

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI
2020-YL-020



**ELEKTROSTATİK YÜKLEMENİN FIRST RED
GÜL ÇEŞİDİNİN DEPOLANMASI ÜZERİNE
ETKİSİ**

Gülnaz YILDIZ

Tez Danışmanı:
Dr. Öğr. Üyesi Yüksel AYDOĞAN

AYDIN

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarım Makinaları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Gölnaz YILDIZ** tarafından hazırlanan “**Elektrostatik Yöklemenin First Red Gül Çeşidinin Depolanması Üzerine Etkisi**” başlıklı tez, 25.02.2020 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. M. Bülent COŞKUN	ADÜ Ziraat Fakültesi	
Üye :	Doç. Dr. Osman GÖKDOĞAN	ISUBÜ Ziraat Fakültesi	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi. Yüksel AYDOĞAN	ADÜ Ziraat Fakültesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla(tarih) tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../2020

İmza

Gülnaz YILDIZ

ÖZET

ELEKTROSTATİK YÜKLEMENİN FIRST RED GÜL ÇEŞİDİNİN DEPOLANMASI ÜZERİNE ETKİSİ

Gülnaz YILDIZ

Yüksek Lisans Tezi, Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Yüksel AYDOĞAN

2020, 83 sayfa

Bu çalışmada 'First Red' çeşidi gülnün hasat sonrası yaşamsal faaliyetlerini koruma altına almak ve vazo ömrünü artırmak için elektrostatik depolama sistemi kullanılmış ve gül üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Denemeler için etrafı kapalı bir kabin ve elektrik üretimini sağlayan transformatör kullanılmıştır. Her bir uygulama için 15 adet First Red çeşidi gül kullanılmıştır. +70 V, +140 V, +210 V, -70 V, -140 V, -210 V statik elektrik yüklerinde yapılan denemeler 0-2-4-6 gün aralıklarında değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda güllerde meydana gelen ağırlık kayıpları, boyun bükme açıları, su tüketim değerleri, yaprak ve taç yapraklardaki renk değişimleri, etilen ve karbondioksit miktarları ile nem değerlerine ilişkin veriler incelenmiştir.

Elektrostatik depolama sistemi dışında normal şartlarda değerlendirilen kontrol grubuna göre olumlu sonuçlar elde edilmiştir. +210 V elektrostatik uygulama sonucu ağırlık kaybı, 6. günün sonunda 31,98 g ile en iyi değeri vermiştir. Boyun bükülmesi, 6. günün sonunda en az -210 V elektrostatik uygulama ile 6,86° değerinde gerçekleşmiştir. Su tüketimi için en uygun değerlerin -70 V, -140 V ve +140 V yüklerinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Taç ve çanak yapraklarındaki değişimler, -210 V elektrik yükünde olumlu sonuçları vermiştir. Etilen miktarı -210 V statik elektrik yükü ile koruma altına alınmış ve 6. günün sonunda 16 ppm değerine indirilmesi sağlanmıştır. Karbondioksit miktarı ile nem değerlerinde değişiklik görülmemiştir. Depolama süresince incelenen parametrelerden elde edilen en iyi sonuçlar -210 V ve +140 V yüklerinden alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: First Red, Gül, Depolama, Statik Elektrik.

ABSTRACT

EFFECTS OF ELECTROSTATIC LOADING ON STORAGE OF FIRST RED ROSE

Gülnaz YILDIZ

Master Thesis, Agricultural Machinery

Dr. Öğr. Üyesi Yüksel AYDOĞAN

2020, 83 pages

In this study, the electrostatic storage system was used and the effects on rose were investigated to protect the 'First Red' cultivar roses' post-harvest vital activities and increase the vase life.

For the experiments, a enclosed cabin and a transformer providing electricity generation were used. 15 First Red rose varieties were used for each application. Trials carried out in static electricity loads of +70 V, +140 V, +210 V, -70 V, -140 V, -210 V were evaluated at intervals of 0-2-4-6 days. As a result of the evaluations, the data regarding the weight losses, neck bending angles, water consumption values, color changes in leaves and petals, ethylene and carbon dioxide amounts and moisture values were examined.

