

**T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI GÜBRE UYGULAMALARININ TAGETES ERECTA CV.
ANTİGUA YELLOW F1 VE TAGETES PATULA CV. NANA
CRESTA FLAME ÇEŞİTLERİNDE MORFOLOJİK VE VERİM
PARAMETRELERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NESLİŞAH KAYA

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANA BİLİM DALI

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. ALİ RIZA DEMİRKIRAN**

BİNGÖL-2026

**T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI GÜBRE UYGULAMALARININ TAGETES ERECTA CV.
ANTİGUA YELLOW F1 VE TAGETES PATULA CV. NANA
CRESTA FLAME ÇEŞİTLERİNDE MORFOLOJİK VE VERİM
PARAMETRELERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NESLİŞAH KAYA

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANA BİLİM DALI

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. ALİ RIZA DEMİRKIRAN**

BİNGÖL-2026

**FARKLI GÜBRE UYGULAMALARININ TAGETES ERECTA CV. ANTİGUA
YELLOW F1 VE TAGETES PATULA CV. NANA CRESTA FLAME
ÇEŞİTLERİNDE MORFOLOJİK VE VERİM PARAMETRELERİNE ETKİLERİ**

Prof. Dr. Ali Rıza DEMİRKİRAN danışmanlığında, Neslişah KAYA tarafından hazırlanan bu çalışma 13/08/2026 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan	: Prof. Dr. Ali Rıza DEMİRKİRAN	İmza	:
Üye	: Prof. Dr. Alaaddin YÜKSEL	İmza	:
Üye	: Prof. Dr. Ali Volkan BİLGİLİ	İmza	:

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun// tarih ve/
nolu kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Murat DENER
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans tez çalışmamın her aşamasında, konunun belirlenmesinden sonuçların değerlendirilmesine kadar geçen süreçte, bilgi birikimi ve yol gösterici önerileriyle bana rehberlik eden değerli hocam Prof. Dr. Ali Rıza DEMİRKİRAN' a en içten teşekkürlerimi sunarım. Onun desteği, bu çalışmanın bilimsel doğruluk ve akademik nitelik kazanmasında büyük rol oynamıştır.

Çalışmamda kullandığım ölçüm aletini sağlayarak araştırmamın yürütülmesine katkıda bulunan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Orhan İnık'a teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan, sabırları, anlayışları ve bitmeyen sevgileriyle bana güç veren aileme şükran borçluyum. İnançlarını hiçbir zaman kaybetmeden bana destek olmaları, bu süreci tamamlamamda en büyük motivasyon kaynağım olmuştur.

Bu çalışmanın, bana verilen emeklerin ve gösterilen sabrın bir karşılığı olarak değer kazanacağına; aynı zamanda kadife çiçeği gibi süs bitkilerinde organik gübre uygulamalarının yetiştiricilikte sürdürülebilir yöntemlere katkı sağlayarak ileride yapılacak araştırmalara ışık tutacağına inanıyor, katkısı olan herkese gönülden teşekkür ediyorum.

Neslişah KAYA
Bingöl 2026

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
ÖZET.....	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Önemi	1
1.2. Amaç ve Kapsam.....	4
1.3. Hipotezler	5
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Deneme Alanı ve Koşulları	9
3.2. Bitki Materyali.....	9
3.3. Gübre Materyali ve Dozları	10
3.4. Deneme Deseni ve Deneme Planı	11
3.5. Ölçüm Parametreleri.....	13
3.6. İstatistiksel Analizler	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	15
4.1. Tesedüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme Deseni (Faktöriyel Anova).....	20
4.1.1. 45. Gün Bitki Boyu (45-BB).....	20
4.1.2. 45. Gün Gövde Çapı (45-GÇ).....	22
4.1.3. 45. Gün Çiçek Tomurcuk Sayısı (45-ÇT).....	24
4.1.4. 45. Gün Bileşik Yaprak Sayısı (45-YS).....	26
4.1.5. Hasat Sonu Bitki Boyu (HS-BB)	28
4.1.6. Hasat Sonu Gövde Çapı (HS-GÇ)	30
4.1.7. Hasat Sonu Bitki Yaş Ağırlığı (HS-BYA).....	31
4.1.8. Hasat Sonu Bitki Gövde Kuru Ağırlığı (HS-BKA)	33

4.1.9. Hasat Sonu Kök Boyu (HS-KB).....	34
4.1.10. Hasat Sonu Kök Yaş Ağırlığı (HS-KYA).....	36
4.1.11. Hasat Sonu Kök Kuru Ağırlığı (HS-KKA).....	38
4.1.12. Hasat Sonu Bileşik Yaprak Sayısı (HS-YS)	40
4.1.13. Hasat Sonu Çiçek Sayısı (HS-ÇS)	41
4.1.14. Hasat Sonu Çiçek Ağırlığı (HS-ÇA)	43
4.1.15. Hasat Sonu Çiçek Boyu (HS-ÇB).....	45
4.1.16. Hasat Sonu Çiçek Çapı (HS-ÇÇ).....	47
4.1.17. Hasat Sonu Çiçek Tomurcuk Sayısı (HS-ÇT)	49
4.1.18. Hasat Sonu Çiçek Kuru Tohum Ağırlığı (HS-ÇTA)	51
4.1.19. Hasat Sonu Çiçek Kuru Ağırlığı (HS-ÇKA)	52
4.2. Bitki Çeşitlerine Göre Değişkenlerin Değerleri Arasındaki Farklılığın İncelenmesi	54
4.3. PN Çeşidinde Uygulamalar Arası Farklılığın İncelenmesi Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA)	56
4.3.1. 45. Gün Çiçek Sayısı (45-ÇS, PN)	57
4.3.2. 45. Gün Çiçek Boyu (45-ÇB, PN)	58
4.3.3. 45. Gün Çiçek Çapı (45-ÇÇ, PN)	60
4.4. Bulguların Literatürle Karşılaştırılması.....	61
4.5. Gübre Türü ve Dozlarının Etkileri	65
4.6. Türler Arası Farklılıklar	66
4.7. Genel Bulguların Özeti.....	67
4.8. Uygulama Önerileri	68
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	70
KAYNAKLAR	71

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

SG	: Suni gübre, 15-15-15 kompoze
TG	: Tavuk gübresi
KG	: Küçükbaş hayvan gübresi
BB	: Bitki boyu
ÇS	: Çiçek sayısı
ÇT	: Çiçek tomurcuk sayısı
ÇB	: Çiçek boyu
ÇÇ	: Çiçek çapı
GÇ	: Gövde çapı
YS	: Bileşik yaprak sayısı
BYA	: Bitki yaş ağırlığı
BJA	: Bitki gövde kuru ağırlığı
KB	: Kök boyu
KYA	: Kök yaş ağırlığı
KKA	: Kök kuru ağırlığı
ÇA	: Çiçek ağırlığı
ÇTA	: Çiçek kuru tohum ağırlığı
ÇKA	: Çiçek kuru ağırlığı
45	: 45.gün
HS	: Hasat sonu
AY	: <i>Tagetes erecta</i> cv. <i>Antigua Yellow F1</i>
PN	: <i>Tagetes patula</i> cv. <i>Nana Cresta Flame</i>
R ²	: Belirlilik katsayısı
R ² adj	: Düzeltilmiş belirlilik katsayısı
p	: Olasılık değeri
N	: Gözlem sayısı
F değeri	: Gruplar arası varyans ile gruplar içi varyans oranı

SÜSBİR	: Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
g	: Gram
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
%	: Yüzde

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1.	Saksıya şaşırtma işleminin görsel gösterimi	12
Şekil 3.2.	Deneme alanındaki saksıların düzeni.....	13
Şekil 3.3.	Bitkilerde ölçüm parametrelerinin alınışına ait örnekler (a: bitki boyu, b: gövdeçapı, c: yaş ağırlık ölçümü için sökülen bitki, d: çiçek kuru tohum ağırlığı, e: çiçek kuru ağırlığı)	14
Şekil 4.1.	Genel bulguların özeti: gübre uygulamalarının kadife çiçeği gelişim parametrelerine etkisi.....	68

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.	Denemede kullanılan gübre türleri ve ortalama besin içerikleri.....	10
Tablo 3.2.	Uygulanan gübrelerin dozları	11
Tablo 3.3.	Deneme planının gösterimi	12
Tablo 4.1.	Tagetes türlerinde 45.gün ve hasat zamanı morfolojik ve verim parametrelerine ait tanımlayıcı istatistikler.....	15
Tablo 4.2.	Tagetes patula cv. Nana Cresta Flame türünde farklı gübre uygulamalarına ait morfolojik ve verim parametrelerinin tanımlayıcı istatistikleri.....	18
Tablo 4.3.	45.gün bitki boyu (45-BB) için Faktöriyel ANOVA sonuçları	20
Tablo 4.4.	45.gün bitki boyu (45-BB) için p-değerleri ve yorumlar	21
Tablo 4.5.	45. gün bitki boyu (45-BB) için Bonferroni Yöntemi ile %95 Güven Düzeyinde Gruplama Bilgisi.....	21
Tablo 4.6.	Bonferroni gruplama (Uygulama Ana Etkisi).....	21
Tablo 4.7.	Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi).....	21
Tablo 4.8.	45.gün gövde çapı (45-GÇ) için Faktöriyel ANOVA sonuçları	22
Tablo 4.9.	Bonferroni gruplama çeşit (Ana Etkiler)	23
Tablo 4.10.	Bonferroni gruplama uygulama (Ana Etkiler).....	23
Tablo 4.11.	Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, 45-GÇ).....	23
Tablo 4.12.	Genel yorumlar (45-GÇ).....	23
Tablo 4.13.	45.gün çiçek tomurcuk sayısı (45-ÇT) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	24
Tablo 4.14.	Genel yorumlar (45-ÇT)	24
Tablo 4.15.	Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, 45-ÇT).....	25
Tablo 4.16.	Bonferroni gruplama (Uygulama, 45-ÇT).....	25
Tablo 4.17.	Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, 45-ÇT – Çiçek Tomurcuk Sayısı).....	25
Tablo 4.18.	45.gün bileşik yaprak sayısı (45-YS) için Faktöriyel ANOVA sonuçları	26
Tablo 4.19.	Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, 45-YS).....	27
Tablo 4.20.	Bonferroni gruplama (Uygulama, 45-YS)	27

Tablo 4.21. Bonferroni gruptama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, 45-YS)	28
Tablo 4.22. Hasat sonu bitki boyu (HS-BB) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	28
Tablo 4.23. Bonferroni gruptama (Bitki Çeşidi, HS-BB)	29
Tablo 4.24. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS-BB).....	29
Tablo 4.25. Bonferroni gruptama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-BB)	29
Tablo 4.26. Hasat sonu gövde çapı (HS-GÇ) için Faktöriyel ANOVA sonuçları	30
Tablo 4.27. Bonferroni gruptama (Bitki Çeşidi, HS-GÇ)	30
Tablo 4.28. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS-GÇ).....	30
Tablo 4.29. Bonferroni gruptama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-GÇ).....	31
Tablo 4.30. Hasat sonu bitki yaş ağırlığı (HS-BYA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	31
Tablo 4.31. Bonferroni gruptama (Bitki Çeşidi, HS-BYA)	32
Tablo 4.32. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS-BYA).....	32
Tablo 4.33. Bonferroni gruptama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-BYA)	32
Tablo 4.34. Hasat sonu bitki gövde kuru ağırlığı (HS-BKA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	33
Tablo 4.35. Bonferroni gruptama (Bitki Çeşidi, HS-BKA)	33
Tablo 4.36. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS-BKA).....	33
Tablo 4.37. Bonferroni gruptama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-BKA)	34
Tablo 4.38. Hasat sonu kök boyu (HS-KB) için Faktöriyel ANOVA Sonuçları	34
Tablo 4.39. Aykırı gözlem (HS-KB).....	35
Tablo 4.40. Bonferroni gruptama (Bitki Çeşidi, HS-KB)	35
Tablo 4.41. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS-KB).....	35
Tablo 4.42. Bonferroni gruptama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-KB).....	35
Tablo 4. 43. Hasat sonu kök yaş ağırlığı (HS-KYA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	36
Tablo 4.44. Aykırı gözlemler (HS-KYA)	37
Tablo 4.45. Bonferroni gruptama (Bitki Çeşidi, HS-KYA).....	37
Tablo 4.46. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS-KYA)	37
Tablo 4.47. Bonferroni gruptama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-KYA).....	37
Tablo 4.48. Hasat sonu kök kuru ağırlığı (HS-KKA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	38
Tablo 4.49. Aykırı gözlemler (HS-KKA)	38

Tablo 4.50. Bonferroni gruptama (Bitki eşidi, HS-KKA).....	39
Tablo 4.51. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS-KKA)	39
Tablo 4.52. Bonferroni gruptama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS-KKA).....	39
Tablo 4.53. Hasat sonu bileşik yaprak sayısı (HS-YS) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	40
Tablo 4.54. Aykırı gözlemler (HS-YS).....	40
Tablo 4.55. Bonferroni gruptama (Bitki eşidi, HS-YS)	40
Tablo 4.56. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS-YS).....	41
Tablo 4.57. Bonferroni gruptama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS-YS)	41
Tablo 4.58. Hasat sonu çiçek sayısı (HS-ÇS) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	41
Tablo 4.59. Aykırı gözlemler (HS-ÇS)	42
Tablo 4.60. Bonferroni gruptama (Bitki eşidi, HS-ÇS).....	42
Tablo 4.61. Bonferroni Gruptama (Uygulama, HS-ÇS)	42
Tablo 4.62. Bonferroni gruptama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS-ÇS)	43
Tablo 4.63. Hasat sonu çiçek ağırlığı (HS-ÇA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları....	43
Tablo 4.64. Aykırı gözlemler (HS-ÇA)	44
Tablo 4.65. Bonferroni gruptama (Bitki eşidi, HS-ÇA).....	44
Tablo 4.66. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS-ÇA).....	44
Tablo 4.67. Bonferroni gruptama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS-ÇA).....	45
Tablo 4.68. Hasat sonu çiçek boyu (HS-ÇB) için Faktöriyel ANOVA sonuçları	45
Tablo 4.69. Aykırı gözlemler (HS ÇB).....	46
Tablo 4.70. Bonferroni gruptama (Bitki eşidi, HS ÇB).....	46
Tablo 4.71. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS ÇB)	46
Tablo 4.72. Bonferroni gruptama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS ÇB)	47
Tablo 4.73. Hasat sonu çiçek çapı (HS ÇÇ) için Faktöriyel ANOVA sonuçları	47
Tablo 4.74. Aykırı gözlemler (HS ÇÇ).....	48
Tablo 4.75. Bonferroni gruptama (Bitki eşidi, HS ÇÇ).....	48
Tablo 4.76. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS ÇÇ)	48
Tablo 4.77. Bonferroni gruptama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS ÇÇ)	49
Tablo 4.78. Hasat sonu çiçek tomurcuk sayısı (HS ÇT) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	49
Tablo 4.79. Bonferroni gruptama (Bitki eşidi, HS ÇT).....	50
Tablo 4.80. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS ÇT)	50

Tablo 4.81. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS ÇT).....	50
Tablo 4.82. Hasat sonu çiçek tohum ağırlığı (HS ÇTA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	51
Tablo 4.83. Aykırı gözlemler (HS ÇTA)	51
Tablo 4.84. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS ÇTA).....	51
Tablo 4.85. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS ÇTA)	52
Tablo 4.86. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS ÇTA).....	52
Tablo 4.87. Hasat sonu çiçek kuru ağırlığı (HS ÇKA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları.....	52
Tablo 4.88. Aykırı gözlemler (HS ÇKA).....	53
Tablo 4.89. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS ÇKA)	53
Tablo 4.90. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS ÇKA)	54
Tablo 4.91. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS ÇKA)	54
Tablo 4.92. Bağımsız örneklem t Testi sonuçları.....	55
Tablo 4.93. Anlamlı olmayan karşılaştırmalar ($p > 0,05$).....	55
Tablo 4.94. Anlamlı karşılaştırmalar ($p \leq 0,05$).....	56
Tablo 4.95. One Way ANOVA sonuçları (45 ÇS, PN).....	57
Tablo 4.96. Ortalama değerler ve güven aralıkları (45 ÇS, PN).....	57
Tablo 4.97. Dunnett gruplama sonuçları (45 ÇS, PN)	57
Tablo 4.98. Dunnett Testi – Kontrole karşı karşılaştırmalar (45 ÇS, PN)	58
Tablo 4.99. One Way ANOVA sonuçları (45 ÇB, PN)	58
Tablo 4.100. Ortalama değerler ve güven aralıkları (45 ÇB, PN)	59
Tablo 4.101. Dunnett gruplama sonuçları (45 ÇB, PN).....	59
Tablo 4.102. Dunnett Testi – Kontrole karşı karşılaştırmalar (45 ÇB, PN).....	59
Tablo 4.103. One Way ANOVA sonuçları (45 ÇÇ, PN)	60
Tablo 4.104. Ortalama değerler ve güven aralıkları (45 ÇÇ, PN)	60
Tablo 4.105. Dunnett gruplama sonuçları (45 ÇÇ, PN).....	61
Tablo 4.106. Dunnett Testi – Kontrole karşı karşılaştırmalar (45 ÇÇ, PN).....	61

FARKLI GÜBRE UYGULAMALARININ TAGETES ERECTA CV. ANTİGUA YELLOW F1 VE TAGETES PATULA CV. NANA CRESTA FLAME ÇEŞİTLERİNDE MORFOLOJİK VE VERİM PARAMETRELERİNE ETKİLERİ

ÖZET

Bu çalışmada, kadife çiçeği (*Tagetes erecta* cv. Antigua Yellow F1 ve *Tagetes patula* cv. Nana Cresta Flame) çeşitlerinde farklı gübre uygulamalarının morfolojik ve verim parametreleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Deneme, Elazığ ili Merkez ilçesinde dış mekân koşullarında yürütülmüş ve tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre planlanmıştır. Gübre uygulamaları olarak torf (kontrol), küçükbaş hayvan gübresi (KG), tavuk gübresi (TG) ve suni gübre (SG, 15-15-15) kullanılmıştır.

45.gün ölçümlerinde AY çeşidinde ortalama bitki boyu 19,6 cm, PN çeşidinde ise 19,8 cm bulunmuştur. Gövde çapı AY'de 6,9 mm, PN'de 3,6 mm olarak ölçülmüş ve uygulamalar arasında anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($p<0,001$). Yaprak sayısı bakımından AY ortalama 13,8 adet ile PN'den (9,6 adet) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Çiçek tomurcuğu sayısı PN'de ortalama 4,2 adet, AY'de ise 3,7 adet olarak kaydedilmiştir.

Hasat döneminde AY çeşidinde bitki yaş ağırlığı 134,2 g, PN'de ise 44,1 g olarak ölçülmüştür ($p<0,001$). Çiçek sayısı bakımından PN ortalama 5,2 adet ile AY'den (3,5 adet) daha yüksek değer göstermiştir. Çiçek çapı AY'de 6,8 cm, PN'de 5,3 cm olarak belirlenmiştir. Çiçek kuru tohum ağırlığı AY'de 2,26 g, PN'de ise 1,01 g olmuştur.

Genel değerlendirmede, küçükbaş gübresi ve tavuk gübresi uygulamaları hem vegetatif hem de generatif gelişimde en yüksek ortalama değerleri vermiştir. Kimyasal gübre bazı parametrelerde sınırlı etki göstermiş, kontrol grubu ise en düşük performansı ortaya koymuştur ($p<0,05$).

Sonuç olarak, AY çeşidinde KG uygulaması çiçek kuru ağırlığını artırmada en etkili yöntem olarak önerilmekte; PN çeşidinde ise KG ve TG uygulamaları çiçek verimini artırmada daha uygun seçenekler olarak öne çıkmaktadır. Organik gübrelerin hem vegetatif hem de generatif özelliklerde daha güçlü etki göstermesi, sürdürülebilir tarım açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kadife çiçeği, *Tagetes erecta*, *Tagetes patula*, Organik gübre, Vegetatif gelişim, Generatif özellikler, Sürdürülebilir tarım.

EFFECTS OF DIFFERENT FERTILIZER APPLICATIONS ON MORPHOLOGICAL AND YIELD PARAMETERS OF TAGETES ERECTA CV. ANTIGUA YELLOW F1 AND TAGETES PATULA CV. NANA CRESTA FLAME

ABSTRACT

In this study, the effects of different fertilizer applications on morphological and yield parameters of marigold (*Tagetes erecta* cv. Antigua Yellow F1 and *Tagetes patula* cv. Nana Cresta Flame) were investigated. The experiment was conducted under outdoor conditions in Elazığ province, Central district, using a factorial randomized plot design. Fertilizer treatments included peat (control), small ruminant manure (KG), poultry manure (TG), and synthetic fertilizer (SG, 15-15-15).

At day 45, the AY variety had an average plant height of 19.6 cm, while PN reached 19.8 cm. Stem diameter was 6.9 mm in AY and 3.6 mm in PN, showing significant differences among treatments ($p < 0.001$). Leaf number was higher in AY (13.8 leaves) compared to PN (9.6 leaves) ($p < 0.001$). Flower bud number was 4.2 in PN and 3.7 in AY.

At harvest, AY exhibited a fresh plant weight of 134.2 g, whereas PN had 44.1 g ($p < 0.001$). PN produced more flowers (5.2) compared to AY (3.5). Flower diameter was 6.8 cm in AY and 5.3 cm in PN. Dry seed weight was 2.26 g in AY and 1.01 g in PN.

Overall evaluation revealed that small ruminant manure (KG) and poultry manure (TG) applications provided the highest average values in both vegetative and generative traits. Synthetic fertilizer (SG) showed limited effects in some parameters, while the control group exhibited the lowest performance ($p < 0.05$).

In conclusion, KG application in AY variety is recommended as the most effective method to increase flower dry weight, while KG and TG applications are more suitable for enhancing flower yield in PN variety. The stronger effects of organic fertilizers on both vegetative and generative traits highlight their importance for sustainable agriculture.

Keywords: Marigold, *Tagetes erecta*, *Tagetes patula*, Organic fertilizer, Vegetative growth, Generative traits, Sustainable agriculture.

1. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Önemi

Süs bitkileri sektörü, bitkisel üretim içerisinde yüksek katma değer yaratma potansiyeliyle stratejik bir konuma sahiptir. Artan ihracat hacmi ve tüketici talebi, sektörün küresel ölçekte önemini giderek artırmaktadır. Çiçekçilik, peyzaj düzenlemesi ve iç mekân bitki üretimi gibi alanlarda geniş bir faaliyet yelpazesi sunan sektör, ekonomik katkılarının yanı sıra kültürel ve estetik işlevleriyle de dikkat çekmektedir. Özellikle şehirleşme ve yaşam kalitesindeki yükseliş, iç mekân bitkilerine olan ilgiyi artırarak pazarın büyümesine ve istihdam kapasitesinin genişlemesine doğrudan etki etmektedir.

Süs bitkilerinin ekonomik boyutlarının ötesinde, bireylerin psikolojik ve sosyal iyilik haline katkı sağladığı, stres düzeylerini azalttığı ve yaşam kalitesini yükselttiği bilinmektedir. Bunun yanında, hava kalitesini iyileştirme, karbon tutma ve erozyonu önleme gibi ekolojik faydalarıyla da sürdürülebilir kentleşme süreçlerinde kritik bir rol üstlenmektedir. Kent peyzajında kullanılan süs bitkileri, mikro iklimi düzenleyerek sıcaklık dalgalanmalarını azaltmakta ve çevresel konforu artırmaktadır.

