anderson, M. M. (1988). Fruit ripening in *Vitis vinifera* L.: responses to seasonal water deficits. *American Journal of Enology and Viticulture*, 39(4), 313-320.
- Mattivi, F., Zulian, C., Nicolini, G., & Valenti, L. (2002). Wine, biodiversity, technology, and antioxidants. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 957(1), 37-56.
- Mazza, G., & Francis, F. J. (1995). Anthocyanins in grapes and grape products. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 35(4), 341-371.
- Merken, Ö., Çelik, M., Seferoğlu, S., Karabat, S., İnan, M. S., Kesgin, M., & Yıldız, S. (2015). Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı dozda gibberellik asit (GA₃) ve gübre uygulamalarının verim ve ürün kalitesi üzerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A*, 27, 115-122.
- MGM (2024). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=TEKIRDAG>
Erişim tarihi: 03.08.2024.

- Miele, A., Weaver, R. J., & Johnson, J. (1978). Effect of potassium gibberellate on fruit-set and development of Thompson Seedless and Zinfandel grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 29(2), 79-82.
- Mitchell, J. W., Skaggs, D. P., & Anderson, W. P. (1951). Plant growth-stimulating hormones in immature bean seeds. *Science*, 114(2954), 159-161.
- Mohamed, A. K. A., El-Zahraa Mohamed, F., Gouda, A. M., Ibrahim, R. A., & Madkor, Y. (2017). Improve the yield and quality of Red Roomy and Thompson Seedless grape cultivars. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 48.
- Molitor, D., Behr, M., Hoffmann, L., & Evers, D. (2012). Impact of grape cluster division on cluster morphology and bunch rot epidemic. *American Journal of Enology and Viticulture*, 63(4), 508-514.
- Molitor, D., Rothmeier, M., Behr, M., Fischer, S., Hoffmann, L., & Evers, D. (2011). Crop cultural and chemical methods to control grey mould on grapes. *Vitis*, 50(2), 81-87.
- Montealegre, R. R., Peces, R. R., Vozmediano, J. C., Gascueña, J. M., & Romero, E. G. (2006). Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape *Vitis vinifera* varieties grown in a warm climate. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6-7), 687-693.
- Morris, J. R., & Cawthon, D. L. (1982). Effect of irrigation, fruit load, and potassium fertilization on yield, quality, and petiole analysis of Concord (*Vitis labrusca* L.) grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 33(3), 145-148.
- Muñoz-Espada, A. C., Wood, K. V., Bordelon, B., & Watkins, B. A. (2004). Anthocyanin quantification and radical scavenging capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch grapes and wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(22), 6779-6786.
- Murcia, G., Alonso, R., Berli, F., Arias, L., Bianchimano, L., Pontin, M., Fontana, A., Casal, J.J., & Piccoli, P. (2024). Quantitative proteomics analysis of ABA-and GA₃-treated Malbec berries reveals insights into H₂O₂ scavenging and anthocyanin dynamics. *Plants*, 13(17), 2366.
- Nadal, M., & Arola, L. (1995). Effects of limited irrigation on the composition of must and wine of Cabernet Sauvignon under semi-arid conditions. *Vitis*, 34(3), 151-154.
- Nampila, R., Chen, B. S., Chen, C. C., & Yang, Y. S. (2010). Effect of GA₃ and CPPU on berry size of seedless grapes. *Hort. NCHU*, 35(3), 53-64.
- Nile, S. H., & Park, S. W. (2014). Edible berries: Bioactive components and their effect on human health. *Nutrition*, 30(2), 134-144.
- OIV (2022). *2nd Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and Vitis Species*. 178p.
- OIV (2023). International Organisation of Vine and Wine. *Compendium of International Methods of Wine and Musts*. Ed. 2024, Vol: 1. Erişim tarihi. 21.09.2024
- Okamoto, G., & Miura, K. (2005). Effect of pre-bloom GA application on pollen tube growth in cv. Delaware grape pistils. *Vitis*, 44(4), 157.