Apart from the electrostatic storage system, positive results were obtained compared to the control group evaluated under normal conditions. Weight loss after +210 V electrostatic application gave the best value at the end of the 6th day with 31,98 g. Neck bending was realized at 6,86° with at least -210 V electrostatic application at the end of the 6th day. It has been determined that the most suitable values for water consumption are realized at -70 V, -140 V and +140 V loads. Changes in the crown and sepals gave positive results at -210 V electrical charge. The amount of ethylene was protected with a static electricity load of -210 V and it was reduced to 16 ppm at the end of the 6th day. There was no change in the amount of carbon dioxide and humidity. The best results obtained from the parameters examined during storage were taken from -210 V and +140 V loads.

Key Words: First Red, Rose, Storage, Static Electricity.

ÖNSÖZ

Bu çalışma için bana yol gösteren ve karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesiyle yenmemde yardımcı olan, tezime kattığı görüş ve önerilerinden dolayı değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yüksel AYDOĞAN'a teşekkür ederim.

Hayatım boyunca attığım her adım, aldığım her kararda her zaman sevgi ve destekleriyle yanımda olan, bana güç veren, mesleğimde bu noktaya gelmemde en büyük katkıya sahip olan sevgili aileme sonsuz teşekkürler.

Gülnaz YILDIZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
EKLER DİZİNİ.....	xxvii
1. GİRİŞ	1
1.1. Kesme Güller Hakkında Genel Bilgiler	5
1.2. Kesme Güllerde Hasat Sonrası İşlemler.....	6
2. KAYNAK ÖZETLERİ	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Elektrostatik depolama kabini.....	16
3.1.2. Yüksek voltaj üretici (Ayarlı transformatör- varyak)	18
3.1.3. Bitkisel materyal	19
3.1.4. Diğer ölçüm araçları.....	20
3.1.4.1. Renk ölçüm cihazı.....	20
3.1.4.2. Hassas dijital tartı cihazı.....	21
3.1.4.3. Nem ölçüm cihazı.....	21

3.1.4.4. Açık ölçer	22
3.2. Yöntem	22
3.2.1. Ağırlık kayıplarının ölçülmesi	23
3.2.2. Boyun bükme açısının ölçülmesi.....	24
3.2.3. Su tüketim değerlerinin ölçülmesi	24
3.2.4. First Red gülünün renk değişim değerlerinin ölçülmesi.....	25
3.2.5. Kabin içindeki etilen (C ₂ H ₄) ve karbondioksit (CO ₂) ölçümü.....	26
3.2.6. Kabin içindeki nem değerlerinin ölçülmesi	26
3.2.7. İstatiksel analiz	27
4. BULGULAR	28
4.1. Ağırlık Kayıplarının Değerlendirilmesi	28
4.2. Boyun Bükme Açısının Değerlendirilmesi.....	29
4.3. Su Tüketiminin Değerlendirilmesi	30
4.4. Renk Değişim Değerleri.....	31
4.4.1 . First Red gülünde yaprak renk değişim değerleri.....	31
4.4.2. First Red gülünde taç yaprak değişim değerleri	34
4.5. Kabin İçindeki Etilen (C ₂ H ₄) ve Karbondioksit (CO ₂) Değerleri.....	37
4.6. Kabin İçindeki Nem Değerleri	39
4.7. İstatistiksel Analiz Sonuçları.....	40
4.7.1. First Red Gül'ünde oluşan ağırlık kaybına ilişkin istatistiksel değerler..	40

4.7.2. First Red Gül'ünde boyun bükme açısının değerlendirilmesine ilişkin istatistiksel değerler.....	42
4.7.3. Su tüketiminin değerlendirilmesine ilişkin istatistiksel değerler	44
4.7.4. First Red gülünde yaprak renk değişim değerlerine ilişkin istatistiksel değerler.....	46
4.7.5. First Red gülünde taç yaprak renk değişim değerlerine ilişkin istatistiksel değerler.....	51
4.7.6. Kabin içindeki etilen (C ₂ H ₄) değişimine ilişkin istatistiksel değerler	57
4.7.7. Kabin içindeki karbondioksit (CO ₂) değişimine ilişkin istatistiksel değerler	59
4.7.8. Kabin içindeki nem değişimine ilişkin istatistiksel değerler.....	61
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	63
KAYNAKÇA.....	67
EKLER.....	71
ÖZGEÇMİŞ	823