Bu çerçevede, süs bitkilerinin uygun beslenme ve bakım süreçleriyle desteklenmesi yalnızca estetik değerlerin korunması açısından değil, aynı zamanda çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması bakımından da önem taşımaktadır. Özellikle organik gübre uygulamaları, toprak sağlığını koruyarak kimyasal girdilerin olumsuz etkilerini azaltmakta ve bitkilerin görsel özelliklerini dengeli biçimde geliştirmektedir. Böylece organik gübre kullanımı, süs bitkileri üretiminde bilimsel ve pratik açıdan sürdürülebilir bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Süs bitkileri, tarih boyunca yalnızca park ve bahçelerde değil, aynı zamanda ev ve iş yerleri gibi iç mekânlarda da tercih edilmiştir. Modern şehirleşmenin getirdiği yoğun yapılaşma, hava kirliliği ve doğal alanların azalması gibi sorunlar, süs bitkilerinin kullanımını daha da gerekli hale getirmiştir. Açık alanlarda ve iç mekânlarda süs bitkilerinin yetiştirilmesi,

yalnızca görsel bir düzenleme değil; aynı zamanda çevresel dengeyi koruma ve oksijen üretimini artırma gibi ekolojik işlevler açısından da kritik bir rol üstlenmektedir. Bu nedenle süs bitkileri, günümüzde sürdürülebilir kent yaşamının ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmektedir (Korkut vd., 1995; Yazgan, 2005).

Süs bitkileri genel bir kavramı oluşturmakta ve kullanım durumuna göre dört farklı gruptan oluşmaktadır. Bu gruplar; kesme çiçekler, dış mekan süs bitkileri ve mevsimlik çiçekler, iç mekan süs bitkileri ve soğanlı ve yumrulu bitkilerden oluşmaktadır (Yazıcı ve Gülgün, 2016).

Türkiye, süs bitkileri üretimi açısından uygun iklim ve coğrafi koşullara sahip olup özellikle İzmir, Sakarya, Antalya, Bursa ve Yalova gibi iller üretimde öne çıkmaktadır. Ülke genelinde toplam 5.687 hektarlık üretim alanı bulunmakta; bunun %70'i dış mekân süs bitkileri, %26'sı kesme çiçekler, %3'ü iç mekân süs bitkileri ve %1'i çiçek soğanlarından oluşmaktadır. Kesme çiçek üretimi ağırlıklı olarak Antalya ve İzmir'de yoğunlaşırken, iç ve dış mekân süs bitkileri üretimi Sakarya, Bursa, Yalova ve İstanbul gibi illerde yaygın şekilde yapılmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

2024 yılında süs bitkileri üretim miktarı, bir önceki yıla göre %6,1 oranında azalmıştır. Üretim içerisinde kesme çiçekler %69,5'lik paya sahipken, diğer süs bitkileri %30,5 oranında temsil edilmektedir. Yıllık değişim incelendiğinde, kesme çiçek üretiminde %0,1; diğer süs bitkileri üretiminde ise %17,4 oranında azalış gerçekleşmiştir (TÜİK, 2024).

Türkiye, süs bitkileri ihracatında Hollanda, İngiltere, Türkmenistan, Almanya ve Irak gibi ülkelere önemli miktarda ürün göndermektedir. Küresel pazarda rekabetin arttığı bu sektörde, Türkiye'nin iklim avantajları ve lojistik konumu sayesinde daha fazla yer edinme potansiyeli bulunmaktadır. Ayrıca üretim alanlarının çeşitliliği ve yıl boyunca üretim yapılabilmesi, Türkiye'nin pazardaki sürekliliğini desteklemektedir. Bunun yanında sürdürülebilir üretim tekniklerinin yaygınlaştırılması, kaliteyi artırarak uluslararası pazarda tercih edilirliliği güçlendirmektedir (SÜSBİR, 2024).

Dünya genelinde süs bitkileri sektörü, yüksek ticari hacmi ve geniş üretim alanlarıyla önemli bir ekonomik faaliyet alanı oluşturmaktadır. 20. yüzyılın başlarında ivme kazanan

üretim, günümüzde 40'tan fazla ülkede gerçekleştirilmektedir. Bu ülkeler arasında gelişmiş ekonomilere sahip olanlar kadar, uygun iklim koşulları ve düşük maliyetli iş gücü avantajlarını değerlendiren gelişmekte olan ülkeler de yer almaktadır. 2024 yılı itibarıyla küresel ölçekte kesme çiçek ve saksılı bitki üretimi yaklaşık 628.800 hektarlık alanda yapılmaktadır (OECD, 2025).

Küresel ihracatın büyük bölümünü canlı bitkiler (%44) ve kesme çiçekler (%42) oluşturmaktadır. Hollanda, Kolombiya, İtalya, Almanya ve Ekvador en büyük ihracatçı ülkeler arasında öne çıkarken, Türkiye dünya süs bitkileri ihracatında 19. sırada yer almakta; canlı bitkilerde 15. ve kesme çiçeklerde ise 17. sırada bulunmaktadır. İthalat tarafında ise ABD, Almanya, Hollanda, İngiltere ve Fransa en büyük pazarları oluşturmaktadır (OECD, 2025).

Süs bitkileri tüketimi özellikle gelişmiş ülkelerde daha yüksek seviyededir. Bu eğilimi belirleyen başlıca faktörler arasında kişi başına düşen harcanabilir gelir düzeyi ve çiçek kullanımının toplumsal kültürdeki yeri bulunmaktadır. Dolayısıyla süs bitkileri sektörü, hem üretim hem de ticaret boyutuyla küresel ölçekte ekonomik, kültürel ve sosyal açıdan stratejik bir değer taşımaktadır (OECD, 2025).

Kadife çiçeği (*Tagetes spp.*), süs bitkileri içerisinde hem estetik görünümü hem de biyolojik faydalarıyla öne çıkan türlerden biridir. Tarımsal açıdan değerlendirildiğinde, bu bitki farklı yetiştirme koşullarına uyum gösterebilmesi, toprak sağlığını iyileştirme potansiyeli ve zararlı organizmaların baskılanmasına katkı sağlaması nedeniyle önem taşımaktadır. Ayrıca çeşitler arasında besin elementi içerikleri bakımından farklılıklar bulunması, gübreleme uygulamalarının bitki gelişimi üzerindeki etkilerini incelemek için kadife çiçeğini uygun bir model bitki haline getirmektedir.

Literatürde organik gübrelerin bitki beslenmesi ve gelişimi üzerindeki olumlu etkilerine dair çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte, kadife çiçeği özelinde morfolojik ve verim parametreleri üzerine yapılan araştırmalar sınırlıdır. Bu durum, kadife çiçeğinin hem süs bitkileri sektöründe ekonomik değer taşıyan bir tür olarak hem de sürdürülebilir üretim tekniklerinin değerlendirilmesinde bilimsel açıdan önemli bir örnek oluşturduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın önemi, kadife çiçeği yetiştiriciliğinde farklı

gübre türlerinin etkilerini ortaya koyarak hem süs bitkileri üretimine hem de çevre dostu tarım uygulamalarına katkı sağlamasında yatmaktadır. Ayrıca, kadife çiçeği üzerine yapılacak kapsamlı gübreleme denemeleri, gelecekte süs bitkilerinde uygulanacak organik ve biyolojik gübre stratejilerinin belirlenmesine ışık tutacak; üreticilerin ekonomik kayıplarını azaltırken çevresel sürdürülebilirliği destekleyecek veriler sunacaktır. Bu yönüyle araştırma, hem akademik literatüre katkı sağlamakta hem de uygulamalı tarım açısından yol gösterici nitelik taşımaktadır.

1.2. Amaç ve Kapsam

Bu araştırmanın temel amacı, farklı organik ve kimyasal gübrelerin kadife çiçeği (*Tagetes spp.*) üzerinde morfolojik ve verim parametrelerine etkilerini belirlemektir. Kadife çiçeği, estetik özellikleri ve biyolojik faydalarıyla süs bitkileri arasında öne çıkan türlerden biridir. Çalışmada *Tagetes erecta* cv. ‘Antigua Yellow F1’ ve *Tagetes patula* cv. ‘Nana Cresta Flame’ çeşitleri kullanılarak toplam 80 saksıdan oluşan deneme dış mekânda yürütülmüştür.

Deneme kapsamında organik gübre olarak küçükbaş hayvan gübresi ve tavuk gübresi, kimyasal gübre olarak ise kompoze 15-15-15 gübre farklı dozlarda (düşük, orta, yüksek) uygulanmış; torf + perlit ortamı gübresiz kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Gübreleme dozları ve yöntemleri planlanarak bitkilerin büyüme, çiçeklenme, yaprak ve kök gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Araştırmada 45. gün ve hasat döneminde morfolojik ve biyometrik ölçümler alınmıştır. Bu ölçümler arasında çiçek sayısı, tomurcuk sayısı, çiçek boyu ve çapı, çiçek yaş ve kuru ağırlığı, tohum ağırlığı, bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, bitki yaş ve kuru ağırlığı, kök uzunluğu ile kök yaş ve kuru ağırlığı yer almaktadır.

Elde edilen veriler, farklı gübre türleri ve dozlarının kadife çiçeği yetiştiriciliğinde morfolojik ve verim parametreleri üzerindeki etkilerini ortaya koyarak süs bitkilerinde sürdürülebilir gübreleme uygulamalarına bilimsel katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Ölçüm sonuçları faktöriyel deneme desenine göre değerlendirilmiş ve varyans analizleri (ANOVA) ile gübre türleri, dozlar ve çeşitlerin istatistiksel açıdan anlamlı etkileri test edilmiştir.

1.3. Hipotezler

Bu çalışmada test edilen hipotezler şunlardır:

H1: Farklı organik gübre uygulamaları (küçükbaş hayvan gübresi, tavuk gübresi) ile kontrol (torf + perlit) kadife çiçeğinin morfolojik parametreleri üzerinde anlamlı farklılıklar oluşturur.

H2: Organik gübre uygulamaları, kimyasal gübreyle kıyasla bitki gelişim parametreleri (çiçek sayısı, bitki boyu, kök gelişimi vb.) üzerinde daha olumlu etkiler gösterir.

H3: Gübre dozları (düşük, orta, yüksek) kadife çiçeğinin morfolojik ve biyometrik özellikleri üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar meydana getirir.

H4: *Tagetes erecta* cv. 'Antigua Yellow F1' ve *Tagetes patula* cv. 'Nana Cresta Flame' çeşitleri, gübre türleri ve dozlarına farklı tepkiler verir; bu etkileşim faktöriyel deneme deseninde anlamlı sonuçlar ortaya koyar.

H5: Faktöriyel deneme desenine göre yapılan varyans analizleri (ANOVA) ile gübre türü, doz ve çeşit faktörlerinin bitki gelişim parametreleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiler göstereceği öngörülmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kadife çiçeği (*Tagetes spp.*), süs bitkileri arasında hem estetik hem de tarımsal açıdan önemli türlerden biridir. Özellikle organik ve kimyasal gübre uygulamalarına verdiği tepkiler açısından geniş bir araştırma konusu oluşturmaktadır. Literatürde farklı gübreleme yöntemlerinin bitki gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiş olsa da, süs bitkilerinde organik ve kimyasal gübrelerin karşılaştırmalı analizleri sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle, kadife çiçeği yetiştiriciliğinde sürdürülebilir gübreleme tekniklerinin değerlendirilmesi bilimsel açıdan önem taşımaktadır.

Antep fıstığı (*Pistacia vera L.*) fidanlarında yapılan bir çalışmada, organik materyaller (gyttja, alsil, hüyük asit, deniz yosunu, saman, turba) ve kimyasal gübrelerin yaprak besin içerikleri üzerindeki etkileri incelenmiş; P, Mg, Na, Mn ve Cu içerikleri açısından önemli farklılıklar bulunmuştur (Demirkıran ve Cengiz, 2010).

Çilek (*Fragaria × ananassa cv. Albion*) üzerine yapılan bir araştırmada, farklı organik ve kimyasal gübrelerin verim parametrelerine etkisi değerlendirilmiş; tavuk gübresinin dozunun artırılmasıyla bazı morfolojik özelliklerde düşüş gözlenmiş, organik gübrelerin de uygun dozda verilmesinin önem taşıdığı vurgulanmıştır (Ateş ve ark. 2019).

Kadife çiçeği üzerine yapılan bir araştırmada farklı çeşitlerin açık alan ve sera koşullarındaki performansları incelenmiştir. ‘Bali Orange’, ‘Narai Orange’ ve ‘Marvel Yellow’ gibi çeşitlerde yürütölen denemelerde, bitki boyu, çiçek verimi ve çiçek çapı gibi özellikler değerlendirilmiştir. Sonuçlar, serada yetiştirilen bitkilerin açık alandakilere göre gelişim ve kalite açısından daha üstün olduğunu; özellikle ‘Bali Orange’ ve ‘Narai Orange’ çeşitlerinde çiçek sayısı ve çapının belirgin şekilde yüksek olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, yetiştirme ortamının kadife çiçeğinde verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen önemli bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır (Çelik, 2019).

Çankırı Karatekin Üniversitesi’nde yürütölen bir başka çalışmada, kadife çiçeği (*Tagetes erecta L.*) üzerine yaras gübresi ve vermikompost uygulamalarının etkileri araştırılmıştır.

Yarasa gübresi ve vermikompost farklı oranlarda (%1, %2, %4, %6) uygulanmış; bitki boyu, çiçek sayısı, tomurcuk gelişimi, pigment düzeyleri gibi parametrelerde kontrol grubuna kıyasla anlamlı farklılıklar elde edilmiştir. %6 oranında yarasa gübresi en uygun doz olarak belirlenmiştir (Çiçek, 2021).

Kadife çiçeği (*Tagetes erecta L.*), süs bitkisi olarak yaygın kullanımının yanı sıra farklı alanlarda da değerlendirilen ticari bir türdür. Yetiştiricilikte verim ve kaliteyi artırmak için besin elementleri kritik rol oynar. Bingöl’de yapılan bir araştırmada, potasyum sülfat (K_2SO_4) gübresinin farklı dozlarının kadife çiçeği gelişim parametreleri üzerindeki etkileri incelenmiş; tarla koşullarında çiçek sayısı ve renk değerlerinde, saksı koşullarında ise bitki boyu ve çiçek boyunda anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu bulgular, gübre uygulamalarının kadife çiçeğinde kalite ve verim açısından önemli sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir (Görgülü, 2022).

Organik gübrelerin bitki büyümesi üzerindeki olumlu etkileri birçok çalışmada ortaya konmuştur. Ahır gübresi, tavuk gübresi ve kompoze organomineral gübrelerin kadife çiçeği üzerinde yapılan denemelerde bitki boyu ve gövde çapı gibi morfolojik özelliklerde belirgin iyileşmeler sağladığı bildirilmiştir. Buna karşılık, kimyasal gübrelerin aşırı kullanımının toprak tuzluluğunu artırabileceği ve mikrobiyal aktiviteyi olumsuz etkileyebileceği belirtilmektedir. Nitekim kadife çiçeği (*Tagetes erecta L.* “Marigold Lemon”) üzerine yapılan bir çalışmada, farklı organik gübreler ve inorganik gübre $[(NH_4)_2SO_4]$ uygulanmış; bitki boyu ve gövde çapı farklılıkları önemli bulunmuş, ahır gübresinin çiçek verimi ve kalite açısından daha olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir (Vural ve ark., 2024).

Mikrobiyal gübreler ve biyolojik bazlı uygulamalar kök gelişimini teşvik ederek besin alımını artırmakta, çiçeklenme sürecini olumlu yönde etkilemekte ve toprak yapısını iyileştirmektedir. Buna karşın kimyasal gübrelerin uzun süreli kullanımı toksik birikimlere yol açabilmektedir. Isıtmasız sera koşullarında kadife çiçeği (*Tagetes erecta L.*) üzerinde yapılan bir araştırmada, farklı bakteri ırklarını içeren BBDR solüsyonları ve mikoriza uygulamalarının bitki gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiş; bitki boyu, çiçek verimi ve kök gelişimi açısından mikrobiyal gübrelerin kontrol grubuna göre üstün olduğu, özellikle 4. uygulama grubunun en başarılı sonuçları verdiği saptanmıştır (Keles, 2024).

Çanakkale’de yürütölen bir alıřmada, farklı yetiřtirme ortamları ve sulama düzeylerinin bitki geliřimi üzerindeki etkileri incelenmiřtir. Torf, perlit ve cocos ortamlarında farklı sulama ve tuz konsantrasyonları uygulanmıř; su kısıtında bitki boylarında azalma, ieklenmede erkencilik ve iek sayısında artıř gözlenmiřtir. Ayrıca torfun imlenme ve fide ıkıřında avantaj saėladıėı, yüksek tuz konsantrasyonlarının ise geliřimi sınırladıėı bildirilmiřtir. Bu bulgular, kadife ieėinin evresel stres faktörlerine verdiėi tepkilerin yetiřtirme kořullarına baėlı olarak deėiřtiėini göstermektedir (Tanrıkuu, 2024).

Süs bitkileri yetiřtiriciliėi, hem ekonomik hem de ekolojik açıdan önemli bir tarımsal faaliyet olup, optimal gübreleme stratejilerinin belirlenmesi sürdürülebilir üretim açısından kritik bir konudur. Literatürdeki bulgular, organik ve biyolojik gübrelerin kadife ieėi yetiřtiriciliėinde verim ve kaliteyi artırırken evresel sürdürülebilirliėi desteklediėini göstermektedir. Bu arařtırma, farklı gübre türlerinin ve dozlarının kadife ieėi üzerindeki etkilerini ortaya koyarak literatürdeki bořluėu doldurmayı ve süs bitkilerinde sürdürülebilir gübreleme uygulamalarına katkı saėlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca elde edilen sonuçların, gelecekte yapılacak benzer alıřmalara yol gösterici nitelikte olması beklenmektedir. Bu bağlamda alıřma, hem üreticiler hem de arařtırmacılar için uygulamaya dönük önemli veriler sunmaktadır.

Bu tez alıřması beř bölümden oluřmaktadır. Birinci bölüm olan Giriř kısmında, süs bitkilerinin önemi, kadife ieėi (*Tagetes erecta* ve *Tagetes patula*) yetiřtiriciliėinde gübreleme stratejilerinin gerekliliėi, organik ve kimyasal gübrelerin genel özellikleri ile alıřmanın amacı üzerinde durulmuřtur. İkinci bölümde Materyal ve Yöntem kısmı ele alınmıř; deneme alanı, kullanılan gübreler, deneme deseni, ölçüm parametreleri ve uygulanan istatistiksel analizler ayrıntılı olarak açıklanmıřtır. Üüncü bölümde Bulgular ve Tartıřma bařlıėı altında elde edilen veriler tablolar eřliėinde sunulmuř; morfolojik ve verim parametreleri deėerlendirilmiř ve literatürle karřılařtırılarak tartıřılmıřtır. Dördüncü bölümde Sonuç ve Öneriler verilmiř; sürdürülebilir gübreleme uygulamalarına yönelik öneriler sunulmuř ve gelecekte yapılacak alıřmalara ıřık tutacak deėerlendirmelere yer verilmiřtir. Beřinci ve son bölümde Kaynaklar listelenmiř, alıřmada kullanılan bilimsel kaynaklar tez formatına uygun řekilde düzenlenmiřtir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan deneme alanı, bitki materyali, gübre uygulamaları, deneme deseni ve ölçüm parametreleri ilgili alt başlıklar altında ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ayrıca uygulama şekilleri, ölçüm zamanlamaları ve istatistiksel analiz yöntemleri sistematik biçimde sunulmuştur.

3.1. Deneme Alanı ve Koşulları

Deneme, Elazığ ili Merkez ilçesinde araştırmacının kendi bahçesinde dış mekân koşullarında yürütülmüştür. Tohum ekimleri 22 Temmuz 2025 tarihinde yapılmış, bitkiler doğal ışık altında yetiştirilmiş ve düzenli aralıklarla sulanmıştır. Deneme süresince ortam sıcaklığı ortalama 25-32 °C arasında seyretmiştir. Deneme açık alanda yürütüldüğü için bağıl nem değerleri ölçülmemiştir. Günlük ışıklenme süresi yaklaşık 14 saat olarak kaydedilmiştir. Bitkiler 5 litre hacimli plastik saksılarda yetiştirilmiştir. Kullanılan saksıların eni 25 cm, boyu 20 cm olup yetiştirme ortamı torf ve perlit karışımından oluşturulmuştur. Hasat işlemleri ise 18 Kasım 2025 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

3.2. Bitki Materyali

Denemede süs bitkisi olarak kadife çiçeğinin iki türü kullanılmıştır: *Tagetes erecta* cv. *Antigua Yellow* F1 ve *Tagetes patula* cv. *Nana Cresta Flame*. Tohumlar ticari ambalajlı ürünlerden temin edilmiştir. İlk olarak tohumlar torf ve perlit karışımından oluşan yetiştirme ortamına ekilmiş, çimlenme sonrası bitkiler 4 yapraklı döneme ulaştığında (ekimden yaklaşık 19 gün sonra) 10 Ağustos 2025 tarihinde 5 litre hacimli plastik saksılara şaşırtılmıştır. Her tür için 40 saksı olmak üzere toplam 80 saksı hazırlanmış ve deneme başlangıcında bitkiler eşit gelişim seviyesinde olacak şekilde seçilmiştir. Deneme süresince bitki ölümü gözlenmemiş, ayrıca hastalık ve zararlı kaynaklı herhangi bir problemle karşılaşılmamıştır. Dış mekân koşullarında gerçekleştirilen denemede, çevresel faktörlere bağlı olarak özellikle sıcaklık değişimlerinden kaynaklanan küçük stres belirtileri gözlenmiş, ancak bunlar denemenin bütünlüğünü etkilememiştir.

3.3. Gübre Materyali ve Dozları

Denemede kullanılan gübre türleri, literatürde tanımlanan içerik ve özellikleri dikkate alınarak seçilmiştir. Küçükbaş hayvan gübresi organik madde ve temel besin elementleri bakımından zengin olup toprak yapısını iyileştirme özelliği taşımaktadır. Literatürde bu gübrenin vegetatif gelişimi artırdığı bildirilmektedir. Tavuk gübresi yüksek azot ve fosfor içeriğiyle bitki gelişimini hızlandıran bir organik gübre olarak bilinmekte, çiçeklenme üzerinde olumlu etkiler göstermektedir. Kompoze gübre (15-15-15) ise dengeli NPK içeriğiyle bitkilerin hem vegetatif hem generatif gelişiminde yaygın olarak kullanılan kimyasal bir gübre türüdür. Bu gübrelerin seçilme nedeni, kadife çiçeği yetiştiriciliğinde karşılaştırmalı etkilerini ortaya koymaktır.

Denemede kullanılan gübresiz kontrol ortamı ticari ambalajlı torf ve perlit karışımından oluşmuştur. Bu ortamın toplam azot içeriği %0,2–0,45, organik madde oranı %75, pH değeri 5–7 ve su tutma kapasitesi %174,46 olup, üretici firma tarafından ambalaj üzerinde belirtilmiştir. Bu değerler, kontrol grubunun besin ve fiziksel özelliklerini ortaya koymakta ve gübre uygulamalarının etkilerinin değerlendirilmesinde temel referans noktası olarak kullanılmaktadır.