- Ola, A. A., Rafaat, S. E., & Ghada, S. S. (2012). Effect of foliar spraying with gibberellic acid and/or sitofex on bud behaviour, vegetative growth, yield and cluster quality of Thompson seedless grapevines. *J. Amer. Sci*, 8(5), 21-34.
- Ozden, M., & Vardin, H. (2009). Quality and Phytochemical Properties of some Grapevine Cultivars Grown in Sanliurfa Conditions. *Harran Journal of Agriculture and Food Science*, 13(2), 21-27.
- Özer, C., & Ergönül, O. (2021). Effects of gibberellic acid (GA₃) and berry thinning on Güz Güllü, Özer Beyazı, Süleymanpaşa Beyazı and Tekirdağ Misketi seedless table grape cultivars. *Viticulture Studies*, 1, 1-10.
- Özer, C., & Işık, H. (2002). Soğukta muhafazaya uygun sofralık üzüm çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Çanakkale*, 18, 61-68.
- Özer, C., Kiracı, M. A., & Delice, A. (2003). Ethephon, Gibberellik Asit ve bilezik alma uygulamalarının yeni elde edilmiş bazı sofralık üzüm çeşitlerine etkileri üzerinde araştırmalar. (TAGEM Sonuç Raporu). *Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları*. 35s.
- Özer, C., Kiracı, M. A., Akman, B., & Bayraktar, H. (2007). Trakya İlkeren üzüm çeşidinde farklı anaç ve terbiye sistemlerinin erkencilik, verim ve kalite üzerine etkileri. *Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sonuç Raporu*, 28s.
- Özer, C., Yaşasın, A. S., Ergönül, O., & Aydın, S. (2012). The effects of berry thinning and gibberellin on Reçel Üzümlü table grapes. *Pak. J. Agri. Sci.*, Vol. 49(2), 105-112.
- Palma, L., Novello, V., Tarricome, L., Frabboni, L., Lopriore, G., & Soleti, F. (2007). Grape and wine quality as influenced by the agronomical soil protection in a viticultural system of southern Italy. *Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche, Univ. Torino*, 29, 83-111.
- Partridge, N. L. (1925). Growth and yield of Concord grape vines. In *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 22, 84-87.
- Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-Said, F. A. J. (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 6, 36-60.
- Peacock, B., & Beede, B. (2004). Improving maturity of Thompson seedless for raisin production. *Grape Notes, University of California Cooperative Extension*, 1(2), 1-4.
- PlantGrape (2025). Catalogue of grapevines cultivated in France. Erişim adresi: <https://plantgrape.fr/en>. Erişim tarihi: 02.01.2025
- Pojer, E., Mattivi, F., Johnson, D., Stockley, C. S. (2013). The case for anthocyanin consumption to promote human health: A review. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 12(5), 483-508.
- Polat, İ., & Eski, H. (2004). Trakya İlkeren, Uslu ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinde hidrojen siyanamid (H₂CN₂) uygulamasının erkencilik, verim ve kalite üzerine etkisi. *Derim*, 21(1), 1-9.

- Ravaz, L., & Sicard, L. (1903). Sur la brunissure de la vigne. *Les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 136, 1276-1278.
- Riou, C., Carbonneau, A., Becker, N., Caló, A., Costacurta, A., Castro, R., Pinto, P.A., Carneiro, L.C., Lopes, C., Clímaco, P., Panagiotou, M.M., Sotez, V., Beaumond, H.C., Burril, A., Maes, J., & Vossen, P. (1994). Le déterminisme climatique de la maturation du raisin: application au zonage de la teneur en sucre dans la communauté européenne. Luxembourg. *Publications officielles de la CEE*.
- Rodrigues, C., Vandenberghe, L. P. D. S., de Oliveira, J., & Soccol, C. R. (2012). New perspectives of gibberellic acid production: a review. *Critical Reviews in Biotechnology*, 32(3), 263-273.
- Sangeetha, J., Sivachandiran, S., & Selvaskanthan, S. (2015). Influence of different application methods of gibberellic acid (GA₃) on quality and yield of grapes (*Vitis vinifera* L.). *International Journal of Research*, 10.
- Senthilkumar, S., Vijayakumar, R. M., & Soorianathasundaram, K. (2018). Pre-harvest implications and utility of plant bioregulators on grape: A review. *Plant Archives*, 18(1), 19-27.
- Shavrukov, Y. N., Dry, I. B., & Thomas, M. R. (2004). Inflorescence and bunch architecture development in *Vitis vinifera* L. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 10(2), 116-124.
- Shiozaki, S., Zhuo, X., Ogata, T., & Horiuchi, S. (1998). Involvement of polyamines in gibberellin induced development of seedless grape berries. *Plant Growth Regulation*, 25, 187-193.
- Shukla, R., Srivastava, A. K., & Chand, S. (2003). Bioprocess strategies and recovery processes in gibberellic acid fermentation. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 8, 269-278.
- Silva, L. R., & Queiroz, M. (2016). Bioactive compounds of red grapes from Dão region (Portugal): Evaluation of phenolic and organic profile. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(4), 315-321.
- Silva, P. S. D., Kirinus, M. B. M., Barreto, C. F., Lamela, C. S. P., Malgarim, M. B., & Mello-Farias, P. (2019). Gibberellic acid reduces clusters rot of 'Sauvignon Blanc' grapes. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 41(4), e-486.
- Smart, R. E., Dick, J. K., Gravett, I. M., & Fisher, B. M. (1990). Canopy management to improve grape yield and wine quality-principles and practices. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 11(1), 3-17.
- Tangolar, S., Tangolar, S., Tarım, G., Ada, G., Alkan Torun, A., & Karayaka, M. (2018). Bazı erkenci sofralık üzüm çeşitlerinde farklı dozlarda besin çözültisi uygulamasının verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Bahçe*, 47, 557-567.
- Tavşan, Ö., Dardeniz, A., & Şahin, E. (2020). Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı GA₃ uygulamalarının üzüm verim ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4), 1072-1077.

- Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü (2023). Üzüm çeşitleri. Grape cultivars. Tekirdağ.
- Tonietto, J. (1999). *Les macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mesoclimat sur la typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France: methodology de caracterisation*. Tese (Doutorado em Biologia) - Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, Montpellier.
- Tonietto, J., & Carbonneau, A. (2004). A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. *Agricultural and Forest Meteorology*, 124(1-2), 81-97.
- Uzun, H. İ., & Ceyhan, E. (1995). Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde gibberellik asit ve bilezik alma uygulamalarının bazı salkım ve tane özelliklerine etkisi üzerinde araştırmalar. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 8(1), 52-64.
- Vaudour, E. (2003). Les terroirs viticoles: définitions, caractérisation et protection. In: *Annales de Géographie*, 113(637), 336.
- VIVC (2025). Kober 5BB rootstock. Erişim tarihi: 26.01.2025. <https://www.vivc.de/index.php?r=passport%2Fview&id=6313>
- Waterhouse, A.L. (2002). Determination of total phenolics. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, 6(1), I1-1.
- Weaver, R. J. (1957). Gibberellin on grapes. *Blue Anchor*, 34, 10-12.
- Weaver, R. J., & Mccune, S. B. (1962). Studies on prebloom sprays of gibberellin to elongate and loosen clusters of Thompson Seedless grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 13(1), 15-19.
- Wegher, M., Faralli, M., & Bertamini, M. (2022). Cluster-zone leaf removal and GA₃ application at early flowering reduce bunch compactness and yield per vine in *Vitis vinifera* cv. Pinot Gris. *Horticulturae*, 8(1), 81.
- Wei, Y. Z., Hu, F. C., Hu, G. B., Li, X. J., Huang, X. M., & Wang, H. C. (2011). Differential expression of anthocyanin biosynthetic genes in relation to anthocyanin accumulation in the pericarp of *Litchi chinensis* Sonn. *PloS One*, 6(4), e19455.
- Weston, L. A. (2000). Grape and Wine Tannins and Phenolics: Their Roles in Flavor, Quality and Human Health. In *29th Annual New York Wine Industry Workshop*, 6-15.
- Westwood, M. N. (1993). *Temperate-zone pomology* (No. Ed. 2). Timber press.
- Winkler, A. J., Cook, J. A., Kliewer, W. M. & Lider, L. A. (1974). *General Viticulture*. University of California Press. Berkeley. California. 710 p.
- Yang, J., Martinson, T. E., & Liu, R. H. (2009). Phytochemical profiles and antioxidant activities of wine grapes. *Food Chemistry*, 116(1), 332-339.
- Yaşasın, A. S., Aşık, M., & Kiraz, M. E. (2022). Türkiye sofralık üzüm yetiştiriciliğine yeni çeşitlerin kazandırılması, üzüm üretiminde verim ve kalitenin geliştirilmesi (TAGEM Sonuç Raporu). *Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları*. 141 s.

- Yılmaz, Y., Göksel, Z., Erdoğan, S. S., Öztürk, A., Atak, A., & Özer, C. (2015). Antioxidant activity and phenolic content of seed, skin and pulp parts of 22 grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars (4 common and 18 registered or candidate for registration). *Journal of Food Processing and Preservation*, 39(6), 1682-1691.
- Zoffoli, J. P., Latorre, B. A., & Naranjo, P. (2009). Preharvest applications of growth regulators and their effect on postharvest quality of table grapes during cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 51(2), 183-192.
- Zulak, K., Liscombe, D., Ashihara, H., & Facchini, P. (2006). Alkaloids. Plant secondary metabolism in diet and human health. *Oxford: Blackwell Publishing*, 5, 102-36.