KISALTMALAR DİZİNİ

a : Yeşil- Kırmızı Renk

b : Mavi- Sarı Renk

CO₂ : Karbondioksit

C₂H₄ : Etilen

K : Kontrol

L : Parlaklık

p : Anlamlılık Düzeyi

Ss : Standart sapma

Sd : Serbestlik derecesi

V : Voltaj

\bar{X} : Ortalama

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Elektrostatik yükleme sistemi	16
Şekil 3.2. Elektrostatik yükleme kabini	17
Şekil 3.3. Karbondioksit ölçüm sensörü ve dijital kontrol cihazı.....	17
Şekil 3.4. Etilen ölçüm sensörü ve dijital kontrol cihazı.....	18
Şekil 3.5. Ayarlı transformatörün demografik çizimi	19
Şekil 3.6. Yüksek voltaj üretici	19
Şekil 3.7. Renk ölçüm cihazı ve renk değişimleri.....	20
Şekil 3.8. Hassas terazi.....	21
Şekil 3.9. Nem ölçüm cihazı	21
Şekil 3.10. Açık ölçer.....	22
Şekil 3.11. Elektrostatik yükleme sisteminin şematik çizimi.....	23
Şekil 3.12. Boyun bükme açısının ölçülmesi	24
Şekil 3.13. Su tüketim değerlerinin ölçümü	25
Şekil 3.14. Yaprak ve taç yaprağın renk değişimlerinin ölçümü	26
Şekil 3.15. Karbondioksit ve etilen değerlerinin ölçümü	26
Şekil 3.16. Nem değişim değerlerinin ölçümü	27
Şekil 4.1. Farklı koşullar altında güllerin ağırlık kaybı değişimleri.....	29
Şekil 4.2. Farklı koşullar altında güllerin boyun bükme açı değişimleri.....	30
Şekil 4.3. Farklı koşullar altında güllerin su tüketim değişimleri	31
Şekil 4.4. Farklı koşullar altında yapraktan elde edilen L renk değişimleri.....	32

Şekil 4.5. Farklı koşullar altında yapraktan elde edilen a renk değişimleri.....	33
Şekil 4.6. Farklı koşullar altında yapraktan elde edilen b değişim değerleri.....	34
Şekil 4.7. Farklı koşullar altında taç yapraktaki L değişim değerleri	35
Şekil 4.8. Farklı koşullar altında taç yapraktaki a değişim değerleri.....	36
Şekil 4.9. Farklı koşullar altında taç yapraktaki b değişim değerleri	37
Şekil 4.10. Farklı elektrostatik uygulamalara ait etilen değişim değerleri	38
Şekil 4.11. Farklı elektrostatik uygulamalara ait karbondioksit değişim değerleri	39
Şekil 4.12. Farklı elektrostatik uygulamalara ait nem değişim değerleri	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya kesme çiçek ve saksılı bitkiler üretim alanları (2017).....	1
Çizelge 1.2. Ürün gruplarına göre süs bitkileri dış ticaret değerleri (\$).....	2
Çizelge 1.3. Süs bitkileri üretim alanları(da)	3
Çizelge 1.4 Süs bitkileri üretim miktarları (adet).....	3
Çizelge 1.5. Süs bitkileri üretim alanlarının illere göre dağılımı	4
Çizelge 4.1. Farklı koşullar altında elde edilen ortalama ağırlık değerleri (g).....	28
Çizelge 4.2. Farklı koşullarda elde edilen boyun bükme açılarının değerleri (°) ...	29
Çizelge 4.3. Farklı koşullarda elde edilen su tüketim değerleri (ml)	30
Çizelge 4.4. Farklı koşullar altında yaprakta elde edilen L değerleri.....	31
Çizelge 4.5. Farklı koşullar altında yaprakta elde edilen a değerleri	32
Çizelge 4.6. Farklı koşullar altında yaprakta elde edilen b değerleri	33
Çizelge 4.7. Farklı koşullar altında taç yapraktaki L değerleri	34
Çizelge 4.8. Farklı koşullar altında taç yapraktaki a değerleri.....	35
Çizelge 4.9. Farklı koşullar altında taç yapraktaki b değerleri.....	36
Çizelge 4.10. Farklı elektrostatik uygulamalara ait etilen değerleri.....	37
Çizelge 4.11. Farklı elektrostatik uygulamalara ait karbondioksit değerleri.....	38
Çizelge 4.12. Farklı elektrostatik uygulamalara ait nem değerleri.....	39
Çizelge 4.13. Ağırlık değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri.....	41
Çizelge 4.14. Ağırlık değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi	41