Tablo 3.1. Denemede kullanılan gübre türleri ve ortalama besin içerikleri

Gübre Türü	Azot (N %)	Fosfor (P ₂ O ₅ %)	Potasyum (K ₂ O %)
Tavuk gübresi	1,5 – 2,5	1,5 – 2,0	1,0 – 1,5
Küçükbaş gübresi	0,8 – 1,2	0,6 – 0,9	0,7 – 1,0
15-15-15 Kompoze gübre	15	15	15

Denemede kullanılan gübrelerin içerikleri, literatürde bildirilen kabul gören ortalama değerler dikkate alınarak belirlenmiştir. Tablo 2.1’de verilen değerler farklı araştırmalarda bildirilen aralıklarla uyumlu olup, uygulanan dozların bilimsel dayanağını oluşturmaktadır (Demirkıran ve Cengiz, 2010; Eraslan ve ark., 2010; Chaupoo ve Kumar, 2022; Vural ve ark., 2024).

Tablo 3.2. Uygulanan gübrelerin dozları

Gübreler \ dozlar	Düşük	Orta	Yüksek
Küçükbaş hayvan gübresi	14 gram	21 gram	28 gram
Yanmış (Fermente Olmuş) Tavuk Gübresi	7 gram	10 gram	13 gram
15-15-15 Gübre	3 gram	5 gram	7 gram
Kontrol (gübresiz)	-	-	-

Kadife çiçeği üzerine yapılan çalışmalarda farklı gübre türleri ve doz aralıkları bildirilmiştir. Bu değerler doğrudan aynı gübrelerle yapılmış olmamakla birlikte, literatürde bildirilen uygulama aralıkları dikkate alınarak denemede kullanılan organik ve kimyasal gübre dozları saksı ölçeğine uyarlanmıştır. Böylece uygulanan dozlar rastgele değil, literatürdeki bulguların alt ve üst sınırları esas alınarak belirlenmiştir (Saeed Ul Haq, 2016; Çelik, 2019; Görgülü, 2022; Pratheeksha, 2024; Vural ve ark., 2024).

Denemede küçükbaş hayvan gübresi bitki köküne doğrudan temas etmeyecek şekilde çevresine serpilmiş ve çapalanarak toprağa karıştırılmıştır. Fermente tavuk gübresi toz haline getirilmiş, suyla karıştırılıp çalkalanarak sıvı formda uygulanmıştır. Kompoze gübre (15-15-15) ise sulama suyu içerisinde çözündürülmüş, tam çözünme sağlandıktan sonra kök bölgesine dökülerek verilmiştir.

3.4. Deneme Deseni ve Deneme Planı

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre faktöriyel düzenlemeyle kurulmuştur. İki tür (*Tagetes erecta* cv. *Antigua Yellow F1* ve *Tagetes patula* cv. *Nana Cresta Flame*) üzerinde üç farklı gübre türü (küçükbaş hayvan gübresi, tavuk gübresi, kompoze 15-15-15) ve üç farklı doz (düşük, orta, yüksek) ile gübresiz kontrol grubu değerlendirilmiştir. Her tür için toplam 40 saksı kullanılmıştır. Gübreli uygulamalar üç tekerrürlü olarak planlanmış; düşük ve orta dozlarda her gübre türü için 3'er saksı, yüksek dozda ise bitki ölümü ihtimaline karşı sonuçların güvenilirliğini artırmak amacıyla her gübre türü için 4'er saksı ayrılmıştır. Böylece gübreli uygulamalar toplam 30 saksıdan oluşmuştur. Kontrol grubunda ise 10 saksı bulunmuştur. İki tür birlikte değerlendirildiğinde deneme toplamda 80 saksı ile yürütülmüştür. Deneme planı şematik olarak Tablo 2.3'de verilmiş, deneme alanındaki saksı düzeni ise Şekil 2.2'de gösterilmiştir

Tablo 3.3. Deneme planının gösterimi

Uygulama grubu	Doz Seviyesi	Küçükbaş Gübresi	Tavuk Gübresi	Kompoze (15-15-15)	Kontrol (Gübresiz)	Toplam Saksı
Tekerrür 1	Düşük	3	3	3	-	9
Tekerrür 2	Orta	3	3	3	-	9
Tekerrür 3	Yüksek	4	4	4	-	12
Kontrol	-				10	10
Toplam (bir tür için)						40

Deneme planında tohum ekimi 22 Temmuz 2025 tarihinde yapılmış, bitkiler 10 Ağustos 2025 tarihine kadar torf ve perlit ortamında gübresiz olarak büyütülmüştür. Saksıya şaşırtma işleminden sonra gübre uygulamaları başlamış ve toplam dört gübreleme yapılmıştır. İlk gübreleme şaşırtmadan 7 gün sonra (17 Ağustos 2025), sonraki uygulamalar ise 10'ar günlük aralıklarla 27 Ağustos, 6 Eylül ve 16 Eylül 2025 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Çiçeklenme dönemine kadar her gübre için üç farklı doz (düşük, orta, yüksek) uygulanmıştır. Gübre uygulanmayan torf + perlit ortamındaki bitkiler ise kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3.1. Saksıya şaşırtma işleminin görsel gösterimi



Şekil 3.2. Deneme alanındaki saksıların düzeni

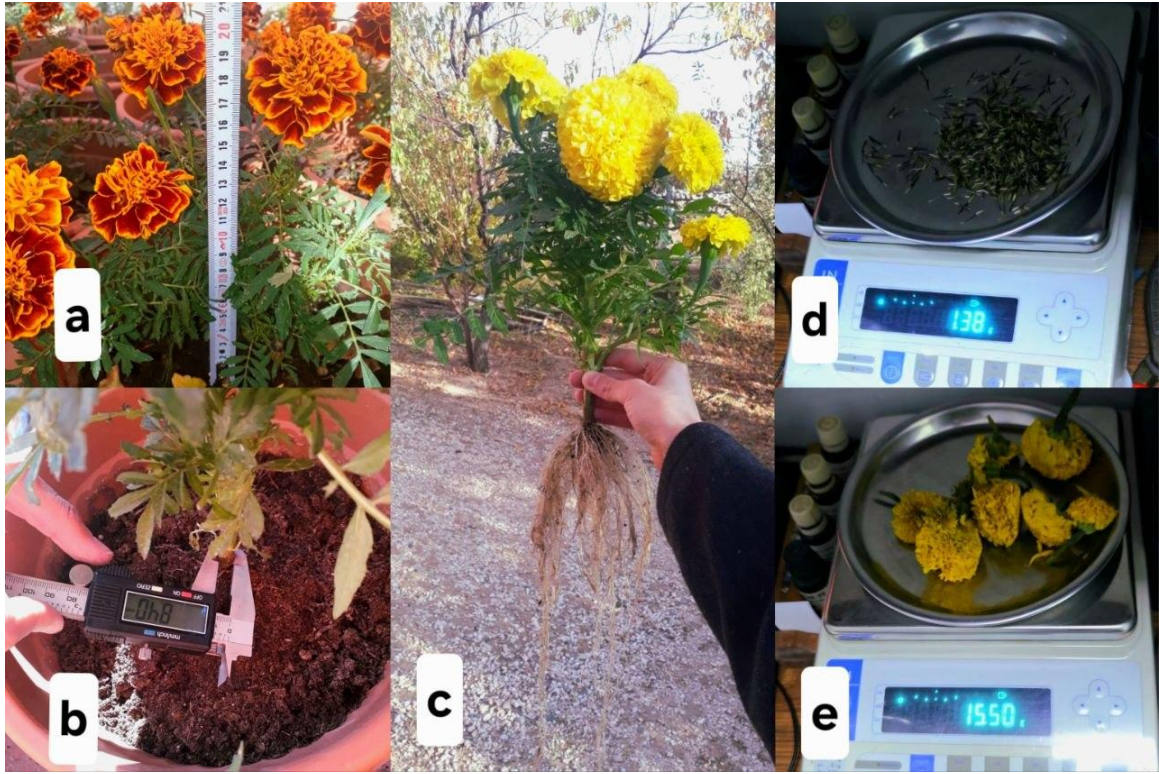
3.5. Ölçüm Parametreleri

Deneme süresince bitkilerden morfolojik ve verim özelliklerine ilişkin ölçümler alınmıştır. Çiçek özellikleri kapsamında çiçek sayısı (adet), çiçek tomurcuk sayısı (adet), çiçek boyu (cm), çiçek çapı (cm), çiçeklerin yaş ve kuru ağırlıkları (g) ile çiçek kuru tohum ağırlığı (g) belirlenmiştir. Bitki özellikleri olarak bitki boyu (cm), gövde çapı (mm), yaprak sayısı (adet) ve bitkilerin yaş ve kuru ağırlıkları (g) ölçülmüştür. Kök özellikleri kapsamında ise kök boyu (cm) ile köklerin yaş ve kuru ağırlıkları (g) kaydedilmiştir.

Ölçüm Zamanlaması kapsamında, şaşırtma sonrası 45. gün (1 Ekim 2025) bitki ölçümleri alınmıştır. Bu dönemde *Tagetes patula* cv. Nana Cresta Flame çiçeklenme göstermiş, ancak *Tagetes erecta* cv. *Antigua Yellow* henüz çiçek açmamıştır. *Antigua Yellow* çeşidinde çiçek verileri 45. günden sonra izleyen günlerde, en son hasat döneminde (1 Kasım 2025) kaydedilmiştir. Ayrıca gübre uygulaması sonrası 45. gün ölçümleri ile hasat zamanı ölçümleri arasında yaklaşık bir aylık süre bulunmuş, ölçümler bu aralıkta alınarak karşılaştırılmıştır.

Bu ölçümler, gübre uygulamalarının bitki gelişimi ve çiçek verimi üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmek amacıyla alınmıştır. Parametrelerin hem vegetatif

(bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, kök uzunluğu vb.) hem de generatif (çiçek sayısı, çiçek ağırlıkları, çiçeklenme zamanı vb.) özellikleri kapsaması, çeşitler arasındaki farklılıkların ve gübre dozlarının etkilerinin istatistiksel olarak ortaya konulmasına olanak sağlamıştır. Böylece elde edilen veriler, gübreleme stratejilerinin etkinliğini belirlemede güvenilir bir temel oluşturmuştur.



Şekil 3.3. Bitkilerde ölçüm parametrelerinin alınışına ait örnekler (a: bitki boyu, b: gövde çapı, c: yaş ağırlık ölçümü için sökülün bitki, d: çiçek kuru tohum ağırlığı, e: çiçek kuru ağırlığı)

3.6. İstatistiksel Analizler

Denemeden elde edilen veriler General Linear Model (GLM) çerçevesinde faktöriyel varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuştur. Etkileşim düzeyinde ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Bonferroni yöntemi kullanılarak post hoc karşılaştırmalar yapılmıştır. Ayrıca bağımsız örneklem t-testi sonuçları değerlendirilmiş, kontrole karşı karşılaştırmalarda Dunnett testi uygulanmıştır. Tek faktörlü karşılaştırmalar için One-way ANOVA kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 4. 1. *Tagetes* türlerinde 45. gün ve hasat zamanı morfolojik ve verim parametrelerine ait tanımlayıcı istatistikler

Parametre	Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
45. gün Bitki Boyu (cm)	Antigua Yellow	19,595	0,726	4,419	10,000	29,000
	Nana Cresta Flame	19,811	0,357	2,171	16,000	24,000
45. gün Gövde Çapı (mm)	Antigua Yellow	6,920	0,295	1,793	4,100	11,500
	Nana Cresta Flame	3,5568	0,0698	0,4248	2,8700	4,2500
45. gün Çiçek Tomurcuğu (adet)	Antigua Yellow	3,730	0,443	2,694	0,000	9,000
	Nana Cresta Flame	4,243	0,296	1,801	2,000	9,000
45. gün Bileşik Yaprak Sayısı (adet)	Antigua Yellow	13,811	0,229	1,391	11,000	16,000
	Nana Cresta Flame	9,649	0,230	1,399	6,000	12,000
Hasat Zamanı Bitki Boyu (cm)	Antigua Yellow	25,135	0,486	2,955	20,000	31,000
	Nana Cresta Flame	20,757	0,306	1,862	18,000	25,000
Hasat Zamanı Gövde Çapı (mm)	Antigua Yellow	7,084	0,284	1,727	4,330	11,690
	Nana Cresta Flame	3,7341	0,0676	0,4109	3,0600	4,3600
Hasat Zamanı Bitki Yaş Ağırlığı (g)	Antigua Yellow	134,16	1,59	9,68	115,00	150,00
	Nana Cresta Flame	44,05	1,34	8,12	28,00	64,00

Tablo 4.1. (Devam): *Tagetes* türlerinde 45. gün ve hasat zamanı morfolojik ve verim parametrelerine ait tanımlayıcı istatistikler

Hasat Zamanı Bitki Kuru Ağırlığı (g)	Antigua Yellow	26,762	0,329	2,000	23,000	30,000
	Nana Cresta Flame	9,562	0,328	1,997	1,400	13,000
Hasat Zamanı Kök Boyu (cm)	Antigua Yellow	46,05	1,17	7,12	6,00	52,00
	Nana Cresta Flame	27,378	0,330	2,005	24,000	32,000
Hasat Zamanı Kök Yaş Ağırlığı (g)	Antigua Yellow	17,216	0,395	2,405	13,000	23,000
	Nana Cresta Flame	5,000	0,164	1,000	4,000	8,000
Hasat Zamanı Kök Kuru Ağırlığı (g)	Antigua Yellow	3,4595	0,0780	0,4743	2,6500	4,6000
	Nana Cresta Flame	1,0000	0,0329	0,2000	0,8000	1,6000
Hasat Zamanı Bileşik Yaprak Sayısı (adet)	Antigua Yellow	21,919	0,442	2,691	17,000	27,000
	Nana Cresta Flame	20,054	0,482	2,934	13,000	25,000
Hasat Zamanı Çiçek Sayısı (adet)	Antigua Yellow	3,486	0,344	2,090	1,000	8,000
	Nana Cresta Flame	5,243	0,330	2,006	3,000	11,000
Hasat Zamanı Çiçek Ağırlığı (g)	Antigua Yellow	35,38	2,56	15,60	16,00	67,00
	Nana Cresta Flame	15,892	0,972	5,910	9,000	33,000
Hasat Zamanı Çiçek Boyu (cm)	Antigua Yellow	6,189	0,115	0,701	5,000	7,000
	Nana Cresta Flame	5,5135	0,0833	0,5067	5,0000	6,0000

Tablo 4.1. (Devam): *Tagetes* türlerinde 45. gün ve hasat zamanı morfolojik ve verim parametrelerine ait tanımlayıcı istatistikler

Hasat Zamanı Çiçek Çapı (cm)	Antigua Yellow	6,811	0,128	0,776	6,000	8,000
	Nana Cresta Flame	5,351	0,104	0,633	4,000	6,000
Hasat Zamanı Çiçek Tomurcuğu (adet)	Antigua Yellow	0,2973	0,0762	0,4634	0,0000	1,0000
	Nana Cresta Flame	0,4054	0,0818	0,4977	0,0000	1,0000
Hasat Zamanı Çiçek Kuru Tohum Ağırlığı (g)	Antigua Yellow	2,2646	0,0467	0,2840	1,8000	2,9500
	Nana Cresta Flame	1,0116	0,0352	0,2141	0,6600	1,4400
Hasat Zamanı Çiçek Kuru Ağırlığı (g)	Antigua Yellow	11,336	0,441	2,680	7,500	16,000
	Nana Cresta Flame	4,2643	0,0333	0,2023	3,9500	4,8200

Hasat döneminde yapılan ölçümlerde *Tagetes erecta* ‘Antigua Yellow’ (AY) çeşidinin çiçek çapı ortalama 6,81 cm, *Tagetes patula* ‘Nana Cresta Flame’ (PN) çeşidinin ise 5,35 cm olarak belirlenmiştir. Çiçek tomurcuğu sayısı her iki türde de düşük bulunmuş, ancak kuru tohum ağırlığı AY’de 2,26 g ile PN’den (1,01 g) daha yüksek gerçekleşmiştir. Çiçek kuru ağırlığı bakımından türler arasında belirgin bir fark gözlenmemiştir. Bu sonuçlar, morfolojik özelliklerin türler arasında farklılık gösterebildiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.2. *Tagetes patula* cv. Nana Cresta Flame türünde farklı gübre uygulamalarına ait morfolojik ve verim parametrelerinin tanımlayıcı istatistikleri

Parametre	Uygulama	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Minimum - Maksimum
45-BB	KG	20,0	0,85	2,55	16,0 – 24,0
	kontrol	19,5	0,654	2,068	17,0 – 23,0
	SG	19,444	0,801	2,404	16,0 – 23,0
	TG	20,333	0,624	1,871	18,0 – 23,0
45-GÇ	KG	3,52	0,157	0,471	3,01 – 4,2
	kontrol	3,24	0,0956	0,3022	2,87 – 3,84
	SG	3,4389	0,0631	0,1894	3,13 – 3,69
	TG	4,0633	0,0476	0,1429	3,82 – 4,25
45-ÇT	KG	4,0	0,236	0,707	3,0 – 5,0
	kontrol	2,4	0,221	0,699	2,0 – 4,0
	SG	5,889	0,611	1,833	3,0 – 9,0
	TG	4,889	0,512	1,537	2,0 – 7,0
45-YS	KG	10,333	0,289	0,866	9,0 – 12,0
	kontrol	8,6	0,6	1,897	6,0 – 11,0
	SG	9,778	0,364	1,093	8,0 – 11,0
	TG	10,0	0,289	0,866	9,0 – 11,0
HS-BB	KG	21,111	0,772	2,315	18,0 – 25,0
	kontrol	20,2	0,533	1,687	18,0 – 23,0
	SG	20,889	0,696	2,088	18,0 – 25,0
	TG	20,889	0,484	1,453	19,0 – 23,0
HS-GÇ	KG	3,674	0,161	0,484	3,13 – 4,36
	kontrol	3,351	0,089	0,2814	3,06 – 3,95
	SG	3,8033	0,0668	0,2004	3,42 – 4,01
	TG	4,15	0,031	0,093	3,96 – 4,29
HS-BYA	KG	45,0	2,54	7,63	37,0 – 57,0
	kontrol	36,0	1,28	4,06	28,0 – 41,0
	SG	52,89	1,46	4,37	50,0 – 64,0
	TG	43,22	1,84	5,52	37,0 – 52,0
HS-BKA	KG	7,889	0,909	2,728	1,4 – 10,8
	kontrol	8,975	0,319	1,01	7,0 – 10,25
	SG	10,644	0,3	0,899	10,0 – 12,8
	TG	10,806	0,46	1,379	9,25 – 13,0
HS-KB	KG	27,778	0,878	2,635	25,0 – 32,0
	kontrol	26,8	0,512	1,619	25,0 – 29,0
	SG	27,556	0,766	2,297	24,0 – 32,0
	TG	27,444	0,503	1,509	25,0 – 30,0
HS-KYA	KG	5,0	0,408	1,225	4,0 – 7,0
	kontrol	4,8	0,2	0,632	4,0 – 6,0
	SG	5,222	0,434	1,302	4,0 – 8,0
	TG	5,0	0,289	0,866	4,0 – 6,0
HS-KKA	KG	1,0	0,0816	0,2449	0,8 – 1,4
	kontrol	0,96	0,04	0,1265	0,8 – 1,2
	SG	1,0444	0,0868	0,2603	0,8 – 1,6
	TG	1,0	0,0577	0,1732	0,8 – 1,2

Tablo 4.2. (Devam): *Tagetes patula* cv. Nana Cresta Flame türünde farklı gübre uygulamalarına ait morfolojik ve verim parametrelerinin tanımlayıcı istatistikleri

HS-YS	KG	20,778	0,778	2,333	17,0 - 25,0
	kontrol	17,5	0,749	2,369	13,0 - 21,0
	SG	23,333	0,408	1,225	21,0 - 25,0
	TG	18,889	0,588	1,764	16,0 - 21,0
HS-ÇS	KG	5,444	0,689	2,068	3,0 - 9,0
	kontrol	3,5	0,167	0,527	3,0 - 4,0
	SG	7,444	0,626	1,878	5,0 - 11,0
	TG	4,778	0,222	0,667	4,0 - 6,0
HS-ÇA	KG	17,33	1,86	5,57	12,0 - 27,0
	kontrol	10,5	0,5	1,581	9,0 - 12,0
	SG	22,33	1,88	5,63	15,0 - 33,0
	TG	14,0	0,5	1,5	12,0 - 15,0
HS-ÇB	KG	5,667	0,167	0,5	5,0 - 6,0
	kontrol	5,4	0,163	0,516	5,0 - 6,0
	SG	5,778	0,147	0,441	5,0 - 6,0
	TG	5,222	0,147	0,441	5,0 - 6,0
HS-ÇÇ	KG	5,333	0,236	0,707	4,0 - 6,0
	kontrol	5,0	0,211	0,667	4,0 - 6,0
	SG	5,778	0,147	0,441	5,0 - 6,0
	TG	5,333	0,167	0,5	5,0 - 6,0
HS-ÇT	KG	0,444	0,176	0,527	0,0 - 1,0
	kontrol	0,5	0,167	0,527	0,0 - 1,0
	SG	0,333	0,167	0,5	0,0 - 1,0
	TG	0,333	0,167	0,5	0,0 - 1,0
HS-ÇTA	KG	1,08	0,0677	0,2032	0,84 - 1,38
	kontrol	0,786	0,031	0,0981	0,66 - 0,92
	SG	1,2456	0,0444	0,1331	0,98 - 1,44
	TG	0,96	0,018	0,0541	0,88 - 1,04
HS-ÇKA	KG	4,3122	0,0582	0,1746	4,12 - 4,62
	kontrol	4,056	0,0257	0,0813	3,95 - 4,17
	SG	4,4867	0,0561	0,1683	4,3 - 4,82
	TG	4,2256	0,0204	0,0613	4,13 - 4,3

45. gün ölçümlerinde Antigua Yellow (AY) türü bitki boyu, yaprak sayısı ve gövde çapı bakımından Patula Nana (PN)'ye göre daha yüksek ortalama değerler göstermiştir. PN ise çiçek tomurcuğu ve çiçek sayısı parametrelerinde öne çıkmıştır. Hasat döneminde AY türü bitki boyu, gövde çapı, yaş ve kuru ağırlık parametreleri ile kök uzunluğu ve kök yaş/kuru ağırlıklarında PN'ye göre daha yüksek ortalamalara ulaşmıştır. Bununla birlikte çiçek sayısı bakımından PN türü daha yüksek değerler sergilemiştir.

Uygulama sonuçları incelendiğinde, PN türünde özellikle Suni Gübre (SG) uygulamasının bitki yaş ağırlığı ve yaprak sayısı bakımından kontrol grubuna göre belirgin artış sağladığı; Tavuk Gübresi (TG) uygulamasının ise çiçek tomurcuğu ve çiçek sayısı ile bazı vegetatif parametrelerde kontrol grubuna kıyasla daha yüksek değerler verdiği belirlenmiştir. Genel olarak AY türü vegetatif gelişim ve çiçek ağırlığı bakımından üstünlük gösterirken, PN türü çiçek sayısı bakımından daha yüksek performans sergilemiştir. Bu durum türlerin morfolojik farklılıklarından kaynaklanmakta olup, uygulamaların etkisi parametreye göre değişkenlik göstermiştir.