Çizelge 4.15. Ağırlık değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri.....	42
Çizelge 4.16. Ağırlık değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi	42
Çizelge 4.17. Boyun bükme açısı değerlerinin depolama uygulamasına göre değişimleri	43
Çizelge 4.18. Boyun bükme açısı değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi.....	43
Çizelge 4.19. Boyun bükme açısı değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri	44
Çizelge 4.20. Boyun bükme açısı değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi.....	44
Çizelge 4.21. Su tüketim değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri	45
Çizelge 4.22. Su tüketim değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi.....	45
Çizelge 4.23. Su tüketim değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri	46
Çizelge 4.24. Su tüketim değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi	46
Çizelge 4.25. Yaprak L renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri	47
Çizelge 4.26. Yaprak L renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi	47
Çizelge 4.27. Yaprak L renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri .	48
Çizelge 4.28. Yaprak L renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi.....	48

Çizelge 4.29. Yaprak a renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri	48
Çizelge 4.30. Yaprak a renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi.....	49
Çizelge 4.31. Yaprak a renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri...49	
Çizelge 4.32. Yaprak a renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi.....	50
Çizelge 4.33. Yaprak b renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri	50
Çizelge 4.34. Yaprak b renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi.....	50
Çizelge 4.35. Yaprak b renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri ..51	
Çizelge 4.36. Yaprak b renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi.....	51
Çizelge 4.37. Taç yaprak L renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri.....	52
Çizelge 4.38. Taç yaprak L renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi.....	52
Çizelge 4.39. Taç yaprak L renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri	53
Çizelge 4.40. Taç yaprak L renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi.....	53
Çizelge 4.41. Taç yaprak a renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri.....	53
Çizelge 4.42. Taç yaprak a renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi.....	54

Çizelge 4.43. Taç yaprak a renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri	54
Çizelge 4.44. Taç yaprak a renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi.....	55
Çizelge 4.45. Taç yaprak b renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri	55
Çizelge 4.46. Taç yaprak b renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi.....	56
Çizelge 4.47. Taç yaprak b renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri	56
Çizelge 4.48. Taç yaprak b renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi.....	57
Çizelge 4.49. Etilen değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri.....	57
Çizelge 4.50. Etilen değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi	58
Çizelge 4.51. Etilen değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri.....	58
Çizelge 4.52. Etilen değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi	58
Çizelge 4.53. Karbondioksit değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri	59
Çizelge 4.54. Karbondioksit değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi	59
Çizelge 4.55. Karbondioksit değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri .	60
Çizelge 4.56. Karbondioksit değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi.....	60
Çizelge 4.57. Nem değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri	61

Çizelge 4.58. Nem değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi	61
Çizelge 4.59. Nem değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri	62
Çizelge 4.60. Nem değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi	62
Çizelge 5.1. Farklı elektrostatik yüklemelerin parametreler üzerindeki değerlendirmeleri	66