4.1. Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme Deseni (Faktöriyel Anova)

Analizlerde iki faktör dikkate alınmıştır: bitki çeşidi ve uygulama. Deneme, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüş ve Faktöriyel ANOVA yöntemi uygulanmıştır. Her bir değişken için analiz sonuçları ayrı ayrı verilmiş, faktörlerin ana etkileri ile birlikte iki faktörün etkileşimleri değerlendirilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni yöntemi kullanılmış ve sonuçlar harflendirme sistemi ile gösterilmiştir. Bitki çeşidi iki düzeyden (AY ve PN), uygulama ise dört alt faktörden [(Küçükbaş hayvan) KG, kontrol, SG, TG)]oluştduğundan 2×4'lük faktöriyel ANOVA modeli kurulmuştur. Analiz sonuçları aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

4.1.1. 45. Gün Bitki Boyu (45-BB)

Tablo 4.3. 45.gün bitki boyu (45-BB) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri (Varyans oranı)	p (Olasılık Değeri)
Bitki	1	0,86	0,82	0,82	0,08	0,777
Uygulama	3	128,26	128,26	42,75	4,21	0,009
Bitki × Uygulama	3	73,60	73,60	24,53	2,41	0,074
Hata	66	670,73	670,73	10,16		
Toplam	73	873,46				

S = 3,18 R² = 23,21% R²(adj) = 15,07%.

45. gün bitki boyu ölçümlerinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0,01). Bitki türleri arasında fark gözlenmemiştir (p>0,05).

Bitki $\times$ uygulama etkileşimi ise %5 düzeyinde anlamsız, ancak %10 düzeyinde anlamlılık sınırındadır ($p=0,074$). Bu bulgu, uygulamaların bitki boyu üzerindeki etkisini daha net ortaya koymakta ve üretim sürecinde uygulama faktörünün çeşit faktörüne göre daha belirleyici olduğunu göstermektedir. Ayrıca modelin açıklayıcılık düzeyi ($R^2=23,21\%$) sınırlı olmakla birlikte, uygulama faktörünün etkisini ortaya koymada yeterli istatistiksel gücü sağlamaktadır.

Tablo 4.4. 45.gün bitki boyu (45-BB) için p-değerleri ve yorumlar

Kaynak	p-değeri	Yorum
Bitki	0,777	Anlamsız
Uygulama	0,009	Anlamlı
Bitki $\times$ Uygulama	0,074	%5'te anlamsız, %10'da anlamlı

Tablo 4.5. 45. gün bitki boyu (45-BB) için Bonferroni Yöntemi ile %95 Güven Düzeyinde Gruplama Bilgisi

Faktör	N (Gözlem Sayısı)	Ortalama	Grup
PN	37	19,82	A
AY	37	19,61	A

Bitkiler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Tablo 4.6. Bonferroni gruplama (Uygulama Ana Etkisi)

Uygulama	N	Ortalama (cm)	Grup
TG	18	21,11	A
KG	18	20,72	A
Kontrol	20	19,30	A-B
SG	18	17,72	B

Aynı harfî paylaşan gruplar arasında fark yoktur; farklı harf alan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

Tablo 4.7. Bonferroni gruplama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi)

Çeşit	Uygulama	N	Ortalama (cm)	Grup
AY	TG	9	21,89	A
AY	KG	9	21,44	A
PN	TG	9	20,33	A-B
PN	KG	9	20,00	A-B
PN	Kontrol	10	19,50	A-B
PN	SG	9	19,44	A-B
AY	Kontrol	10	19,10	A-B
AY	SG	9	16,00	B

AY $\times$ SG kombinasyonu en düşük grup (B). AY $\times$ TG ve AY $\times$ KG en yüksek gruplar (A).

PN çeşidinde uygulamalar arası fark zayıf. SG uygulaması özellikle AY çeşidinde olumsuz etki göstermiştir. Bu tablo, etkileşimin neden $p = 0.074$ çıktığını açıklayıcı niteliktedir. Bitki çeşidinin ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,777$). Buna karşılık uygulama faktörü 45-BB üzerinde anlamlı bir etkiye sahip niteliktedir ($p=0,009$). Çeşit $\times$ uygulama etkileşimi ise marjinal düzeyde anlamlıdır ($p=0,074$). Bu bulgu, çeşitler arasında farklı uygulama yanıtlarına yönelik bir eğilim olduğunu göstermektedir.

Bonferroni çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, SG uygulaması TG ve KG'ye kıyasla anlamlı derecede daha düşük 45-BB değerleriyle sonuçlanmıştır. Kontrol grubu hem A hem B gruplarında yer alarak ara seviyede bulunmuştur. Çeşit $\times$ uygulama etkileşimi incelendiğinde, AY çeşidinde SG uygulaması bitki boyunu belirgin şekilde azaltırken, AY $\times$ TG ve AY $\times$ KG kombinasyonları en yüksek değerleri vermiştir. PN çeşidinde ise uygulamalar arasındaki farklar daha zayıf kalmıştır. Bu durum, etkileşim faktörünün %10 düzeyinde anlamlı çıkmasını açıklamaktadır.

4.1.2. 45. Gün Gövde Çapı (45-GÇ)

Tablo 4.8. 45.gün gövde çapı (45-GÇ) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	p
Bitki	1	209,227	208,465	394,26	0,000
Uygulama	3	49,477	16,492	31,19	0,000
Bitki $\times$ Uygulama	3	37,812	12,604	23,84	0,000
Hata	66	34,898	0,529		
Toplam	73	331,414			

$S=0,727$; $R^2=89,47\%$; $R^2(\text{adj})=88,35\%$.

45. gün gövde çapı ölçümlerinde hem bitki türleri hem de uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,001$). Ayrıca bitki $\times$ uygulama etkileşimi de anlamlı çıkmıştır ($p<0,001$). Modelin açıklayıcılığı oldukça yüksektir ($R^2=89,47\%$), bu da gövde çapındaki değişimin büyük ölçüde uygulama ve tür faktörleri tarafından açıklandığını göstermektedir.

Tablo 4.9. Bonferroni gruptaama eřit (Ana Etkiler)

eřit	N (Gözlem Sayısı)	Ortalama (mm)	Grup
AY	37	6,926	A
PN	37	3,566	B

Tablo 4.10. Bonferroni gruptaama uygulama (Ana Etkiler)

Uygulama	N	Ortalama (mm)	Grup
KG	18	6,140	A
TG	18	5,852	A
Kontrol	20	4,969	B
SG	18	4,022	C

Bitki eřidi ve gübre uygulamalarının gövde apı (45-G) üzerine etkileri Faktöriyel ANOVA ile deęerlendirilmiřtir. Bonferroni oklu karřılařtırma testi sonuçları harflendirme sistemi ile gösterilmiřtir.

Tablo 4.11. Bonferroni gruptaama (Bitki × Uygulama Etkileřimi, 45-G)

Bitki eřidi	Uygulama	N	Ortalama (mm)	Grup
AY	KG	9	8,760	A
AY	TG	9	7,640	B
AY	Kontrol	10	6,698	B
AY	SG	9	4,606	C
PN	TG	9	4,063	C-D
PN	KG	9	3,520	C-D
PN	SG	9	3,439	D
PN	Kontrol	10	3,240	D

Aynı harfi paylařan gruplar arasında istatistiksel fark yoktur.

Tablo 4.12. Genel yorumlar (45-G)

Kaynak	F Deęeri	p	Yorum
Bitki eřidi	394,26	0,000	ok güçlü ana etki
Uygulama	31,19	0,000	Güçlü ana etki
Bitki × Uygulama	23,84	0,000	ok güçlü etkileřim

Bitki eřidi, uygulama ve etkileřim faktörleri istatistiksel olarak ok anlamlı bulunmuřtur ($p < 0,001$). Bitki faktörü ok güçlü ana etki göstermiř, uygulama faktörü güçlü ana etki saęlamıř, bitki × uygulama etkileřimi ise ok güçlü düzeyde anlamlı ıkmıřtır. Modelin açıklayıcılığı oldukça yüksektir ($R^2 = \%89,47$). Hata varyansı düşük ($S = 0,73$) olup, deneysel tasarım ve ölçümlerin saęlamlığını göstermektedir.

AY çeşidi PN'den anlamlı derecede daha yüksek gövde çapına sahiptir. Uygulamalar arasında KG–Kontrol, KG–SG, TG–Kontrol ve TG–SG karşılaştırmaları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir.

AY çeşidinde KG en yüksek gövde çapı değerlerini vermiştir. TG ve kontrol orta seviyede kalırken SG belirgin biçimde baskılayıcı etki göstermiştir. PN çeşidinde ise uygulamalar arasındaki farklar zayıf kalmış, kontrol ile uygulamalar arasında anlamlı kazanım gözlenmemiştir. Bu durum, uygulamaların yalnızca AY çeşidinde güçlü etki gösterdiğini, PN çeşidinde ise yanıtın sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

4.1.3. 45. Gün Çiçek Tomurcuk Sayısı (45-ÇT)

Tablo 4.13. 45.gün çiçek tomurcuk sayısı (45-ÇT) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	4,878	5,585	5,585	1,97	0,165
Uygulama	3	68,620	68,620	22,873	8,08	0,000
Bitki × Uygulama	3	122,599	122,599	40,866	14,43	0,000
Hata	66	186,889	186,889	2,832		
Toplam	73	382,986				

S=1,682; R²=51,20%; R²(adj)=46,03%.

45. gün çiçek tomurcuğu sayısında uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,001$). Bitki × uygulama etkileşimi de anlamlı çıkarken ($p < 0,001$), bitki çeşitleri arasında fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$). Modelin açıklayıcılığı orta düzeyde olup ($R^2=51,20\%$), çiçek tomurcuğu sayısındaki değişimin büyük ölçüde uygulama ve etkileşim faktörlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

Tablo 4.14. Genel yorumlar (45-ÇT)

Kaynak	p-değeri	Yorum
Bitki çeşidi	0,165	Anlamlı değil
Uygulama	<0,001	Anlamlı
Bitki × Uygulama	<0,001	Çok güçlü etkileşim

45. gün çiçek tomurcuk sayısı (45-ÇT) üzerine yapılan varyans analizi sonucunda, bitki çeşidinin ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,165$). Buna karşılık

uygulama faktörü anlamlıdır ($p<0,001$) ve farklı gübre uygulamalarının çiçek tomurcuk sayısını etkilediğini göstermektedir. En kritik bulgu ise bitki $\times$ uygulama etkileşiminin çok güçlü düzeyde anlamlı olmasıdır ($p<0,001$). Bu sonuç, uygulamaların etkisinin bitki çeşidine göre değiştiğini ve özellikle AY çeşidinde uygulamaların çiçek tomurcuk sayısını belirgin şekilde farklılaştırdığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.15. Bonferroni gruptama (Bitki Çeşidi, 45-ÇT)

Bitki çeşidi	N	Ortalama (adet)	Grup
PN	37	4,2944	A
AY	37	3,7444	A

Aynı harfi paylaşan gruplar arasında istatistiksel fark yoktur. Bitki çeşidi açısından genel ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

PN ve AY çeşitleri aynı harf grubunda yer almış, bu sonuç $p=0,165$ ile tutarlıdır.

Tablo 4.16. Bonferroni gruptama (Uygulama, 45-ÇT)

Uygulama	N	Ortalama (adet)	Grup
TG	18	5,1111	A
KG	18	4,7778	A-B
SG	18	3,3889	B-C
Kontrol	20	2,8000	C

Aynı harfi paylaşan gruplar arasında istatistiksel fark yoktur.

Uygulama faktörü açısından genel eğilim $TG \approx KG > SG > Kontrol$ şeklindedir. TG ve KG en yüksek çiçek tomurcuk sayılarını vermiş, SG orta seviyede kalmış, kontrol grubu ise en düşük değeri göstermiştir. Ancak bu sonuç iki bitki çeşidi birlikte ortalanarak elde edilmiştir. Çeşit $\times$ uygulama etkileşimi çok anlamlı olduğundan, bu sıralama geliştirilemez.

Tablo 4.17. Bonferroni gruptama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, 45-ÇT – Çiçek Tomurcuk Sayısı)

Bitki çeşidi	Uygulama	N	Ortalama (adet)	Grup
PN	SG	9	5,8889	A
AY	KG	9	5,5556	A-B
AY	TG	9	5,3333	A-B
PN	TG	9	4,8889	A-B-C
PN	KG	9	4,0000	A-B-C
AY	Kontrol	10	3,2000	B-C-D
PN	Kontrol	10	2,4000	C-D
AY	SG	9	0,8889	D

Aynı harfi paylaşan gruplar arasında istatistiksel fark yoktur.

Bitki $\times$ uygulama etkileşiminde AY çeşidi KG ve TG uygulamalarında en yüksek çiçek tomurcuk sayılarını vermiştir. Kontrol grubu düşük seviyede kalırken, SG uygulaması en düşük değeri göstermiştir. Bu sonuç, KG'nin en etkili, SG'nin ise baskılayıcı olduğunu ortaya koymaktadır.

PN çeşidinde ise SG uygulaması en yüksek çiçek tomurcuk sayısını üretmiş, TG yüksek, KG orta, kontrol ise en düşük değeri vermiştir. Bu durum, AY çeşidinden tamamen farklı bir yanıt profili ortaya koymaktadır. Aynı uygulamanın farklı bitki çeşitlerinde zıt etkiler göstermesi çalışmanın en güçlü ve yayın değeri yüksek bulgusudur. Örneğin SG uygulaması AY çeşidinde en düşük değeri verirken, PN çeşidinde en yüksek değeri üretmiştir. Bu bulgu, uygulamaların etkisinin bitki çeşidine bağlı olarak tamamen değiştiğini göstermektedir.

Tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme planı (GLM) sonuçları, istatistiksel olarak oldukça anlamlı bir çeşit $\times$ uygulama etkileşimi ortaya koymuştur ($F=14,43$; $p<0,001$). Bu nedenle Bonferroni yöntemi kullanılarak etkileşim düzeyinde post hoc karşılaştırmalar yapılmış ve çeşitler arasında uygulamalara verilen yanıtların belirgin şekilde farklılaştığı ortaya konmuştur.

4.1.4. 45. Gün Bileşik Yaprak Sayısı (45-YS)

Tablo 4.18. 45.gün bileşik yaprak sayısı (45-YS) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	320,486	321,796	321,796	244,90	0,000
Uygulama	3	51,145	51,145	17,048	12,97	0,000
Bitki $\times$ Uygulama	3	2,241	2,241	0,747	0,57	0,638
Hata	66	86,722	86,722	1,314		
Toplam	73	460,595				

$S=1,146$; $R^2=81,17\%$; $R^2(\text{adj})=79,17\%$.

45. gün bileşik yaprak sayısı ölçümlerinde bitki çeşitleri arasında istatistiksel olarak oldukça anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($p<0,001$). AY çeşidi ortalama yaprak sayısı bakımından PN çeşidine göre daha yüksek değerler göstermiştir. Uygulama faktörü de anlamlı bulunmuş ($p<0,001$) ve uygulamalar arasında yaprak sayısı bakımından farklılıklar

ortaya çıkmıştır. Buna karşılık bitki $\times$ uygulama etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$), bu da çeşit ve uygulamanın birlikte etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Modelin açıklayıcılığı yüksek düzeydedir ($R^2=81,17$; düzeltilmiş $R^2=79,17$) ve bileşik yaprak sayısındaki değişimin büyük ölçüde bitki çeşidi ve uygulama faktörlerinden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Bu bulgu, hem çeşit hem de uygulama faktörlerinin bitki morfolojisi üzerinde belirleyici rol oynadığını, etkileşim etkisinin ise sınırlı kaldığını göstermektedir. Ayrıca hata varyansının düşük olması ($S=1,146$), modelin güvenilirliğini desteklemektedir.

Tablo 4.19. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, 45-YS)

Bitki çeşidi	N	Ortalama (adet)	Grup
AY	37	13,853	A
PN	37	9,678	B

45. gün bileşik yaprak sayısı bakımından bitki çeşitleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($p<0,001$).

AY çeşidi ortalama 13,85 adet ile PN çeşidinden (9,67 adet) daha yüksek yaprak sayısına sahiptir. Bonferroni gruplama sonuçlarına göre AY çeşidi A grubunda, PN çeşidi ise B grubunda yer almıştır. Bu bulgu, çeşit faktörünün bileşik yaprak oluşumunda belirleyici olduğunu ve çeşitler arasında morfolojik farklılıkların açık biçimde ortaya çıktığını göstermektedir.

Tablo 4.20. Bonferroni gruplama (Uygulama, 45-YS)

Uygulama	N	Ortalama (adet)	Grup
KG	18	12,611	A
TG	18	12,222	A
SG	18	11,778	A
Kontrol	20	10,450	B

Uygulamalar arasında bileşik yaprak sayısı bakımından anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

KG (12,61), TG (12,22) ve SG (11,77) uygulamaları birbirine yakın ortalamalar göstermiş ve A grubunda yer almıştır. Kontrol uygulaması ise ortalama 10,45 ile daha düşük yaprak sayısına sahip olmuş ve B grubunda sınıflandırılmıştır. Bu sonuç, uygulamaların bitki gelişiminde yaprak oluşumunu artırıcı etki yaptığını, kontrol grubunun ise daha düşük performans sergilediğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla uygulama faktörü, çeşit faktörüne ek olarak bileşik yaprak sayısında önemli bir rol oynamaktadır.

Tablo 4.21. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, 45-YS)

Bitki çeşidi	Uygulama	N	Ortalama (adet)	Grup
AY	KG	9	14,889	A
AY	TG	9	14,444	A
AY	SG	9	13,778	A-B
AY	Kontrol	10	12,300	B
PN	KG	9	10,333	C
PN	TG	9	10,000	C-D
PN	SG	9	9,778	C-D
PN	Kontrol	10	8,600	D

Bitki × uygulama etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,638$). Ancak ortalama değerler incelendiğinde AY çeşidinde tüm uygulamalar PN'ye göre daha yüksek yaprak sayısı vermiştir. AY'de KG ve TG en yüksek değerleri üretirken, kontrol en düşük seviyede kalmıştır. PN'de ise uygulamalar arasında farklar daha sınırlı olup, kontrol en düşük değeri göstermiştir.

4.1.5. Hasat Sonu Bitki Boyu (HS-BB)

Tablo 4.22. Hasat sonu bitki boyu (HS-BB) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	354,649	356,964	356,964	65,96	0,000
Uygulama	3	52,778	52,778	17,593	3,25	0,027
Bitki × Uygulama	3	29,190	29,190	9,730	1,80	0,156
Hata	66	357,167	357,167	5,412		
Toplam	73	793,784				

$S=2,326$; $R^2=55,00\%$; $R^2(\text{adj})=50,23\%$.

Hasat sonu bitki boyu ölçümlerinde bitki çeşitleri arasında istatistiksel olarak oldukça anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($p<0,001$). AY çeşidi ortalama bitki boyu bakımından PN çeşidine göre daha yüksek değerler göstermiştir. Uygulama faktörü de anlamlı bulunmuş ($p=0,027$) ve uygulamalar arasında bitki boyu bakımından farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna karşılık bitki × uygulama etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$), bu da çeşit ve uygulamanın birlikte etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Modelin açıklayıcılığı orta düzeydedir ($R^2=55,00$) ve bitki boyundaki değişimin yarısından fazlasının çeşit ve uygulama faktörlerinden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Hata varyansının görece düşük olması ($S=2,326$), modelin güvenilirliğini desteklemektedir.

Tablo 4.23. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS-BB)

Bitki çeşidi	N	Ortalama (cm)	Grup
AY	37	25,17	A
PN	37	20,77	B

Bitki çeşidi açısından AY, PN'ye göre anlamlı derecede daha yüksek hasat sonu bitki boyuna sahiptir ($p<0,001$).

Tablo 4.24. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS-BB)

Uygulama	N	Ortalama (cm)	Grup
KG	18	23,94	A
TG	18	23,67	A
SG	18	22,22	A
Kontrol	20	22,05	A

Hasat sonu bitki boyu için uygulama faktörü genel olarak istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,027$). Ancak Bonferroni gruplama sonuçlarına göre KG, TG, SG ve kontrol uygulamaları aynı harf grubunda yer almış ve birbirleri arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bu durum, uygulamaların bitki boyu üzerinde benzer etkiler gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.25. Bonferroni gruplama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-BB)

Bitki çeşidi	Uygulama	N	Ortalama (cm)	Grup
AY	KG	9	26,78	A
AY	TG	9	26,44	A
AY	Kontrol	10	23,90	A-B
AY	SG	9	23,56	A-B-C
PN	KG	9	21,11	B-C
PN	TG	9	20,89	B-C
PN	SG	9	20,89	B-C
PN	Kontrol	10	20,20	C

Bitki $\times$ uygulama etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,156$). Ortalama değerler incelendiğinde AY çeşidinde KG ve TG uygulamaları en yüksek bitki boyunu vermiş, kontrol ve SG daha düşük kalmıştır. PN çeşidinde ise tüm uygulamalar birbirine yakın değerler göstermiştir. Bu sonuç, uygulamaların etkisinin AY çeşidinde daha belirgin, PN çeşidinde ise sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

4.1.6. Hasat Sonu Gövde Çapı (HS-GÇ)

Tablo 4.26. Hasat sonu gövde çapı (HS-GÇ) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	207,583	207,236	207,236	544,19	0,000
Uygulama	3	46,089	46,089	15,363	40,34	0,000
Bitki × Uygulama	3	42,238	42,238	14,079	36,97	0,000
Hata	66	25,134	25,134	0,381		
Toplam	73	321,044				

S=0,617; R²=92,17%; R²(adj)=91,34%.

Hasat sonu gövde çapı ölçümlerinde hem bitki çeşitleri hem de uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,001$). Ayrıca bitki × uygulama etkileşimi de anlamlı çıkmıştır ($p<0,001$). Modelin açıklayıcılığı oldukça yüksek düzeydedir ($R^2=92,17\%$), bu da gövde çapındaki değişimin büyük ölçüde bitki türü, uygulama ve etkileşim faktörlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

Tablo 4.27. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS-GÇ)

Bitki çeşidi	N	Ortalama (mm)	Grup
AY	37	7,095	A
PN	37	3,745	B

Bitki çeşidi açısından AY, PN'ye göre anlamlı derecede daha yüksek hasat sonu gövde çapına sahiptir ($p<0,001$).

Tablo 4.28. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS-GÇ)

Uygulama	N	Ortalama (mm)	Grup
KG	18	6,348	A
TG	18	5,990	A
Kontrol	20	5,013	B
SG	18	4,328	C

Uygulama faktörü açısından KG ve TG en yüksek gövde çapını vermiştir. Kontrol grubu orta seviyede kalırken, SG en düşük değeri göstermiştir. Bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Tablo 4.29. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS-GÇ)

Bitki çeşidi	Uygulama	N	Ortalama (mm)	Grup
AY	KG	9	9,021	A
AY	TG	9	7,830	B
AY	Kontrol	10	6,676	C
AY	SG	9	4,853	D
PN	TG	9	4,150	D-E
PN	SG	9	3,803	E
PN	KG	9	3,674	E
PN	Kontrol	10	3,351	E

Bitki × uygulama etkileşimi istatistiksel olarak çok güçlü düzeyde anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

AY çeşidinde KG uygulaması en yüksek gövde çapını vermiş, TG ve kontrol orta seviyede kalmış, SG ise en düşük değeri göstermiştir. Buna karşılık PN çeşidinde tüm uygulamalar düşük değerler üretmiş ve birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Bu bulgu, uygulamaların etkisinin AY çeşidinde belirgin, PN çeşidinde ise sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

4.1.7. Hasat Sonu Bitki Yaş Ağırlığı (HS-BYA)

Tablo 4.30. Hasat sonu bitki yaş ağırlığı (HS-BYA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	150210	150380	150380	5972,51	0,000
Uygulama	3	3199	3199	1066	42,35	0,000
Bitki × Uygulama	3	890	890	297	11,78	0,000
Hata	66	1662	1662	25		
Toplam	73	155961				

S=5,018; $R^2=98,93\%$; $R^2(\text{adj})=98,82\%$.