EKLER DİZİNİ

Ek- 1 Farklı uygulamalara ait ağırlık değerleri	71
Ek 2 Farklı uygulamalara ait boyun bükme açısı değerleri.....	73
Ek- 3 Kontrol grubu yaprak ve taç yaprak renk değerleri	75
Ek- 4 70 V Yaprak ve taç yaprak renk değerleri.....	76
Ek- 5 -70 V Yaprak ve taç yaprak renk değerleri.....	77
Ek- 6 -140 V Yaprak ve taç yaprak renk değerleri.....	78
Ek- 7 140 V Yaprak ve taç yaprak renk değerleri.....	79
Ek- 8 -210 V Yaprak ve taç yaprak renk değerleri.....	80
Ek- 9 210 V Yaprak ve taç yaprak renk değerleri.....	81

1. GİRİŞ

Süs bitkileri, kentleşmeyle birlikte doğadan uzaklaşan insanların doğaya karşı özlemlerinin karşılanmasında, duyu ve düşüncelerinin aktarılmasında hem dekoratif hem de estetik olarak kullanılmasıyla birçok işlevsel özelliğe sahip bitkisel ürünlerdir (Karagüzel vd., 2018).

Kesme çiçekler kesilerek toplanan ve daha sonra çelenk veya buket haline getirilerek piyasaya arz edilen çiçeklerdir. Süs bitkileri içerisinde yer alan kesme çiçekler en çok ticareti yapılan ve değeri yüksek olan ürünlerdir.

Dünyada süs bitkileri ticareti, 20. yüzyılın ilk zamanlarında başlamış ve önemli bir ticari ürün olarak faaliyet göstermiştir. Kesme çiçek üretimi, bilgilerin uygulamaya aktarıldığı ve teknolojik olanakların sağlandığı ABD, Japonya ve Hollanda gibi ülkelerde hızla gelişme sağlamıştır. 1970'li yıllardan sonra gelişmekte olan Kolombiya, Ekvator, Etiyopya ve Kenya gibi ülkeler buldukları coğrafyanın özelliklerinden yararlanarak karanfil ve gül yetiştiriciliğinde ihracatçı konumuna ulaşmışlardır (Çelikkol, 2008). Çizelge 1.1'de 2017 verilerine göre, dünyada kesme çiçek ve saksılı bitkiler üretimi toplam 650.000 hektarlık bir alanda üretimi sağlanmaktadır (Anonim, 2018).

Çizelge 1.1. Dünya kesme çiçek ve saksılı bitkiler üretim alanları (2017)

Üretim Yapan Ülkeler	Alan (ha)
Avrupa	60.000
Orta Doğu	6.200
Güney Afrika	11.461
Asya / Pasifik	480.000
Kuzey Amerika	30.200
Orta/Güney Amerika	49.000
Toplam	650.000

Süs bitkileri üretiminde Asya/Pasifik Bölgesi tek başına %75'lik bir alana sahipken, en az üretimin yapıldığı Orta Doğu Bölgesi ile birlikte Afrika, Amerika ve Avrupa toplamda %25'lik bir alanda üretimi sağlamaktadır (Anonim, 2018).

Süs bitkileri sektörü gelişmeye paralel olarak her yıl dış ticaret hacmini de büyüten bir sektördür. Son 3 yılda sektör, ithalat ve ihracat değerleri ile yaklaşık 150 milyon

dolarlık bir dış ticaret hacmine ulaşmıştır (Hekimoğlu ve Altındağ, 2019). Çizelge 1.2’de farklı ürün gruplarına ait dış ticaret değerleri yer almaktadır.

Çizelge 1.2. Ürün gruplarına göre süs bitkileri dış ticaret değerleri (\$)

Ürün Grubu	2016		2017		2018	
	İhracat	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat	İthalat
Çiçek Soğanları	1.708	9.093	1.293	6.846	1.744	5.477
Canlı Bitkiler	22.924	66.580	24.619	66.500	24.957	45.720
Kesme Çiçekler	27.731	4.129	28.851	3.529	34.155	3.261
Bitki Yaprak Dalları	7.102	735	7.221	713	7.820	969
Çiçek Tohumları	2.915	6.109	2.697	6.694	2.562	5.514
Toplam	62.379	86.646	64.682	84.282	71.239	60.941

Çizelge 1.2’de 2016-2018 yılları arasında ihracat ve ithalat değerleri verilmiştir. İhracat miktarlarındaki değişimler incelendiğinde, 2016 yılında ulaşılan toplam 62.379 değeri 2018 yılında 71.239 dolarlık bir artış sağlamıştır. Bu süre içerisinde en fazla ihracatı yapılan ürün grubu kesme çiçekler olmuştur.