Hasat sonu bitki yaş ağırlığında hem bitki çeşitleri hem de uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,001$). Ayrıca bitki × uygulama etkileşimi de anlamlı çıkmıştır ($p<0,001$). Modelin açıklayıcılığı oldukça yüksek düzeydedir ($R^2=98,93\%$), bu da yaş ağırlıktaki değişimin büyük ölçüde bitki türü, uygulama ve etkileşim faktörlerinden kaynaklandığını göstermektedir. Bulgular, çeşit faktörünün yaş ağırlık üzerinde baskın bir etkiye sahip olduğunu, uygulamaların ise bu etkiyi destekleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.31. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS-BYA)

Bitki çeşidi	N	Ortalama (g)	Grup
AY	37	134,53	A
PN	37	44,28	B

Bitki çeşidi açısından AY, PN'ye göre anlamlı derecede daha yüksek hasat sonu yaş ağırlığına sahiptir ($p<0,001$).

AY çeşidi ortalama 134,53 g ile PN çeşidinden (44,28 g) anlamlı derecede daha yüksek yaş ağırlığına sahiptir. Bonferroni gruplama sonuçlarına göre AY çeşidi A grubunda, PN çeşidi ise B grubunda yer almıştır. Bu bulgu, çeşit faktörünün bitki yaş ağırlığı üzerinde baskın bir etkiye sahip olduğunu ve üretim sürecinde çeşit seçiminin verim açısından kritik bir rol oynadığını göstermektedir.

Tablo 4.32. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS-BYA)

Uygulama	N	Ortalama (g)	Grup
KG	18	94,06	A
SG	18	93,83	A
TG	18	91,28	A
Kontrol	20	78,45	B

Uygulama faktörü açısından KG, SG ve TG grupları birbirine yakın ve yüksek değerler vermiştir. Kontrol grubu ise anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 4.33. Bonferroni gruplama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-BYA)

Bitki çeşidi	Uygulama	N	Ortalama (g)	Grup
AY	KG	9	143,11	A
AY	TG	9	139,33	A-B
AY	SG	9	134,78	B
AY	Kontrol	10	120,90	C
PN	SG	9	52,89	D
PN	KG	9	45,00	E
PN	TG	9	43,22	E-F
PN	Kontrol	10	36,00	F

Bitki $\times$ uygulama etkileşimi istatistiksel olarak çok anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

AY çeşidinde KG ve TG uygulamaları en yüksek yaş ağırlığı vermiş, SG biraz daha düşük, kontrol ise en düşük değeri göstermiştir. Buna karşılık PN çeşidinde SG en yüksek değeri üretmiş, KG ve TG orta seviyede kalmış, kontrol ise en düşük değeri vermiştir. Bu bulgu, uygulamaların etkisinin çeşitlere göre tamamen farklılaştığını ve özellikle PN'de SG'nin öne çıktığını göstermektedir.

4.1.8. Hasat Sonu Bitki Gövde Kuru Ağırlığı (HS-BKA)

Tablo 4.34. Hasat sonu bitki gövde kuru ağırlığı (HS-BKA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	5473,04	5501,16	5501,16	3174,03	0,000
Uygulama	3	98,50	98,50	32,83	18,94	0,000
Bitki × Uygulama	3	74,60	74,60	24,87	14,35	0,000
Hata	66	114,39	114,39	1,73		
Toplam	73	5760,52				

S=1,317; R²=98,01%; R²(adj)=97,80%.

Hasat sonu gövde kuru ağırlığında bitki çeşitleri arasında istatistiksel olarak çok anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,001$). Uygulamalar da anlamlı etki göstermiştir ($p<0,001$). Ayrıca bitki × uygulama etkileşimi de anlamlı çıkmıştır ($p<0,001$). Modelin açıklayıcılığı oldukça yüksek düzeydedir ($R^2=98,01\%$), bu da gövde kuru ağırlığındaki değişimin büyük ölçüde bitki türü, uygulama ve etkileşim faktörlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

Tablo 4.35. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS-BKA)

Bitki çeşidi	N	Ortalama (g)	Grup
AY	37	26,841	A
PN	37	9,578	B

Bitki çeşidi açısından AY, PN'ye göre anlamlı derecede daha yüksek hasat sonu gövde kuru ağırlığına sahiptir ($p<0,001$).

Tablo 4.36. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS-BKA)

Uygulama	N	Ortalama (g)	Grup
TG	18	19,525	A
SG	18	18,778	A-B
KG	18	18,078	B
Kontrol	20	16,458	C

Uygulama faktörü açısından TG en yüksek gövde kuru ağırlığı vermiştir. SG ve KG orta seviyede kalırken, kontrol grubu en düşük değeri göstermiştir. Bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Tablo 4.37. Bonferroni gruplama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-BKA)

Bitki çeşidi	Uygulama	N	Ortalama (g)	Grup
AY	KG	9	28,267	A
AY	TG	9	28,244	A
AY	SG	9	26,911	A
AY	Kontrol	10	23,940	B
PN	TG	9	10,806	C
PN	SG	9	10,644	C
PN	Kontrol	10	8,975	C-D
PN	KG	9	7,889	D

Bitki $\times$ uygulama etkileşimi istatistiksel olarak çok anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$).

AY çeşidinde KG, TG ve SG uygulamaları birbirine yakın ve yüksek değerler vermiş, kontrol ise daha düşük kalmıştır. Buna karşılık PN çeşidinde TG ve SG en yüksek değerleri üretmiş, kontrol orta seviyede, KG ise en düşük değeri göstermiştir. Bu bulgu, uygulamaların etkisinin çeşitlere göre farklılaştığını ve özellikle AY’de tüm gübre uygulamalarının güçlü etki sağladığını, PN’de ise uygulamalar arasında daha sınırlı farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır.

4.1.9. Hasat Sonu Kök Boyu (HS-KB)

Tablo 4.38. Hasat sonu kök boyu (HS-KB) için Faktöriyel ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	6452,45	6428,99	6428,99	250,08	0,000
Uygulama	3	140,07	140,07	46,69	1,82	0,153
Bitki $\times$ Uygulama	3	131,81	131,81	43,94	1,71	0,174
Hata	66	1696,71	1696,71	25,71		
Toplam	73	8421,04				

S = 5,070; $R^2 = 79,85\%$; $R^2(\text{adj}) = 77,71\%$.

Hasat sonu kök boyu ölçümlerinde bitki çeşitleri arasında istatistiksel olarak çok anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,001$). Ancak uygulamalar ve bitki $\times$ uygulama etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$). Modelin açıklayıcılığı yüksek düzeydedir ($R^2 = 79,85\%$), bu da kök boyundaki değişimin büyük ölçüde bitki türünden kaynaklandığını göstermektedir.

Tablo 4.39. Aykırı gözlem (HS-KB)

Gözlem	HS-KB	Uyum Değeri	Tahminin Standart Hatası	Artık	Standartlaştırılmış Artık
72	6,00	41,67	1,69	-35,67	-7,46 R

72 numaralı gözlem modelden sapma göstermiştir (St Resid=-7,46). Bu sonuç, kök boyu verilerinde istatistiksel dağılımı etkilemiştir.

Tablo 4.40. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS-KB)

Bitki çeşidi	N	Ortalama (cm)	Grup
AY	37	46,06	A
PN	37	27,39	B

AY çeşidi PN'ye göre anlamlı derecede daha uzun kök boyuna sahiptir ($p<0,001$).

Bu sonuç, AY çeşidinin kök gelişiminde genetik üstünlüğe sahip olduğunu ve çevresel koşullara daha iyi uyum sağladığını göstermektedir. PN çeşidinde kök boyunun daha kısa olması, çeşitlerin morfolojik farklılıklarını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.41. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS-KB)

Uygulama	N	Ortalama (cm)	Grup
KG	18	38,28	A
TG	18	37,61	A
Kontrol	20	36,40	A
SG	18	34,61	A

Uygulama faktörü istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,153$).

Tüm uygulamalar aynı harf grubunda yer almış, kök boyu açısından belirgin bir fark gözlenmemiştir. Bu durum, kök boyunun gübre uygulamalarına daha az duyarlı olduğunu, genetik faktörlerin ise daha baskın rol oynadığını göstermektedir.

Tablo 4.42. Bonferroni gruplama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-KB)

Bitki çeşidi	Uygulama	N	Ortalama (cm)	Grup
AY	KG	9	48,78	A
AY	TG	9	47,78	A
AY	Kontrol	10	46,00	A
AY	SG	9	41,67	A
PN	KG	9	27,78	B
PN	SG	9	27,56	B
PN	TG	9	27,44	B
PN	Kontrol	10	26,80	B

Bitki $\times$ uygulama etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,174$).

AY çeşidi tüm uygulamalarda PN çeşidine göre daha yüksek ortalama kök boyu değerleri göstermiştir. Bonferroni gruplama sonuçlarına göre AY çeşidi uygulamaları A grubunda, PN çeşidi uygulamaları ise B grubunda yer almıştır. Bu bulgu, çeşit faktörünün kök boyu üzerinde belirleyici olduğunu, uygulama faktörünün ise çeşitler arasındaki farklılığı değiştirmedini ortaya koymaktadır. Ayrıca etkileşim etkisinin anlamsız çıkması, uygulamaların çeşitler üzerinde benzer eğilimler gösterdiğini ve kök boyu gelişiminde esas belirleyici unsurun genetik çeşit olduğunu işaret etmektedir.

4.1.10. Hasat Sonu Kök Yaş Ağırlığı (HS-KYA)

Tablo 4. 43. Hasat sonu kök yaş ağırlığı (HS-KYA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F	p
Bitki çeşidi	1	2760,86	2767,87	2767,87	987,81	0,000
Uygulama	3	29,89	29,89	9,96	3,56	0,019
Bitki × Uygulama	3	29,45	29,45	9,82	3,50	0,020
Hata	66	184,93	184,93	2,80		
Toplam	73	3005,14				

S = 1,67392; R² = 93,85%; R²(adj) = 93,19%.

Hasat sonu kök yaş ağırlığı ölçümlerinde bitki çeşitleri arasında çok güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir (p<0,001). AY çeşidi, PN çeşidine göre kök yaş ağırlığı bakımından oldukça yüksek değerler göstermiştir. Uygulama faktörü de anlamlı bulunmuş (p=0,020) ve uygulamalar arasında kök yaş ağırlığı bakımından farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ayrıca bitki × uygulama etkileşimi de anlamlı çıkmıştır (p=0,020), bu da uygulamaların çeşitlere göre farklı düzeyde etki gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Modelin açıklayıcılığı oldukça yüksektir (R²=93,85; düzeltilmiş R²=93,19) ve kök yaş ağırlığındaki değişimin büyük ölçüde çeşit, uygulama ve etkileşim faktörlerinden kaynaklandığını göstermektedir. Bu bulgu, kök gelişiminde genetik çeşit faktörünün baskın rol oynadığını, uygulamaların ise bu etkiyi çeşitlere göre farklılaştırarak üretim sürecinde dikkate alınması gereken bir unsur olduğunu işaret etmektedir.

Tablo 4.44. Aykırı gözlemler (HS-KYA)

Gözlem	HS-KYA	Uyum Değeri	Tahminin Standart Hatası	Artık	Standartlaştırılmış Artık
49	23,00	19,00	0,5580	4,00	2,53 R
52	15,00	19,00	0,5580	-4,00	-2,53 R
54	23,00	19,00	0,5580	4,00	2,53 R
58	23,00	17,89	0,5580	5,11	3,24 R
65	13,00	17,89	0,5580	-4,89	-3,10 R

Bazı gözlemler (49, 52, 54, 58 ve 65) modelden sapma göstermiştir. Bu gözlemler standartlaştırılmış artık değerleri ± 2 'nin üzerinde olduğu için aykırı kabul edilmiştir.

Tablo 4.45. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS-KYA)

Bitki	N	Ortalama	Grup
AY	37	17,25	A
PN	37	5,006	B

AY çeşidi PN'ye göre anlamlı derecede daha yüksek kök yaş ağırlığına sahiptir.

Tablo 4.46. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS-KYA)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
KG	18	12,00	A
TG	18	11,44	A-B
SG	18	10,67	A-B
Kontrol	20	10,40	B

Hasat sonu kök yaş ağırlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. KG uygulaması ortalama 12,00 g ile en yüksek değeri vermiştir. Kontrol grubu ise 8,00 g ile en düşük ortalamaya sahip olmuş ve B grubunda yer almıştır.

Tablo 4.47. Bonferroni gruplama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-KYA)

Bitki	Uygulama	N	Ortalama	Grup
AY	KG	9	19,00	A
AY	TG	9	17,89	A-B
AY	SG	9	16,11	B
AY	Kontrol	10	16,00	B
PN	SG	9	5,22	C
PN	KG	9	5,00	C
PN	TG	9	5,00	C
PN	Kontrol	10	4,80	C

Bitki $\times$ uygulama etkileşiminde AY çeşidi özellikle KG uygulamasında 19,00 g ile en yüksek değeri göstermiştir. PN çeşidinde ise uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış ve tüm gruplar C grubunda yer almıştır.

4.1.11. Hasat Sonu Kök Kuru Ağırlığı (HS-KKA)

Tablo 4.48. Hasat sonu kök kuru ağırlığı (HS-KKA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	111,905	112,227	112,227	1049,71	0,000
Uygulama	3	1,255	1,255	0,418	3,91	0,012
Bitki × Uygulama	3	1,228	1,228	0,409	3,83	0,014
Hata	66	7,056	7,056	0,107		
Toplam	73	121,445				

S = 0,327; R² = 94,19%; R²(adj) = 93,57%.

Hasat sonu kök kuru ağırlığı ölçümlerinde bitki çeşitleri arasında çok güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($p < 0,001$). AY çeşidi, PN çeşidine göre kök kuru ağırlığı bakımından oldukça yüksek değerler göstermiştir. Uygulama faktörü de anlamlı bulunmuş ($p = 0,012$) ve uygulamalar arasında kök kuru ağırlığı bakımından farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ayrıca bitki × uygulama etkileşimi de anlamlı çıkmıştır ($p = 0,014$), bu da uygulamaların çeşitlere göre farklı düzeyde etki gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Modelin açıklayıcılığı oldukça yüksektir ($R^2 = 94,19$; düzeltilmiş $R^2 = 93,57$) ve kök kuru ağırlığındaki değişimin büyük ölçüde çeşit, uygulama ve etkileşim faktörlerinden kaynaklandığını göstermektedir. Bu bulgu, kök gelişiminde genetik çeşit faktörünün baskın rol oynadığını, uygulamaların ise bu etkiyi çeşitlere göre farklılaştırarak üretim sürecinde dikkate alınması gereken bir unsur olduğunu işaret etmektedir.

Tablo 4.49. Aykırı gözlemler (HS-KKA)

Gözlem	HS-KKA	Uyum Değeri	Tahminin Standart Hatası	Artık	Standartlaştırılmış Artık
49	4,60	3,80	0,109	0,80	2,60 R
52	3,00	3,80	0,109	-0,80	-2,60 R
54	4,60	3,80	0,109	0,80	2,60 R
58	4,40	3,63	0,109	0,77	2,49 R
65	2,65	3,63	0,109	-0,98	-3,19 R

Hasat sonu kök kuru ağırlığı verilerinde bazı gözlemler (49, 52, 54, 58 ve 65) modelden sapma göstermiştir. Bu gözlemler standartlaştırılmış artık değerleri $\pm 2,5$ 'in üzerinde olduğu için aykırı kabul edilmiştir.

Tablo 4.50. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS-KKA)

Bitki	N	Ortalama	Grup
AY	37	3,47	A
PN	37	1,00	B

AY çeşidi ortalama 3,47 g ile PN çeşidinden (1,00 g) anlamlı derecede daha yüksek kök kuru ağırlığına sahiptir. Bonferroni gruplama sonuçlarına göre AY çeşidi A grubunda, PN çeşidi ise B grubunda yer almıştır. Bu bulgu, çeşit faktörünün kök kuru ağırlığı üzerinde baskın bir etkiye sahip olduğunu ve üretim sürecinde çeşit seçiminin verim açısından kritik bir rol oynadığını göstermektedir.

Tablo 4.51. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS-KKA)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
KG	18	2,40	A
TG	18	2,32	A-B
SG	18	2,14	A-B
Kontrol	20	2,08	B

Hasat sonu kök kuru ağırlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. KG uygulaması ortalama 2,40 g ile en yüksek değeri vermiştir. Kontrol grubu ise 2,08 g ile en düşük ortalama sahip olmuş ve B grubunda yer almıştır.

Tablo 4.52. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS-KKA)

Bitki	Uygulama	N	Ortalama	Grup
AY	KG	9	3,80	A
AY	TG	9	3,63	A-B
AY	SG	9	3,23	B
AY	Kontrol	10	3,20	B
PN	SG	9	1,04	C
PN	KG	9	1,00	C
PN	TG	9	1,00	C
PN	Kontrol	10	0,96	C

Bitki × uygulama etkileşimi kök kuru ağırlığı bakımından farklı sonuçlar ortaya koymuştur. AY çeşidi özellikle KG uygulamasında 3,80 g ile en yüksek değeri göstermiştir. PN çeşidinde ise uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış ve tüm gruplar A grubunda yer almıştır. Bu bulgu, uygulamaların AY çeşidinde kök kuru ağırlığını artırıcı etki gösterdiğini, PN çeşidinde ise sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır.

4.1.12. Hasat Sonu Bileşik Yaprak Sayısı (HS-YS)

Tablo 4.53. Hasat sonu bileşik yaprak sayısı (HS-YS) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	64,338	63,185	63,185	16,84	0,000
Uygulama	3	152,620	152,620	50,873	13,56	0,000
Bitki × Uygulama	3	170,407	170,407	56,802	15,14	0,000
Hata	66	247,622	247,622	3,752		
Toplam	73	634,986				

S = 1,937; R² = 61,00%; R²(adj) = 56,87%.

Yaprak sayısı üzerinde hem bitki çeşidi hem uygulama faktörü hem de etkileşimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). Bu sonuç, yaprak sayısının yalnızca genetik faktörlerden değil, aynı zamanda uygulamalardan ve bunların birlikte etkilerinden de güçlü şekilde etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 4.54. Aykırı gözlemler (HS-YS)

Gözlem	HS-YS	Uyum Değeri	Tahminin Standart Hatası	Artık	Standartlaştırılmış Artık
4	13,00	17,50	0,613	-4,50	-2,45 R
13	25,00	20,78	0,646	4,22	2,31 R
16	17,00	20,78	0,646	-3,78	-2,07 R

Hasat sonu bileşik yaprak sayısı verilerinde bazı gözlemler (4, 13 ve 16) modelden sapma göstermiştir. Bu gözlemler standartlaştırılmış artık değerleri ± 2 'nin üzerinde olduğu için aykırı kabul edilmiştir.

Tablo 4.55. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS-YS)

Bitki	N	Ortalama	Grup
AY	37	21,98	A
PN	37	20,13	B

AY çeşidi PN'ye göre anlamlı derecede daha yüksek yaprak sayısına sahiptir. Bu durum, AY'nin yaprak gelişiminde genetik üstünlüğe sahip olduğunu, PN'nin ise daha düşük yaprak sayısı ile farklı bir morfolojik özellik sergilediğini göstermektedir.

Tablo 4.56. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS-YS)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
KG	18	22,39	A
SG	18	21,72	A
TG	18	21,39	A
Kontrol	20	18,70	B

KG, SG ve TG uygulamaları kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek yaprak sayısı vermiştir. Bu sonuç, gübre uygulamalarının yaprak gelişimini teşvik ettiğini, kontrol grubunda ise yaprak sayısının düşük kaldığını göstermektedir.

Tablo 4.57. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS-YS)

Bitki	Uygulama	N	Ortalama	Grup
AY	KG	9	24,00	A
AY	TG	9	23,89	A
PN	SG	9	23,33	A-B
PN	KG	9	20,78	B-C
AY	SG	9	20,11	C-D
AY	Kontrol	10	19,90	C-D
PN	TG	9	18,89	C-D
PN	Kontrol	10	17,50	D

Bitki × uygulama etkileşiminde AY çeşidi KG ve TG uygulamalarında en yüksek yaprak sayısını göstermiştir. PN çeşidinde SG uygulaması nispeten yüksek değer vermiştir, ancak genel olarak PN'nin yaprak sayısı AY'ye göre daha düşüktür. Bu bulgu, AY'nin gübre uygulamalarına daha güçlü tepki verdiğini, PN'nin ise özellikle kontrol ve TG uygulamalarında yaprak gelişimi açısından zayıf kaldığını ortaya koymaktadır.

4.1.13. Hasat Sonu Çiçek Sayısı (HS-ÇS)

Tablo 4.58. Hasat sonu çiçek sayısı (HS-ÇS) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	57,095	57,439	57,439	33,97	0,000
Uygulama	3	84,954	84,954	28,318	16,75	0,000
Bitki × Uygulama	3	105,489	105,489	35,163	20,79	0,000
Hata	66	111,611	111,611	1,691		
Toplam	73	359,149				

S = 1,300; R² = 68,92%; R²(adj) = 65,63%.

Çiçek sayısı üzerinde hem bitki çeşidi hem uygulama faktörü hem de etkileşimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). Bu sonuç, çiçek sayısının yalnızca genetik faktörlerden değil, aynı zamanda uygulamalardan ve bunların birlikte etkilerinden de güçlü şekilde etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 4.59. Aykırı gözlemler (HS-ÇS)

Gözlem	HS-ÇS	Uyum Değeri	Tahminin Standart Hatası	Artık	Standartlaştırılmış Artık
17	9,00	5,44	0,434	3,56	2,90 R
19	8,00	5,44	0,434	2,56	2,08 R
29	11,00	7,44	0,434	3,56	2,90 R

Hasat sonu çiçek sayısı verilerinde bazı gözlemler (17, 19 ve 29) modelden sapma göstermiştir. Bu gözlemler standartlaştırılmış artık değerleri ± 2 'nin üzerinde olduğu için aykırı kabul edilmiştir.

Tablo 4.60. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS-ÇS)

Bitki	N	Ortalama	Grup
PN	37	5,29	A
AY	37	3,53	B

PN çeşidi AY'ye göre anlamlı derecede daha yüksek çiçek sayısına sahiptir. Bu durum, PN'nin çiçeklenme kapasitesinin genetik olarak daha güçlü olduğunu, AY'nin ise daha düşük çiçek sayısı ile farklı bir morfolojik özellik sergilediğini göstermektedir.

Tablo 4.61. Bonferroni Gruplama (Uygulama, HS-ÇS)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
KG	18	5,67	A
TG	18	4,67	A
SG	18	4,56	A
Kontrol	20	2,75	B

KG, TG ve SG uygulamaları kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek çiçek sayısı vermiştir. Bu sonuç, gübre uygulamalarının çiçeklenmeyi teşvik ettiğini, kontrol grubunda ise çiçek sayısının düşük kaldığını göstermektedir.

Tablo 4.62. Bonferroni gruplama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS-ÇS)

Bitki	Uygulama	N	Ortalama	Grup
PN	SG	9	7,44	A
AY	KG	9	5,89	A-B
PN	KG	9	5,44	B-C
PN	TG	9	4,78	B-C
AY	TG	9	4,56	B-C
PN	Kontrol	10	3,50	C-D
AY	Kontrol	10	2,00	D
AY	SG	9	1,67	D

Bitki $\times$ uygulama etkileşiminde PN çeşidi SG uygulamasında en yüksek çiçek sayısını göstermiştir. AY çeşidinde ise KG uygulaması öne çıkarken, kontrol ve SG uygulamaları en düşük değerleri vermiştir. Bu bulgu, PN'nin gübre uygulamalarına daha güçlü tepki verdiğini, AY'nin ise özellikle kontrol ve SG uygulamalarında çiçeklenme açısından zayıf kaldığını ortaya koymaktadır.

4.1.14. Hasat Sonu Çiçek Ağırlığı (HS-ÇA)

Tablo 4.63. Hasat sonu çiçek ağırlığı (HS-ÇA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki çeşidi	1	7024,9	7106,3	7106,3	196,56	0,000
Uygulama	3	3597,3	3597,3	1199,1	33,17	0,000
Bitki $\times$ Uygulama	3	4030,9	4030,9	1343,6	37,17	0,000
Hata	66	2386,1	2386,1	36,2		
Toplam	73	17039,1				

S = 6,013; R² = 86,00%; R²(adj) = 84,51%.

Hasat sonu çiçek ağırlığı ölçümlerinde hem bitki çeşitleri hem uygulama faktörü hem de çeşit $\times$ uygulama etkileşimi istatistiksel olarak çok güçlü ve anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). AY çeşidi ortalama çiçek ağırlığı bakımından PN çeşidine göre daha yüksek değerler göstermiştir. Uygulama faktörü de çiçek ağırlığı üzerinde belirgin farklılıklar ortaya koymuş, özellikle bazı uygulamalar verimi artırıcı etki göstermiştir. Etkileşim faktörünün anlamlı çıkması ise uygulamaların çeşitlere göre farklı düzeyde etki gösterebildiğini ve çiçek ağırlığının genetik faktörler ile uygulamaların birlikte şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.64. Aykırı gözlemler (HS-ÇA)

Gözlem	HS-ÇA	Uyum Değeri	Tahminin Standart Hatası	Artık	Standartlaştırılmış Artık
46	39,00	25,20	1,901	13,80	2,42 R
50	42,00	54,44	2,004	-12,44	-2,20 R
51	43,00	54,44	2,004	-11,44	-2,02 R
52	42,00	54,44	2,004	-12,44	-2,20 R
54	66,00	54,44	2,004	11,56	2,04 R
56	67,00	54,44	2,004	12,56	2,21 R

Hasat sonu çiçek ağırlığı verilerinde bazı gözlemler (46, 50, 51, 52, 54 ve 56) modelden sapma göstermiştir. Bu gözlemler standartlaştırılmış artık değerleri ± 2 'nin üzerinde olduğu için aykırı kabul edilmiştir. Aykırı gözlemler modelin genel uyumunu sınırlı düzeyde etkilese de özellikle AY çeşidinde bazı uygulamalarda çiçek ağırlığının beklenenden yüksek çıkabileceğini göstermektedir.

Tablo 4.65. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS-ÇA)

Bitki	N	Ortalama	Grup
AY	37	35,66	A
PN	37	16,04	B

AY çeşidi PN'ye göre anlamlı derecede daha yüksek çiçek ağırlığına sahiptir. Bu durum, AY'nin çiçek gelişiminde genetik üstünlüğe sahip olduğunu, PN'nin ise daha düşük çiçek ağırlığı ile farklı bir morfolojik özellik sergilediğini göstermektedir.

Tablo 4.66. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS-ÇA)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
KG	18	35,89	A
TG	18	28,44	B
SG	18	21,22	C
Kontrol	20	17,85	C

KG uygulaması en yüksek çiçek ağırlığını vermiştir. TG uygulaması orta düzeyde, SG ve kontrol grupları ise en düşük değerleri göstermiştir. Bu bulgu, gübre uygulamalarının çiçek ağırlığını artırmada önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.67. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS-ÇA)

Bitki	Uygulama	N	Ortalama	Grup
AY	KG	9	54,44	A
AY	TG	9	42,89	B
AY	Kontrol	10	25,20	C
PN	SG	9	22,33	C-D
AY	SG	9	20,11	C-D
PN	KG	9	17,33	C-D-E
PN	TG	9	14,00	D-E
PN	Kontrol	10	10,50	E

Bitki × uygulama etkileşiminde AY çeşidi KG uygulamasında en yüksek çiçek ağırlığını göstermiştir. TG uygulaması da AY’de güçlü bir etki yaratmıştır. PN çeşidinde ise uygulamalar arasında farklar daha sınırlı kalmış, özellikle kontrol grubunda çiçek ağırlığı en düşük seviyede bulunmuştur. Bu bulgu, AY’nin gübre uygulamalarına daha güçlü tepki verdiğini, PN’nin ise çiçek ağırlığı açısından daha zayıf kaldığını ortaya koymaktadır.

4.1.15. Hasat Sonu Çiçek Boyu (HS-ÇB)

Tablo 4.68. Hasat sonu çiçek boyu (HS-ÇB) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki	1	8,4459	8,5506	8,5506	23,99	0,000
Uygulama	3	3,0371	3,0371	1,0124	2,84	0,044
Bitki × Uygulama	3	0,3596	0,3596	0,1199	0,34	0,799
Hata	66	23,5222	23,5222	0,3564		
Toplam	73	35,3649				

S = 0,597; R² = 33,49%; R²(adj) = 26,43%.

Hasat sonu çiçek boyu ölçümlerinde bitki faktörü çok güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,001). AY çeşidi ortalama çiçek boyu bakımından PN çeşidine göre daha yüksek değerler göstermiştir. Uygulama faktörü de anlamlı çıkmış (p=0,044) ve uygulamalar arasında çiçek boyu bakımından farklılıklar ortaya koymuştur. Buna karşılık bitki × uygulama etkileşimi istatistiksel olarak anlamsız bulunmuş (p=0,799), bu da uygulamaların çeşitler üzerinde benzer eğilimler gösterdiğini ve çiçek boyu gelişiminde esas belirleyici unsurun genetik çeşit olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4.69. Aykırı gözlemler (HS ÇB)

Gözlem	HS-ÇB	Uyum Değeri	Tahminin Standart Hatası	Artık	Standartlaştırılmış Artık
51	5,00	6,33	0,199	-1,333	-2,37 R

Hasat sonu çiçek boyu verilerinde 51 numaralı gözlem modelden sapma göstermiştir. Bu gözlem standartlaştırılmış artık değeri -2,37 olduğu için aykırı kabul edilmiştir. Aykırı gözlem modelin genel uyumunu sınırlı düzeyde etkilese de özellikle PN çeşidinde bazı uygulamalarda çiçek boyunun beklenenden düşük gerçekleştiğini göstermektedir.

Tablo 4.70. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS ÇB)

Bitki	N	Ortalama	Grup
AY	37	6,197	A
PN	37	5,517	B

Çiçek boyu bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,001$).

AY çeşidi ortalama 6,197 cm ile PN çeşidinden (5,517 cm) daha yüksek değerler göstermiştir. Bonferroni gruplama sonuçlarına göre AY çeşidi A grubunda, PN çeşidi ise B grubunda yer almıştır. Bu bulgu, genetik çeşit faktörünün çiçek boyu üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4.71. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS ÇB)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
SG	18	6,111	A
KG	18	6,000	A
TG	18	5,667	A
Kontrol	20	5,650	A

Hasat sonu çiçek boyu bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. SG, KG ve kontrol uygulamaları benzer ortalama değerler göstermiştir. Tüm uygulamalar aynı harf grubunu alarak istatistiksel olarak birbirinden ayrılmamıştır. Bu bulgu, uygulama faktörünün çiçek boyu üzerinde belirgin bir etki yaratmadığını ve esas belirleyici unsurun çeşit faktörü olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.72. Bonferroni gruplama (Bitki $\times$ Uygulama Etkileşimi, HS ÇB)

Bitki	Uygulama	N	Ortalama	Grup
AY	SG	9	6,444	A
AY	KG	9	6,333	A
AY	TG	9	6,111	A-B
AY	Kontrol	10	5,900	A-B
PN	SG	9	5,778	A-B
PN	KG	9	5,667	A-B
PN	Kontrol	10	5,400	B
PN	TG	9	5,222	B

Hasat sonu çiçek boyu bakımından bitki $\times$ uygulama etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya koymuştur. AY çeşidi tüm uygulamalarda PN'ye göre daha yüksek ortalama değerler göstermiştir. PN çeşidinde ise özellikle kontrol ve TG uygulamaları en düşük çiçek boyu değerlerini vermiştir. Bu bulgu, AY çeşidinin çiçek boyu açısından genel üstünlüğünü ortaya koyarken, uygulamaların PN çeşidinde sınırlı etki gösterdiğini işaret etmektedir.

4.1.16. Hasat Sonu Çiçek Çapı (HS-ÇÇ)

Tablo 4.73. Hasat sonu çiçek çapı (HS ÇÇ) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki	1	39,4054	38,6668	38,6668	80,85	0,000
Uygulama	3	0,5080	0,5080	0,1693	0,35	0,786
Bitki $\times$ Uygulama	3	4,0335	4,0335	1,3445	2,81	0,046
Hata	66	31,5667	31,5667	0,4783		
Toplam	73	75,5135				

S = 0,692; R² = 58,20%; R²(adj) = 53,76%.

Hasat sonu çiçek çapı ölçümlerinde bitki faktörü çok güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). AY çeşidi ortalama çiçek çapı bakımından PN çeşidine göre daha yüksek değerler göstermiştir. Uygulama faktörü ise anlamsız çıkmış ($p = 0,786$) ve çiçek çapı üzerinde belirgin bir etki yaratmamıştır. Buna karşılık bitki $\times$ uygulama etkileşimi sınırda anlamlı bulunmuş ($p = 0,046$), bu da uygulamaların çeşitlere göre farklı düzeyde etki gösterebildiğini ve çiçek çapının esas olarak genetik faktörler tarafından şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.74. Aykırı gözlemler (HS ÇÇ)

Gözlem	HS-ÇÇ	Uyum Değeri	Tahminin Standart Hatası	Artık	Standartlaştırılmış Artık
14	4,00	5,33	0,231	-1,333	-2,04 R
69	8,00	6,44	0,231	1,556	2,39 R

Hasat sonu çiçek çapı verilerinde 14 ve 69 numaralı gözlemler modelden sapma göstermiştir. Bu gözlemler standartlaştırılmış artık değerleri ± 2 'nin üzerinde olduğu için aykırı kabul edilmiştir. Aykırı gözlemler modelin genel uyumunu sınırlı düzeyde etkilese de bazı uygulamalarda çiçek çapının beklenenden düşük veya yüksek gerçekleştiğini göstermektedir.

Tablo 4.75. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS ÇÇ)

Bitki	N	Ortalama	Grup
AY	37	6,808	A
PN	37	5,361	B

Çiçek çapı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,001$). AY çeşidi ortalama 6,808 mm ile PN çeşidinden (5,361 mm) daha yüksek değerler göstermiştir. Bonferroni gruplama sonuçlarına göre AY çeşidi A grubunda, PN çeşidi ise B grubunda yer almıştır. Bu durum AY'nin çiçek çapında genetik üstünlüğünü göstermektedir.

Tablo 4.76. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS ÇÇ)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
TG	18	6,167	A
SG	18	6,111	A
KG	18	6,111	A
Kontrol	20	5,950	A

Hasat sonu çiçek çapı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. TG, SG ve kontrol uygulamaları benzer ortalama değerler göstermiştir. Tüm uygulamalar aynı harf grubunu alarak istatistiksel olarak birbirinden ayrılmamıştır. Bu bulgu, uygulama faktörünün çiçek çapı üzerinde belirgin bir etki yaratmadığını ve esas belirleyici unsurun çeşit faktörü olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.77. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS ÇÇ)

Bitki	Uygulama	N	Ortalama	Grup
AY	TG	9	7,000	A
AY	Kontrol	10	6,900	A
AY	KG	9	6,889	A
AY	SG	9	6,444	A-B
PN	SG	9	5,778	B-C
PN	TG	9	5,333	C
PN	KG	9	5,333	C
PN	Kontrol	10	5,000	C

Bitki × uygulama etkileşiminde AY çeşidi tüm uygulamalarda PN'ye göre daha yüksek HS-ÇÇ değerleri göstermiştir. PN'de kontrol ve TG uygulamaları en düşük değerleri vermiştir. Etkileşim sınırda anlamlıdır ($p=0,046$), bu da uygulamaların çeşitlere göre farklı tepki verdiğini göstermektedir.

4.1.17. Hasat Sonu Çiçek Tomurcuk Sayısı (HS-ÇT)

Tablo 4.78. Hasat sonu çiçek tomurcuk sayısı (HS ÇT) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki	1	0,2162	0,2057	0,2057	0,83	0,366
Uygulama	3	0,1760	0,1760	0,0587	0,24	0,871
Bitki × Uygulama	3	0,0949	0,0949	0,0316	0,13	0,943
Hata	66	16,3778	16,3778	0,2481		
Toplam	73	16,8649				

S = 0,498; $R^2 = 2,89\%$; $R^2(\text{adj}) = 0,00\%$.

Hasat sonu çiçek tomurcuk sayısı ölçümlerinde ne bitki faktörü ne uygulama faktörü ne de çeşit × uygulama etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p>0,05$). Çeşitler ve uygulamalar arasında ortalama değerler birbirine yakın seyretmiş ve belirgin bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Modelin açıklayıcılığı oldukça düşük düzeyde kalmış ($R^2=2,89$) ve tomurcuk sayısındaki değişimin büyük ölçüde rastlantısal veya çevresel faktörlerden kaynaklandığını göstermiştir. Bu bulgu, çiçek tomurcuk sayısının genetik ve uygulama faktörlerinden bağımsız olarak şekillendiğini ve üretim sürecinde belirleyici bir parametre olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.79. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS ÇT)

Bitki	N	Ortalama	Grup
PN	37	0,403	A
AY	37	0,297	A

Bitki çeşitleri arasında istatistiksel fark bulunmamıştır; her iki çeşit aynı harf grubunda yer almıştır. Bu sonuç, HS-ÇT açısından çeşitlerin benzer performans gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.80. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS ÇT)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
Kontrol	20	0,400	A
KG	18	0,389	A
TG	18	0,333	A
SG	18	0,278	A

Uygulamalar arasında istatistiksel fark bulunmamıştır; tüm gruplar aynı harf grubunda yer almıştır. Bu sonuç, uygulamaların HS-ÇT üzerinde belirgin bir etki yaratmadığını göstermektedir.

Tablo 4.81. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS ÇT)

Bitki	Uygulama	N	Ortalama	Grup
PN	Kontrol	10	0,500	A
PN	KG	9	0,444	A
AY	KG	9	0,333	A
PN	TG	9	0,333	A
PN	SG	9	0,333	A
AY	TG	9	0,333	A
AY	Kontrol	10	0,300	A
AY	SG	9	0,222	A

Hasat sonu çiçek tomurcuk sayısı bakımından bitki × uygulama etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,943$). Tüm kombinasyonlar aynı harf grubunda yer almış ve ortalama değerler birbirine oldukça yakın seyretmiştir. Bu durum, uygulamaların çeşitler üzerinde farklı bir etki yaratmadığını ve tomurcuk sayısının genetik faktörlerden bağımsız olarak şekillendiğini göstermektedir. Bulgular, HS-ÇT açısından çeşit ve uygulama kombinasyonlarının benzer düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

4.1.18. Hasat Sonu Çiçek Kuru Tohum Ağırlığı (HS-ÇTA)

Tablo 4.82. Hasat sonu çiçek tohum ağırlığı (HS ÇTA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki	1	29,0439	28,9244	28,9244	1375,68	0,000
Uygulama	3	1,5676	1,5676	0,5225	24,85	0,000
Bitki × Uygulama	3	1,5983	1,5983	0,5328	25,34	0,000
Hata	66	1,3877	1,3877	0,0210		
Toplam	73	33,5975				

S = 0,145; R² = 95,87%; R²(adj) = 95,43%.

Hasat sonu çiçek tohum ağırlığı ölçümlerinde hem bitki faktörü hem uygulama faktörü hem de çeşit × uygulama etkileşimi istatistiksel olarak çok güçlü ve anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). AY çeşidi ortalama tohum ağırlığı bakımından PN çeşidine göre daha yüksek değerler göstermiştir. Uygulama faktörü de tohum ağırlığı üzerinde belirgin farklılıklar ortaya koymuş, bazı uygulamalar verimi artırıcı etki göstermiştir. Etkileşim faktörünün anlamlı çıkması ise uygulamaların çeşitlere göre farklı düzeyde etki gösterebildiğini ve tohum ağırlığının genetik faktörler ile uygulamaların birlikte şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.83. Aykırı gözlemler (HS ÇTA)

Gözlem	HS-ÇTA	Uyum Değeri	Tahminin Standart Hatası	Artık	Standartlaştırılmış Artık
17	1,380	1,080	0,048	0,300	2,19 R
56	2,950	2,593	0,048	0,357	2,61 R

Bazı gözlemler 17 ve 56 numaralı gözlemler modelden sapma göstermiştir. Bu gözlemler standartlaştırılmış artık değerleri ± 2 'nin üzerinde olduğu için aykırı kabul edilmiştir.

Tablo 4.84. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS ÇTA)

Bitki	N	Ortalama	Grup
AY	37	2,270	A
PN	37	1,018	B

AY çeşidi PN'ye göre anlamlı derecede daha yüksek HS-ÇTA değerine sahiptir. Bu durum AY'nin çiçek tohum ağırlığında genetik üstünlüğünü göstermektedir.

Tablo 4.85. Bonferroni gruptama (Uygulama, HS ÇTA)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
KG	18	1,837	A
TG	18	1,681	B
SG	18	1,622	B
Kontrol	20	1,436	C

KG uygulaması en yüksek HS-ÇTA değerini vermiştir. TG ve SG uygulamaları orta düzeyde, kontrol grubu ise en düşük değeri göstermiştir. Bu bulgu, gübre uygulamalarının çiçek tohum ağırlığını artırmada önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.86. Bonferroni gruptama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS ÇTA)

Bitki	Uygulama	N	Ortalama	Grup
AY	KG	9	2,593	A
AY	TG	9	2,401	A
AY	Kontrol	10	2,085	B
AY	SG	9	1,999	B
PN	SG	9	1,246	C
PN	KG	9	1,080	C-D
PN	TG	9	0,960	D-E
PN	Kontrol	10	0,786	E

Bitki × uygulama etkileşiminde AY çeşidi KG ve TG uygulamalarında en yüksek HS-ÇTA değerlerini göstermiştir. PN’de ise özellikle kontrol uygulaması en düşük ortalamaları vermiştir. Bu sonuç, AY’nin gübre uygulamalarına daha güçlü tepki verdiğini, PN’nin ise çiçek tohum ağırlığı açısından zayıf kaldığını ortaya koymaktadır.

4.1.19. Hasat Sonu Çiçek Kuru Ağırlığı (HS-ÇKA)

Tablo 4.87. Hasat sonu çiçek kuru ağırlığı (HS ÇKA) için Faktöriyel ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Sıralı Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Ortalama Kare	F Değeri	p
Bitki	1	925,22	937,66	937,66	1022,00	0,000
Uygulama	3	100,36	100,36	33,45	36,46	0,000
Bitki × Uygulama	3	99,07	99,07	33,02	35,99	0,000
Hata	66	60,55	60,55	0,92		
Toplam	73	1185,20				

S = 0,958; R² = 94,89%; R²(adj) = 94,35%.

Hasat sonu çiçek kuru ağırlığı ölçümlerinde hem bitki faktörü hem uygulama faktörü hem de çeşit × uygulama etkileşimi istatistiksel olarak çok güçlü ve anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). AY çeşidi ortalama çiçek kuru ağırlığı bakımından PN çeşidine göre daha yüksek değerler göstermiştir. Uygulama faktörü de çiçek kuru ağırlığı üzerinde belirgin farklılıklar ortaya koymuş, bazı uygulamalar verimi artırıcı etki göstermiştir. Etkileşim faktörünün anlamlı çıkması ise uygulamaların çeşitlere göre farklı düzeyde etki gösterebildiğini ve çiçek kuru ağırlığının genetik faktörler ile uygulamaların birlikte şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.88. Aykırı gözlemler (HS ÇKA)

Gözlem	HS-ÇKA	Uyum Değeri	Tahminin Standart Hatası	Artık	Standartlaştırılmış Artık
40	11,00	9,16	0,303	1,845	2,03 R
45	12,35	9,16	0,303	3,195	3,52 R
65	10,50	13,11	0,319	-2,611	-2,89 R
74	12,00	9,07	0,319	2,929	3,24 R

Hasat sonu çiçek kuru ağırlığı verilerinde 40, 45, 65 ve 74 numaralı gözlemler modelden sapma göstermiştir. Bu gözlemler standartlaştırılmış artık değerleri ± 2 'nin üzerinde olduğu için aykırı kabul edilmiştir. Aykırı gözlemler modelin genel uyumunu sınırlı düzeyde etkilese de bazı uygulamalarda çiçek kuru ağırlığının beklenenden farklı gerçekleştiğini göstermektedir.

Tablo 4.89. Bonferroni gruplama (Bitki Çeşidi, HS ÇKA)

Bitki	N	Ortalama	Grup
AY	37	11,397	A
PN	37	4,270	B

Hasat sonu çiçek kuru ağırlığı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak çok güçlü farklılıklar bulunmuştur ($p<0,001$). AY çeşidi ortalama 11,397 g ile PN'den (4,270 g) anlamlı derecede daha yüksek değerler göstermiştir. Bonferroni gruplama sonuçlarına göre AY çeşidi A grubunda, PN çeşidi ise B grubunda yer almıştır. Bu bulgu, AY'nin çiçek kuru ağırlığı açısından genetik üstünlüğe sahip olduğunu ve çeşit faktörünün belirleyici bir etki yarattığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.90. Bonferroni gruplama (Uygulama, HS ÇKA)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
KG	18	9,281	A
TG	18	8,668	A
SG	18	6,779	B
Kontrol	20	6,606	B

KG ve TG uygulamaları en yüksek HS-ÇKA değerlerini vermiştir. SG ve kontrol grupları ise daha düşük ortalamalar göstermiştir. Bu bulgu, gübre uygulamalarının çiçek kuru ağırlığını artırmada önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.91. Bonferroni gruplama (Bitki × Uygulama Etkileşimi, HS ÇKA)

Bitki	Uygulama	N	Ortalama	Grup
AY	KG	9	14,250	A
AY	TG	9	13,111	A
AY	Kontrol	10	9,155	B
AY	SG	9	9,071	B
PN	SG	9	4,487	C
PN	KG	9	4,312	C
PN	TG	9	4,226	C
PN	Kontrol	10	4,056	C

Bitki × uygulama etkileşiminde AY çeşidi KG ve TG uygulamalarında en yüksek ortalama değerleri göstermiş, kontrol ve SG uygulamalarında ise daha düşük seviyelerde kalmıştır. PN çeşidinde ise tüm uygulamalar benzer ve düşük ortalamalar vermiştir. Bu bulgu, AY'nin gübre uygulamalarına daha güçlü tepki verdiğini, PN'nin ise çiçek kuru ağırlığı açısından zayıf kaldığını ortaya koymaktadır.

4.2. Bitki Çeşitlerine Göre Değişkenlerin Değerleri Arasındaki Farklılığın İncelenmesi

Bitki çeşitleri arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Faktöriyel ANOVA'dan farklı olarak, burada her bir değişken için iki grup (AY ve PN) ortalamaları doğrudan karşılaştırılmıştır. Analizlerde serbestlik derecesi tüm karşılaştırmalar için $SD = 72$ olup örneklem büyüklüklerinin eşit ve yeterli olduğu görülmektedir. Anlamlılık düzeyi $\alpha = 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Bu yöntem, çeşitlerin tek tek karşılaştırılmasına olanak tanıdığı için, hangi parametrelerde genetik farklılıkların belirginleştiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.92. Bağımsız örneklem t Testi sonuçları

Değişken	t Değeri	Serbestlik Derecesi	p	Ortalama Fark	Farkın Standart Hatası
45-BB	0,267	72	0,790	0,21622	0,80938
45-GÇ	-11,104	72	0,000	-3,36297	0,30287
45-ÇT	0,964	72	0,338	0,51351	0,53279
45-YS	-12,833	72	0,000	-4,16216	0,32432
HS-BB	-7,625	72	0,000	-4,37838	0,57418
HS-GÇ	-11,477	72	0,000	-3,34973	0,29186
HS-BYA	-43,366	72	0,000	-90,10811	2,07786
HS-BKA	-37,023	72	0,000	-17,20000	0,46457
HS-KB	-15,362	72	0,000	-18,67568	1,21570
HS-KYA	-28,527	72	0,000	-12,21622	0,42824
HS-KKA	-29,063	72	0,000	-2,45946	0,08463
HS-YS	-2,849	72	0,006	-1,86486	0,65453
HS-ÇS	3,689	72	0,000	1,75676	0,47620
HS-ÇA	-7,107	72	0,000	-19,48649	2,74194
HS-ÇB	-4,753	72	0,000	-0,67568	0,14216
HS-ÇÇ	-8,864	72	0,000	-1,45946	0,16465
HS-ÇT	0,967	72	0,337	0,10811	0,11180
HS-ÇTA	-21,430	72	0,000	-1,25297	0,05847
HS-ÇKA	-16,007	72	0,000	-7,07189	0,44179

Tablo 4.93. Anlamli olmayan karşılaştırmalar ($p > 0,05$)

Karşılaştırma	t Değeri	p
45-BB	0,267	0,790
45-ÇT	0,964	0,338
HS-ÇT	0,967	0,337

Anlamli olmayan karşılaştırmalar incelendiğinde, 45-BB, 45-ÇT ve HS-ÇT çiftlerinde gözlenen ortalama farkların istatistiksel olarak desteklenmediği görülmektedir ($p > 0,05$). Bu sonuç, söz konusu parametrelerde çeşitler arasında belirgin bir farklılık olmadığını ve gözlenen farkların rastlantısal kabul edilebileceğini göstermektedir. Dolayısıyla bu değişkenlerde uygulamaların etkisi sınırlı kalmış, istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.94. Anlamlı karşılaştırmalar ($p \leq 0,05$)

Karşılaştırma	t Değeri	p	Ortalama Fark	Yorum
45-GÇ	-11,104	<0,001	-3,36	45 grubu GÇ'den anlamlı düzeyde daha düşük ortalama sahiptir.
45-YS	-12,833	<0,001	-4,16	45 grubu YS'den anlamlı düzeyde daha düşük ortalama sahiptir.
HS-BYA	-43,366	<0,001	-90,11	Çok güçlü fark
HS-BKA	-37,023	<0,001	-17,20	Çok güçlü fark
HS-KYA	-28,527	<0,001	-12,22	Çok güçlü fark
HS-KKA	-29,063	<0,001	-2,46	Çok güçlü fark
HS-KB	-15,362	<0,001	-18,68	Çok güçlü fark
HS-BB, HS-GÇ, HS-YS, HS-ÇA, HS-ÇB, HS-ÇÇ, HS-ÇTA, HS-ÇKA	—	<0,001	—	Orta-yüksek düzey farklar
HS-ÇS	3,689	<0,001	+1,76	Pozitif fark; HS lehine

45 grubu GÇ ve YS'den anlamlı düzeyde daha düşük ortalama sahiptir. HS uygulaması çoğu gruba kıyasla anlamlı biçimde daha düşük ortalama değerler göstermektedir. Sadece ÇS grubunda HS lehine pozitif ve anlamlı fark vardır.

Bağımsız örneklem t-testi sonuçları, HS uygulamasının neredeyse tüm diğer uygulamalardan önemli ölçüde farklı olduğunu ($p < 0,001$) göstermektedir. ÇS grubu hariç tüm karşılaştırmalarda HS ortalamaları daha düşük bulunmuştur; ÇS grubunda ise HS anlamlı biçimde daha yüksek ortalama değer göstermiştir. Buna karşılık 45-BB, 45-ÇT ve HS-ÇT karşılaştırmalarında anlamlı fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

4.3. PN Çeşidinde Uygulamalar Arası Farklılığın İncelenmesi Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA)

45.gün ölçümlerinde AY çeşidinde çiçek açma gerçekleşmediğinden, çiçek parametreleri faktöriyel ANOVA'ya dahil edilememiştir. Bu nedenle söz konusu parametreler için yalnızca PN çeşidinde uygulamalar arası farklılıkların incelenmesine yönelik tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) 45 ÇS, 45 ÇB ve 45 ÇÇ parametreleri için ayrı ayrı analizler yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi $\alpha = 0,05$ olarak kabul edilmiş, uygulamalar arasındaki farkların kontrol grubuna göre değerlendirilmesinde Dunnett testi kullanılmıştır.

4.3.1. 45. Gün Çiçek Sayısı (45-ÇS, PN)

Tablo 4.95. One Way ANOVA sonuçları (45 ÇS, PN)

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kare	F Değeri	p
Uygulama	3	5,847	1,949	2,68	0,063
Hata	33	24,044	0,729		
Toplam	36	29,892			

S = 0,854; $R^2 = 19,56\%$; $R^2(\text{adj}) = 12,25\%$.

45. gün çiçek sayısı bakımından PN çeşidinde uygulamalar arasında farklılık eğilimi gözlenmiş olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,063$). Ortalama değerler arasında kontrol grubuna göre bazı artışlar görülse de bu farklar anlamlılık düzeyi $\alpha=0,05$ 'i karşılamamıştır. Modelin açıklayıcılığı düşük düzeyde kalmış ($R^2=19,56$) ve çiçek sayısındaki değişimin büyük ölçüde rastlantısal veya çevresel faktörlerden kaynaklandığını göstermiştir. Bu bulgu, PN çeşidinde uygulamaların çiçek sayısı üzerinde sınırlı etki yarattığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.96. Ortalama değerler ve güven aralıkları (45 ÇS, PN)

Uygulama (Level)	N	Ortalama	Standart Sapma	95% Güven Aralığı (Alt-Üst)
1 (Kontrol)	10	1,8000	0,9189	1,20 – 2,40
2	9	1,5556	0,8819	1,00 – 2,10
3	9	2,5556	0,8819	2,00 – 3,10
4	9	2,3333	0,7071	1,80 – 2,90

Pooled StDev = 0,8536

45. gün çiçek sayısı bakımından PN çeşidinde uygulamalar arasında ortalama değerler farklılık göstermiştir. En yüksek ortalama 3. uygulamada (2,56) elde edilirken, en düşük ortalama kontrol grubunda (1,80) bulunmuştur. Ancak uygulamalar arasındaki farkların %95 güven aralıkları birbirine örtüştüğü için istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Tablo 4.97. Dunnett gruplama sonuçları (45 ÇS, PN)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
1 (Kontrol)	10	1,8000	A
2	9	1,5556	A
3	9	2,5556	A
4	9	2,3333	A

45. gün çiçek sayısı bakımından PN çeşidinde uygulamalar arasında Dunnett gruplama sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Tüm uygulamalar kontrol grubu ile aynı grupta (A) yer almış ve ortalama değerler birbirine yakın düzeyde kalmıştır. Bu bulgu, PN çeşidinde uygulamaların çiçek sayısı üzerinde belirgin bir etki yaratmadığını ve gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.98. Dunnett Testi – Kontrole karşı karşılaştırmalar (45 ÇS, PN)

Uygulama	Ortalama Fark	95% Güven Aralığı (Alt-Üst)	Sonuç
2 vs Kontrol	-0,2444	-1,2122 – 0,7233	Anlamlı değil
3 vs Kontrol	+0,7556	-0,2122 – 1,7233	Anlamlı değil
4 vs Kontrol	+0,5333	-0,4344 – 1,5010	Anlamlı değil

45-ÇS parametresinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,063$). Ortalama değerler arasında farklılık eğilimi olsa da Dunnett testi sonuçları tüm uygulamaların kontrol grubuna göre anlamlı fark göstermediğini ortaya koymuştur. Bu bulgu, PN çeşidinde çiçek sayısı açısından uygulamaların etkisinin sınırlı kaldığını göstermektedir.

4.3.2. 45. Gün Çiçek Boyu (45-ÇB, PN)

Tablo 4.99. One Way ANOVA sonuçları (45 ÇB, PN)

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kare	F Değeri	p
Uygulama	3	14,163	4,721	5,27	0,004
Hata	33	29,567	0,896		
Toplam	36	43,730			

$S = 0,947$; $R^2 = 32,39\%$; $R^2(\text{adj}) = 26,24\%$.

45. gün çiçek boyu bakımından PN çeşidinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,004$). Uygulamalar toplam varyansın yaklaşık %32'sini açıklamış ve modelin açıklayıcılığı orta düzeyde gerçekleşmiştir ($R^2=32,39$). Ortalama kare değerleri ve F istatistiği sonuçları, uygulamaların çiçek boyu üzerinde belirgin etki yarattığını göstermektedir. Bu bulgu, PN çeşidinde uygulamaların çiçek boyunu artırıcı yönde farklı düzeylerde etki oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4.100. Ortalama değerler ve güven aralıkları (45 ÇB, PN)

Uygulama (Level)	N	Ortalama	Standart Sapma	95% Güven Aralığı (Alt-Üst)
1 (Kontrol)	10	2,1000	0,9944	2,10 – 2,80
2	9	2,1111	1,0541	2,00 – 2,80
3	9	3,4444	0,8819	2,80 – 4,20
4	9	3,2222	0,8333	2,80 – 4,00

Pooled StDev = 0,9466

45. gün çiçek boyu bakımından PN çeşidinde uygulamalar arasında belirgin farklılıklar gözlenmiştir. En yüksek ortalama değer 3. uygulamada (3,44) elde edilirken, bunu 4. uygulama (3,22) izlemiştir. Kontrol (2,10) ve 2. uygulama (2,11) ise daha düşük ortalamalar göstermiştir. %95 güven aralıkları incelendiğinde, 3 ve 4 numaralı uygulamaların kontrol grubuna kıyasla daha yüksek değerler verdiği görülmektedir. Bu bulgu, PN çeşidinde bazı uygulamaların çiçek boyunu artırıcı yönde anlamlı etki yarattığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.101. Dunnett gruplama sonuçları (45 ÇB, PN)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
1 (Kontrol)	10	2,1000	A
2	9	2,1111	A
3	9	3,4444	—
4	9	3,2222	—

45. gün çiçek boyu bakımından PN çeşidinde uygulamalar arasında Dunnett gruplama sonuçlarına göre kontrol ve 2. uygulama aynı grupta (A) yer almış, ortalama değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Buna karşılık 3. ve 4. uygulamalar kontrol grubundan ayrı grupta yer alarak daha yüksek ortalama değerler göstermiştir. Bu bulgu, PN çeşidinde özellikle 3. ve 4. uygulamaların çiçek boyunu artırıcı yönde anlamlı etki yarattığını, kontrol ve 2. uygulamanın ise benzer düzeyde kaldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.102. Dunnett Testi – Kontrole karşı karşılaştırmalar (45 ÇB, PN)

Uygulama	Ortalama Fark	95% Güven Aralığı (Alt-Üst)	Sonuç
2 vs Kontrol	+0,0111	-1,0620 – 1,0842	Anlamlı değil
3 vs Kontrol	+1,3444	0,2713 – 2,4175	Anlamlı (p < 0,05)
4 vs Kontrol	+1,1222	0,0491 – 2,1953	Anlamlı (p < 0,05)

45-ÇB parametresinde kontrole karşı karşılaştırmalar uygulamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($F(3,33) = 5,27$, $p = 0,004$). Dunnett testi sonuçlarına göre 3. ve 4. uygulamalar kontrol grubuna kıyasla anlamlı biçimde daha yüksek ortalama değerler vermiştir. 2. uygulama ise kontrol ile benzer düzeyde olup anlamlı fark göstermemiştir. Bu bulgu, PN çeşidinde çiçek boyu açısından özellikle 3 ve 4 numaralı uygulamaların pozitif etki yarattığını ortaya koymaktadır.

4.3.3. 45. Gün Çiçek Çapı (45-ÇÇ, PN)

Tablo 4.103. One Way ANOVA sonuçları (45 ÇÇ, PN)

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kare	F Değeri	p
Uyg	3	27,78	9,26	7,58	0,001
Hata	32	39,11	1,22		
Toplam	35	66,89			

S = 1,106; $R^2 = 41,53\%$; $R^2(\text{adj}) = 36,05\%$.

45. gün çiçek çapı bakımından PN çeşidinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p=0,001$). Uygulamalar toplam varyansın %41,53'ünü açıklamış ve modelin açıklayıcılığı orta düzeyde gerçekleşmiştir ($R^2=41,53$). F istatistiği değerleri uygulamaların çiçek çapı üzerinde belirgin etki yarattığını göstermektedir. Bu bulgu, PN çeşidinde uygulamaların çiçek çapını artırıcı yönde farklı düzeylerde etki oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4.104. Ortalama değerler ve güven aralıkları (45 ÇÇ, PN)

Uygulama (Level)	N	Ortalama	Standart Sapma	95% Güven Aralığı (Alt-Üst)
1 (Kontrol)	9	2,444	1,424	2,0 – 3,0
2	9	3,000	1,323	2,4 – 3,6
3	9	4,667	0,707	4,0 – 5,0
4	9	4,111	0,782	3,4 – 4,8

Pooled StDev = 1,106

45. gün çiçek çapı bakımından PN çeşidinde uygulamalar arasında belirgin farklılıklar gözlenmiştir. En yüksek ortalama değer 3. uygulamada (4,67) elde edilirken, bunu 4. uygulama (4,11) izlemiştir. Kontrol (2,44) ve 2. uygulama (3,00) ise daha düşük ortalamalar göstermiştir. %95 güven aralıkları incelendiğinde, 3 ve 4 numaralı

uygulamaların kontrol grubuna kıyasla daha yüksek değerler verdiği görülmektedir. Bu bulgu, PN çeşidinde özellikle 3. ve 4. uygulamaların çiçek çapını artırıcı yönde anlamlı etki yarattığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.105. Dunnett gruplama sonuçları (45 ÇÇ, PN)

Uygulama	N	Ortalama	Grup
1 (Kontrol)	9	2,444	A
2	9	3,000	A
3	9	4,667	—
4	9	4,111	—

45. gün çiçek çapı bakımından PN çeşidinde uygulamalar arasında Dunnett gruplama sonuçlarına göre kontrol ve 2. uygulama aynı grupta (A) yer almış, ortalama değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Buna karşılık 3. ve 4. uygulamalar kontrol grubundan ayrı grupta yer alarak daha yüksek ortalama değerler göstermiştir. Bu bulgu, PN çeşidinde özellikle 3. ve 4. uygulamaların çiçek çapını artırıcı yönde anlamlı etki yarattığını, kontrol ve 2. uygulamanın ise benzer düzeyde kaldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.106. Dunnett Testi – Kontrole karşı karşılaştırmalar (45 ÇÇ, PN)

Uygulama	Ortalama Fark	95% Güven Aralığı (Alt-Üst)	Sonuç
2 vs Kontrol	+0,556	-0,729 – 1,841	Anlamlı değil
3 vs Kontrol	+2,222	0,937 – 3,507	Anlamlı ($p < 0,05$)
4 vs Kontrol	+1,667	0,382 – 2,952	Anlamlı ($p < 0,05$)

45-ÇÇ parametresinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($F(3,32) = 7,58$, $p = 0,001$). Dunnett testi sonuçlarına göre 3. ve 4. uygulamalar kontrol grubuna kıyasla anlamlı biçimde daha yüksek ortalama değerler vermiştir. 2. uygulama ise kontrol ile benzer düzeyde olup anlamlı fark göstermemiştir.

4.4. Bulguların Literatürle Karşılaştırılması

Fosfor gübrelmesi üzerine yapılan bir araştırmada, gübre dozlarının bitki boyu, dal sayısı ve çiçek ağırlığını anlamlı şekilde artırdığı, özellikle 60–80 kg/ha seviyelerinin en yüksek kaliteyi sağladığı belirtilmiştir (Saeed Ul Haq ve ark., 2016). Bu bulgu, çalışmamda organik gübrelerin vegetatif ve generatif özellikleri artırıcı etkileriyle paralellik

göstermektedir. Ayrıca fosfor gübrelemesinin bitki gelişiminde sağladığı bu genel etki, organik gübrelerin kök gelişimini desteklemesi ve çiçeklenme sürecini hızlandırmasıyla da örtüşmektedir. Çalışmamda elde edilen sonuçlar, özellikle vegetatif parametrelerde (bitki boyu, dal sayısı, gövde kalınlığı) ve generatif özelliklerde (çiçek çapı, çiçek kuru ağırlığı) organik gübre uygulamalarının belirleyici olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte kimyasal gübre uygulamalarında AY (*T. erecta*) çeşidinde tomurcuk oluşumu ve gelişimi baskılanırken, PN (*T. patula*) çeşidinde tomurcuklanma teşvik edilmiş ve en yüksek değere ulaşmıştır. Bulgularım, İngilizce literatürde *T. erecta*'nın verim potansiyelinin yüksek olduğunu ve gübre uygulamalarının çiçek verimi ile kaliteyi artırdığını gösteren sonuçlarla örtüşmektedir (Saeed Ul Haq ve ark., 2016; Pratheeksha ve ark., 2024; Dawane ve ark., 2025). PN'nin generatif özelliklerde öne çıkması ise biyogübre ve yetiştirme yöntemlerinin çiçeklenmeyi hızlandırdığına dair bulgularla paralellik göstermektedir. Bununla birlikte, çeşit performansını yalnızca gübre değil, yetiştirme ortamı da doğrudan şekillendirmektedir.

Kadife çiçeği çeşitleri üzerine yapılan bir araştırmada, açık alan ve sera koşullarında bitki gelişimi ve verim özellikleri karşılaştırılmıştır. 'Bali Orange', 'Narai Orange' ve 'Marvel Yellow' gibi çeşitlerde yürütülen denemelerde, serada yetiştirilen bitkilerin açık alandakilere göre daha yüksek çiçek sayısı ve daha geniş çiçek çapı değerleri sergilediği bildirilmiştir. Özellikle 'Bali Orange' ve 'Narai Orange' çeşitlerinde serada bitki başına çiçek veriminin üç katına kadar arttığı, çiçek çaplarının da açık alan koşullarına göre belirgin şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgular, yetiştirme ortamının kadife çiçeğinde verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır (Çelik, 2019). Çalışmamda ise Elazığ dış mekân koşullarında AY ve PN çeşitleri arasında farklılıklar gözlenmiş, gübre uygulamalarının çiçek verimi ve kalite parametreleri üzerinde belirleyici olduğu saptanmıştır. Bu durum, çeşit performansının çevre ve uygulamalara göre şekillendiği anlaşılmaktadır.

Yetiştirme ortamının yanı sıra gübre uygulamalarının da kadife çiçeğinde verim ve kalite üzerinde belirleyici olduğu farklı araştırmalarda ortaya konmuştur. *T. erecta* üzerine yapılan bir araştırmada ise yarasa gübresi ve vermikompost uygulamalarının çiçek sayısı, çiçek ağırlığı ve bitki kuru ağırlığını kontrol grubuna göre anlamlı biçimde artırdığı, en uygun dozun %6 yarasa gübresi olduğu belirlenmiştir (Çiçek, 2021).

Fransız kadife çiçeği (*Tagetes patula*) üzerine yürütülen bir tez çalışmasında, organik ve kimyasal gübrelerin birlikte kullanıldığı entegre besin yönetimi uygulamalarının çiçek verimini artırdığı rapor edilmiştir. Ayrıca biyogübrelerin çiçeklenmeyi hızlandırdığı ve çiçek sayısını yükselttiği ifade edilmiştir (Krishikosh, 2021). Bu bulgu, çalışmamda PN'nin generatif özelliklerde öne çıkmasıyla uyumludur. Bununla birlikte, bitkinin içsel biyolojik özellikleri de gelişim ve dayanıklılık üzerinde etkili olabilmektedir.

Bu noktada, gübre uygulamalarının yanı sıra bitkinin biyolojik bileşenlerinin de kadife çiçeği performansını şekillendirdiği görülmektedir. Marigold bitkisinin biyolojik aktif bileşenleri üzerine yapılan bir incelemede, bu bileşiklerin bitki gelişimini desteklediği ve çevresel streslere karşı dayanıklılığı artırdığı vurgulanmıştır (Springer, 2021). Bu sonuç, çalışmamda uygulama faktörünün çiçek çapı ve verim üzerinde belirleyici olduğunu göstermektedir.

Bu biyolojik bileşenlerin bitki gelişimine katkısı, literatürde gübre uygulamalarıyla birlikte değerlendirildiğinde daha net ortaya çıkmaktadır. Bulgularım, İngilizce literatürde *T. erecta*'nın vegetatif gelişimde üstün olduğunu ve organik gübre uygulamalarının verimi artırdığını gösteren çalışmalarla uyumludur (Krishikosh, 2021; Springer, 2021; Chaupoo ve Kumar, 2022). PN'nin generatif özelliklerde öne çıkması ise biyogübrelerin çiçeklenmeyi hızlandırdığına dair sonuçlarla örtüşmektedir. Ancak PN'nin düşük çiçek kuru ağırlığı, çevresel koşulların ve genetik farklılıkların etkisini ortaya koymaktadır.

Çeşitler üzerinde gübre uygulamalarının etkisi ayrıntılı olarak incelendiğinde, belirgin benzerlikler ve farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Gübre uygulamalarında KG ve TG'nin en yüksek değerleri vermesi, organik gübrelerin çiçek ağırlığını artırdığına dair sonuçlarla paralellik göstermektedir (Çiçek, 2021). Benzerlik olarak çalışmada AY'nin yüksek çiçek kuru ağırlığı literatürdeki sonuçlarla uyumlu; gübre uygulamalarının verimi artırması da önceki çalışmalarla örtüşmektedir (Çiçek, 2021; Latifian, 2022). Farklılık olarak PN'nin çiçek kuru ağırlığı literatürde bildirilen ortalama değerlerden daha düşük çıkmıştır. Bu durum Elazığ'daki dış mekân koşullarının (iklim, toprak yapısı, stres faktörleri) PN'nin gelişimini sınırlamış olabileceğini düşündürmektedir.

Genel deęerlendirme kapsamında bulgularım, literatürde *T. erecta*'nın çiçek kuru ağırlığında üstün olduğunu ve organik gübre uygulamalarının verimi artırdığını gösteren çalışmalarla örtüşmektedir (Çiçek, 2021; Latifian, 2022; Vural ve ark., 2024; Keles, 2024).

Yürütölen bir çalışmada çeşitlerin verim performansına ilişkin farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bir bulguda AY (*T. erecta*) çeşidinin PN (*T. patula*)'ya göre çiçek kuru ağırlığında anlamlı derecede yüksek deęerler gösterdiği ve bunun *T. erecta*'nın yüksek verim potansiyeline sahip olduğunu desteklediği bildirilmiştir. Ancak aynı çalışmada dikim zamanı ve hasat periyotlarının verim üzerinde belirleyici olduğu, uygun koşullarda *T. patula*'nın *T. erecta*'ya göre daha yüksek çiçek kuru ağırlığı verdiği (246.98 kg/da'ya karşı 238.40 kg/da) kaydedilmiştir (Latifian, 2022). Bu durum, çeşitlerin verim performansının yalnızca genetik özelliklerle deęil, aynı zamanda yetiştirme zamanı ve çevresel koşullarla da şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmamda KG ve TG uygulamaları çiçek verimini artırırken, Bingöl koşullarında yürütölen bir çalışmada potasyum sülfat denemesinde özellikle çiçek sayısı ve renk deęerlerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu durum farklı gübre türlerinin kadife çiçeğinde çeşit ve çevre koşullarına baęlı olarak deęişken sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir (Görgölü, 2022).

Marigold üzerine yapılan bir araştırmada, organik ve biyogübre uygulamalarının bitki gelişimi ve çiçek verimi üzerinde olumlu etkiler yarattığı, özellikle organik gübrelerin vegetatif özellikleri desteklediği belirtilmiştir (Chaupoo ve Kumar, 2022). Bu sonuç, çalışmamda AY'nin vegetatif özelliklerde PN'ye göre üstün bulunmasıyla uyumludur.

Benzer şekilde ahır gübresinin bitki boyu ve gövde çapını artırarak vegetatif gelişimi desteklediğini bildirmiştir. Bu bulgu, çalışmamda AY'nin vegetatif özelliklerde PN'ye göre üstün bulunmasıyla örtüşmektedir (Vural ve ark. 2024). Mikrobiyal gübrelerin çiçeklenmeyi hızlandırdığını ve çiçek sayısını artırdığını belirtmiştir; bu sonuç PN'nin generatif özelliklerde öne çıkmasıyla paralellik göstermektedir (Keles, 2024).

Çalışmamda gübre uygulamalarının çiçek verimi ve gelişim parametreleri üzerinde belirleyici olduğu görülürken, Çanakkale'de yapılan araştırmada sulama ve tuz stresinin

bitki gelişimi üzerinde önemli etkiler oluşturduğu bildirilmiştir. Özellikle su kısıtında çiçeklenmenin erkene kayması ve çiçek sayısının artması, çevresel stres faktörlerinin kadife çiçeğinde generatif özellikleri tetikleyebileceğini göstermektedir. Bu durum, farklı çevre koşullarının ve yetiştirme ortamlarının kadife çiçeği performansını çeşit ve uygulama faktörleriyle birlikte şekillendirdiğini ortaya koymaktadır (Tanrıkulu, 2024).

Fransız kadife çiçeği (*Tagetes patula*) üzerine yapılan bir araştırmada, farklı dikim aralıkları ve gübre seviyelerinin bitki gelişimi ve çiçek kalitesi üzerinde belirgin etkiler yarattığı, özellikle dar aralık ve yüksek gübre dozlarının çiçek verimini artırdığı rapor edilmiştir (Pratheeksha ve ark., 2024). Bu bulgu, çalışmamda PN çeşidinde uygulama faktörünün çiçek çapı ve verim üzerinde belirleyici olduğunu göstermesiyle uyumludur.

Benzer şekilde, farklı organik gübre uygulamalarının kadife çiçeğinde gövde kalınlığını artırdığı bildirilmiştir. Bu bulgu, çalışmamda uygulama faktörünün gövde çapı üzerinde belirleyici olduğunu göstermektedir (Vural, ve ark., 2024).

Çeşitlerin morfolojik ve verim farklılıkları yalnızca gübre uygulamalarıyla sınırlı kalmamış, çoğaltma yöntemleriyle de desteklenmiştir. *Tagetes erecta* üzerine yürütülen bir çalışmada farklı çoğaltma yöntemlerinin bitki gelişimi ve çiçek verimi üzerindeki etkileri incelenmiş, tohumla çoğaltmanın verimi artırdığı; çelikle çoğaltmanın ise çiçek özelliklerini geliştirdiği bildirilmiştir (Dawane ve ark., 2025). Bu sonuç, çalışmamda AY'nin verim üstünlüğü ile PN'nin generatif özelliklerde öne çıkması arasındaki farklılığı açıklamaya katkı sağlamaktadır. Ayrıca çoğaltma yöntemlerinin yalnızca verim ve kalite üzerinde değil, aynı zamanda bitki morfolojisi ve çiçeklenme süresi üzerinde de belirleyici olduğu vurgulanmıştır. Bu durum, AY'nin daha geç çiçeklenmesine rağmen yüksek verim potansiyeli göstermesi ve PN'nin daha erken çiçeklenerek generatif özelliklerde öne çıkmasıyla örtüşmektedir.

4.5. Gübre Türü ve Dozlarının Etkileri

Çalışmada uygulanan gübre türleri arasında KG ve TG uygulamaları çiçek parametrelerinde öne çıkmıştır. Bu uygulamalar çiçek kuru ağırlığı ve çiçek sayısı açısından en yüksek değerleri vermiştir. Buna karşılık SG uygulaması daha sınırlı etki

göstermiş, kontrol grubunda ise en düşük ortalamalar elde edilmiştir. Bu bulgular, organik gübrelerin bitki gelişiminde daha güçlü etki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim tavuk gübresinin yüksek dozlarda bazı morfolojik özellikleri sınırladığını, uygun dozlarda ise verimi artırdığını vurgulayan çalışmalar mevcuttur. Bu durum, çalışmamda TG'nin orta dozlarda en yüksek çiçek verimini sağlamasıyla uyumludur (Ateş ve ark., 2019).

Organik gübreler (KG ve TG), toprak yapısını iyileştirerek su tutma kapasitesini artırmış, mikroorganizma faaliyetlerini desteklemiş ve bitki kök gelişimini teşvik etmiştir. Bu nedenle çiçek parametrelerinde daha yüksek değerler elde edilmiştir. SG uygulaması ise hızlı besin sağlasa da uzun vadede toprak yapısını iyileştirmediği için çiçek parametrelerinde sınırlı kalmıştır.

Ayrıca organik gübrelerin toprak yapısını iyileştirdiği, su tutma kapasitesini artırdığı ve mikroorganizma faaliyetlerini desteklediği önceki çalışmalarda da rapor edilmiştir (Çiçek, 2021). Benzer şekilde, *Tagetes* türlerinde uygun gübreleme ve yetiştirme koşullarının çiçek verimini önemli ölçüde artırdığı bildirilmiştir (Latifian, 2022).

Doz farklılıkları incelendiğinde, KG ve TG uygulamalarında kullanılan dozların bitki gelişimini desteklediği, özellikle AY çeşidinde çiçek kuru ağırlığını artırdığı görülmüştür. SG uygulamasında ise doz farklılıklarının etkisi sınırlı kalmış, bu durum kimyasal gübrelerin kısa vadede besin sağlasa da organik gübreler kadar kalıcı etki yaratmadığını göstermektedir.

Sonuç olarak, elde edilen bulgular organik gübrelerin (özellikle KG ve TG) çiçek verimini artırmada daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum literatürde organik gübrelerin bitki gelişiminde sağladığı avantajlarla uyumludur (Ateş ve ark., 2019; Çiçek, 2021; Latifian, 2022). SG uygulamasının sınırlı etkisi ise organik gübrelerin sürdürülebilir tarım açısından daha uygun olduğunu göstermektedir.

4.6. Türler Arası Farklılıklar

Çalışmada kullanılan çeşitler arasında belirgin morfolojik ve verim farklılıkları gözlenmiştir. AY çeşidi (*T. erecta*) vegetatif özelliklerde (bitki boyu, yaprak sayısı, gövde

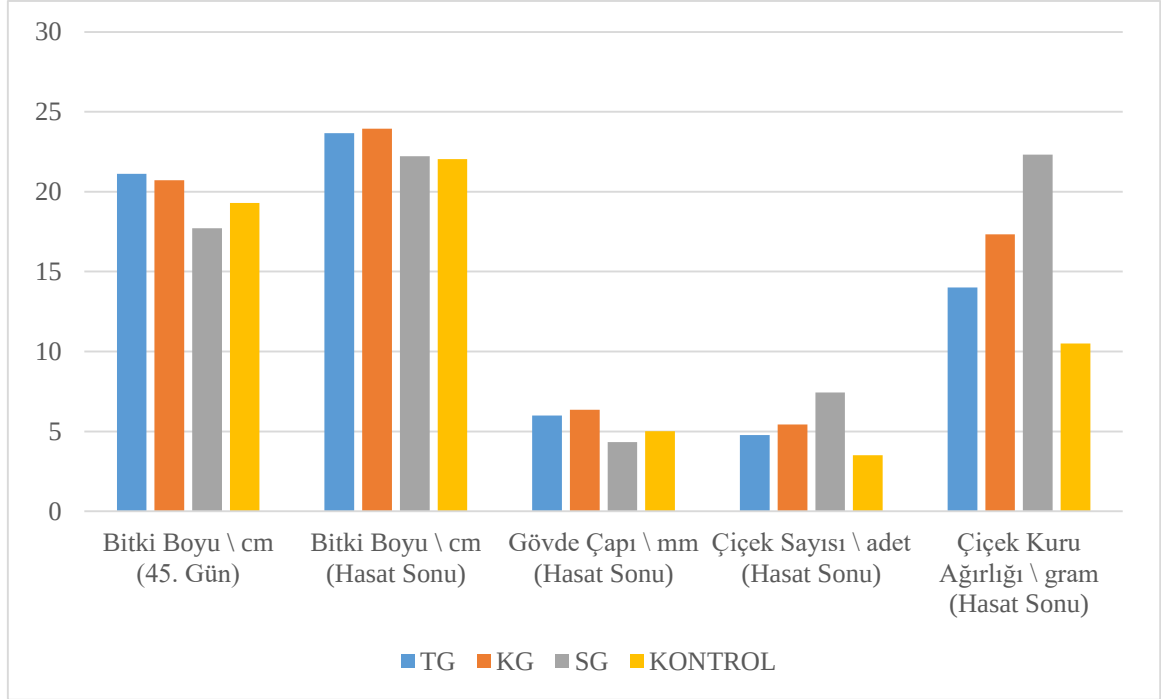
çapı, kök uzunluğu, yaş ve kuru ağırlıklar) PN'ye göre daha yüksek ortalama değerler göstermiştir. Buna karşılık PN çeşidi (*T. patula*) generatif özelliklerde (çiçek tomurcuğu sayısı, çiçek sayısı, çiçek kuru ağırlığı) öne çıkmıştır. Çiçek açma zamanındaki farklılıklar da türler arası biyolojik ve genetik özelliklerden kaynaklanmaktadır. *T. erecta* genellikle daha geç çiçeklenme eğilimi gösterirken, *T. patula* erken çiçeklenme özelliğiyle bilinir. Bu durum çalışmada AY'nin 45. günde çiçek açmaması, PN'nin ise erken dönemde çiçeklenme göstermesiyle ortaya konmuştur. Genetik yapı ve çevresel koşulların etkileşimi, türlerin çiçeklenme zamanını ve verim parametrelerini şekillendirmiştir. Bu farklılıklar uygulama sonuçlarına da yansımıştır.

AY çeşidinde gübre uygulamaları vegetatif gelişim parametrelerinde daha belirgin etki gösterirken, PN çeşidinde özellikle KG ve TG uygulamaları çiçek parametrelerinde anlamlı artış sağlamıştır. Böylece türlerin biyolojik farklılıkları, gübre uygulamalarının etkisini yönlendirmiş ve çeşitlere özgü sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Organik materyallerin yaprak besin içeriklerinde anlamlı farklılıklar oluşturduğunu göstermiştir; bu bulgu, çeşitler arasındaki besin elementi alımındaki farklılıklarla örtüşmektedir (Demirkıran ve Cengiz, 2010).

Genel olarak, çalışmada elde edilen bulgular türler arası morfolojik ve verim farklılıklarının uygulama etkilerini şekillendirdiğini göstermektedir. Bu durum literatürde *Tagetes* türleri üzerine yapılan araştırmalarda bildirilen vegetatif ve generatif özelliklerdeki çeşit farklılıklarıyla uyumludur (Çiçek, 2021; Latifian, 2022).

4.7. Genel Bulguların Özeti

Çalışmada uygulanan gübre türleri arasında KG ve TG uygulamalarının çiçek parametrelerinde öne çıktığı görülmüştür. Bu uygulamalar özellikle çiçek kuru ağırlığı ve çiçek sayısı açısından en yüksek değerleri sağlamış, SG uygulaması ise bazı parametrelerde sınırlı kalmıştır. Kontrol grubunda ise en düşük ortalamalar elde edilmiştir. Bu farklılıklar, gübre türlerinin kadife çiçeği gelişim parametreleri üzerinde belirgin etkiler yarattığını göstermektedir. Bulguların genel eğilimleri Şekil 3.1'de görsel olarak özetlenmiştir.



Şekil 4.1. Genel bulguların özeti: gübre uygulamalarının kadife çiçeği gelişim parametrelerine etkisi

Grafik, tablolarımdaki ortalama değerler kullanılarak oluşturulmuştur. KG ve TG uygulamaları çoğu parametrede en yüksek değerleri vermiş, SG bazı parametrelerde yüksek sonuçlar göstermiş, kontrol grubu ise en düşük değerleri üretmiştir ($p<0,05$).

4.8. Uygulama Önerileri

Çalışmada elde edilen bulgular, gübre türlerinin ve uygulama dozlarının çeşitler üzerinde farklı etkiler yarattığını göstermiştir. AY çeşidinde vegetatif özellikler ön plana çıkarken, PN çeşidinde generatif özelliklerde belirgin artışlar gözlenmiştir. Bu farklılıklar, gübre uygulamalarının türlerin biyolojik özellikleriyle etkileşim içinde olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar, üretim sürecinde gübre seçiminin yalnızca verim parametrelerini değil, aynı zamanda çiçeklenme süresi ve kaliteyi de şekillendirdiğini göstermektedir. Bu nedenle bulguların tarımsal üretime yönelik somut önerilere dönüştürülmesi önem taşımaktadır.

AY çeşidinde özellikle KG uygulaması çiçek kuru ağırlığını artırmada en etkili yöntem olarak öne çıkmıştır. Bunun yanında TG uygulaması da benzer şekilde çiçek parametrelerinde anlamlı artış sağlamıştır. Buna karşılık SG uygulaması sınırlı etki

göstermiş, kontrol grubunda ise en düşük değerler elde edilmiştir. PN çeşidinde ise generatif özellikler ön plana çıkmış, KG ve TG uygulamaları çiçek sayısı ve çiçek kuru ağırlığında belirgin artış sağlamıştır. Bu durum organik gübrelerin özellikle PN’de çiçek verimini artırmada daha uygun olduğunu göstermektedir.

Tarımsal üretim açısından değerlendirildiğinde, AY çeşidinde KG uygulaması çiçek kuru ağırlığını artırmada en etkili yöntem olarak önerilebilir. PN çeşidinde ise KG ve TG uygulamaları çiçek parametrelerinde öne çıktığından üreticilere bu gübrelerin kullanımı tavsiye edilmektedir. SG uygulaması ise sınırlı etki göstermesi nedeniyle tek başına yeterli olmamakta, ancak destekleyici uygulama olarak kullanılabilir.

Kadife çiçeği üzerine farklı koşullarda yapılan çalışmalar, yetiştiricilikte çevresel faktörlerin ve uygulamaların önemini ortaya koymaktadır. Sera koşullarında yapılan denemelerde ‘Bali Orange’ ve ‘Narai Orange’ çeşitlerinde açık alana göre çok daha yüksek çiçek verimi elde edildiği belirtilmiştir (Çelik, 2019). Ayrıca entegre besin yönetimi uygulamalarının çiçek verimini artırdığı ve biyogübrelerin çiçeklenmeyi hızlandırdığına dair bulgular da önerilerimi desteklemektedir (Krishikosh, 2021). Organik gübrelerin toprak yapısını iyileştirerek uzun vadeli verim artışı sağladığını bildiren çalışmalar da bu bulguları desteklemektedir (Chaupoo ve Kumar, 2022; Görgülü, 2022). Çanakkale’de yapılan bir çalışmada ise sulama düzeyleri ve tuz konsantrasyonlarının bitki gelişimi üzerinde belirleyici olduğu, su kısıtında çiçeklenmenin erkene kaydığı ve çiçek sayısının arttığı rapor edilmiştir (Tanrıkulu, 2024).

Bu bulgular, kadife çiçeği yetiştiriciliğinde gübre seçimi, sulama yönetimi ve yetiştirme ortamının birlikte değerlendirilmesi gerektiğini; üreticilerin çevresel koşulları dikkate alarak uygulamalarını çeşit ve ortam özelliklerine göre uyarlamalarının verim açısından daha uygun sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Genel olarak, organik gübrelerin (KG ve TG) hem vegetatif hem de generatif özelliklerde daha güçlü etki göstermesi, sürdürülebilir tarım açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle üreticilerin özellikle organik gübre kullanımına yönelmeleri önerilmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada *Tagetes erecta* cv. ‘Antigua Yellow F1’ (AY) ve *Tagetes patula* cv. ‘Nana Cresta Flame’ (PN) çeşitleri üzerinde farklı gübre uygulamalarının etkileri incelenmiştir. AY çeşidi vegetatif özelliklerde PN’ye göre daha yüksek değerler göstermiştir. PN çeşidi ise generatif özelliklerde öne çıkmış, özellikle çiçek sayısı ve çiçek kuru ağırlığında belirgin farklılıklar ortaya koymuştur. Gübre uygulamaları arasında KG ve TG çiçek parametrelerinde en yüksek değerleri vermiş, SG ise sınırlı etki göstermiştir. Çiçek açma zamanında türler arası farklılıklar gözlenmiş; AY geç çiçeklenme eğilimi gösterirken PN erken çiçeklenmiştir.

AY çeşidinde KG uygulaması çiçek kuru ağırlığını artırmada en etkili yöntem olarak önerilmektedir. PN çeşidinde ise KG ve TG uygulamaları çiçek verimini artırmada daha uygun seçeneklerdir. SG uygulaması tek başına yeterli olmamakta, ancak destekleyici uygulama olarak kullanılabilir. Organik gübrelerin (KG ve TG) hem vegetatif hem de generatif özelliklerde daha güçlü etki göstermesi, sürdürülebilir tarım açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle üreticilerin organik gübre kullanımına yönelmeleri tavsiye edilmektedir. Çeşit seçimi yapılırken üretim amacına göre karar verilmelidir: vegetatif gelişim için AY, generatif verim için PN daha uygun sonuçlar vermektedir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, Elazığ ili dış mekân koşullarında yürütülen denemelerden elde edilmiştir. Gelecek çalışmalarda farklı ekolojik bölgelerde denemeler yapılması, gübre dozlarının çeşitlere göre optimize edilmesi ve uzun dönemli verim takibinin gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Ayrıca farklı organik gübre türlerinin (örneğin vermikompost, yeşil gübre, biyogübre) etkilerinin karşılaştırılması, çeşitlerin genetik farklılıklarının moleküler düzeyde incelenmesi ve çiçeklenme fizyolojisinin detaylı olarak araştırılması ileride yapılacak çalışmalara katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Ateş, K. A. (2019). Toprağa bazı doğal ve yapay gübre ilavelerinin çilek bitkisinin verim parametreleri üzerine olan etkileri. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 8(2), 23-28.

Chaupoo, P. K. (2022). Influence of organics, inorganics and biofertilizers on growth, yield and soil nutrient status of *Tagetes erecta* cv. Pusa Narangi Gaiinda. *Journal of Plant Nutrition*, 45(12), 1805–1816. <https://doi.org/10.1080/01904167>.

Çelik, E. (2019). Açıkta ve örtüaltında yetiştirilen kadife çiçeğinin (*Tagetes Erecta L.*) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. (Tez No. 605405) (Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi.

Çiçek, N. (2021). Kadife (*Tagetes erecta*) çiçeğinin bazı kalite ve gelişim parametrelerine yarasa gübresi ve vermikompostun etkileri. *Journal of Agricultural Biotechnology*, 2(1), 24-31.

Dawane, P. T. (2025). Studies of propagation methods of marigold (*Tagetes erecta L.*) on growth, yield, and quality of flowers. *International Journal of Advanced Biochemistry Research*, 9(3), 238–243. <https://doi.org/10.33545/26174693.2025.v9.i3Sd.3940>.

Demirkiran, A. R. (2010). Effects of different organic materials and chemical fertilizers on nutrition of pistachio (*Pistacia vera L.*) in organic arboriculture. *African Journal of Biotechnology*, 9(38), 6320-6328.

Eraslan, F. İ. (2010). Türkiye’de kimyasal gübre üretim ve tüketim durumu, sorunlar, çözüm önerileri ve yenilikler. *Tmmob ziraat mühendisleri odası, ziraat mühendisliği vii. Teknik kongresi*, 11-15.

Görgülü, A. (2022). Farklı doz potasyum sülfat (K₂SO₄) uygulamasının kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta L.*) verim ve kalitesi üzerine etkisi. Tez No. 735832,(Yüksek lisans tezi, Bingöl Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi.

Keles, B. (2024). Kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta L.*) gelişimi ve çiçek kalitesi üzerine bazı mikrobiyal gübrelerin etkileri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Korkut, A., Yıldırım, T., Görür, G. ve Çakmak, S. (1995). *Türkiye’de Süs Bitkileri Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri*. Ankara: İv. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik

Kongresi, Tarım Haftası'95 Kongre Kitabı, 2. Cilt, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:26, 697-714.

Krishikosh. (2021). Integrated nutrient management in French marigold (*Tagetes patula*) [Master's thesis, Indian Agricultural Research Institute. *Krishikosh Institutional Repository*, <http://krishikosh.egranth.ac.in> .

Latifian, E. (2022). Dikim zamanı ve hasat periyotlarının kadife çiçeği (*Tagetes sp.*) türlerinde bazı drog verimleri ve morfolojik karakterler üzerine etkilerinin araştırılması. (Doktora tezi). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun*.

OECD. (2025). Global ornamental plant industry trends and sustainability. <https://www.oecd.org>.

Pratheeksha, C. T. (2024). Standardization of spacing and fertilizer levels for growth, yield and flower quality of French marigold (*Tagetes patula L.*). *Journal of Advances in Biology and Biotechnology*, 27(8), 387–398. <https://doi.org/10.9734/jabb/2024/v27i81151>.

Saeed Ul Haq, S. S. (2016). Growth and flower quality production of marigold (*Tagetes erecta L.*) response to phosphorous fertilization. . *Pure and Applied Biology*, 5(4), 957–962. <http://dx.doi.org/10.19045/bspab.2016.50121>.

Springer. (2021). Biological activities and applications of marigold (*Tagetes spp.*) extracts in sustainable agriculture. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(15), 18745–18758. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12345>.

SÜSBİR. (2024). *Süs bitkileri sektör raporu*. <https://susbir.org.tr>.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2023). *Süs bitkileri üretim alanları ve sektör değerlendirmesi*. <https://tarimorman.gov.tr>.

Tanrikulu, M. (2024). Tuzlu ve kurak koşullarda yetiştirilen kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta L.*) bazı bitki gelişim ve çiçeklenme özelliklerinin belirlenmesi. (Tez No. 855309) (Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi.

TÜİK. (2024). Bitkisel üretim istatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr>.

Vural, H. İ. (2024). Kadife Çiçeğinin (*Tagetes erecta L.*) Gelişimi, Verim ve Kalitesine Gübrelemenin Etkisinin Belirlenmesi. *Erciyes Tarım Ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 62-70. <https://doi.org/10.55257/ethabd.1542957>.

Yazgan, M.E., Korkut, A.B., Barış, E., Erkal, S. ve Yılmaz, R. (2005). *Süs Bitkileri Üretiminde Gelişmeler*. *Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Kongresi*, 3(7).

Yazici, K. ve Gülgün B. (2016). Tr83 İllerinde Süs Bitkileri Sektörünün Mevcut Durumu ve Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Gıda Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(1), 18-24.