2016 yılında toplam 86.646 dolar olarak verilen ithalat değeri en yüksek seviyeye ulaşmış ve bu ithal edilen ürün grubu içerisinde en büyük payı canlı bitkiler oluşturmuştur. Bu grup içerisinde saksılı iç mekân süs bitkileri, ağaçlar, fide ve fidanlar bulunmaktadır. İthalattaki bu artışın temel sebeplerinden birisi büyüyen şehirlerdeki çevre ve peyzaj çalışmalarıdır. Zaman içerisinde gelişen yapı ve teknoloji ile dışa bağımlılığımızda azalmış ve 2018 yılında ithalat değeri toplam 60.941 dolara kadar düşmüştür (Hekimoğlu ve Altındağ, 2019).

Türkiye’de ise ticari anlamda kesme çiçek yetiştiriciliği ilk olarak 1940’lı yıllarda İstanbul ve çevresinde başlamış ve daha sonra diğer bölgelere yayılmıştır. Türkiye coğrafi konumundan dolayı pazar ülkelere yakın olması ve sahip olduğu ekolojik özellikleri ile kesme çiçek üretiminde gelişme kaydetmektedir. Türkiye, dünya kesme çiçek ticaretinde söz sahibi birçok ülkeye göre henüz gelişme aşamasındadır. Ekonomik anlamda kesme çiçek yetiştiriciliği, küçümsenmeyecek düzeyde olmasına karşın; arzu edilen üretim miktarına ve kalite düzeyine henüz ulaşamamıştır. Bunun sebebi ise üretimden nakliye ve pazarlanmasına kadar geçen süreç içerisinde gerekli teşkilatlanmanın sağlanamaması, üretimde kullanılacak olan teknolojinin yetersiz olması ve üretimde tek bir çeşide bağlı kalınması başlıca

sorunları oluşturarak sektörde istenen seviyeye ulaşmamızı engellemektedir (Taşcıoğlu ve Sayın, 2005).

Süs bitkilerinin çeşitlerine göre üretim alanlarındaki dağılımını ifade eden veriler çizelge 1.3'te yer almıştır.

Çizelge 1.3. Süs bitkileri üretim alanları (da)

	Kesme Çiçekler	İç Mekân	Çiçek Soğanı	Dış Mekân	Toplam
2013	11.046.812	1.104.968	552.770	32.421.167	45.125.717
2014	11.373.741	1.081.413	567.505	35.995.684	49.018.343
2015	11.826.160	1.465.383	612.585	32.293.087	46.197.215
2016	12.014.172	1.312.793	597.305	34.887.416	48.801.686
2017	11.748.365	1.650.710	426.885	36.263.071	50.089.031
2018	11.920.217	2.081.527	493.930	37.306.970	51.802.644

2013 yılından itibaren süs bitkileri üretim alanları ve miktarları TÜİK verilerinde yer almıştır (Çizelge 1.3). Her ürün grubu için ayrılan başlıklar altında yer alan veriler yetersiz durumdadır. Bunun sebebi olarak süs bitkileri sektörü ile ilgili üretim yapan şahıs veya kurumların kayıt altına girmemesinden kaynaklanmaktadır. Kayıtlar yapıldıkça elde edilen veriler paralel olarak artacak ve daha doğru sonuçlara ulaşılabilecektir. 2018 yılında toplam 51.802.644 dekarlık bir üretim alanından 1.711.773.663 adet süs bitkisi üretimi yapılmıştır. Üretimin yapıldığı en fazla grup ise kesme çiçekler olmuştur (Çizelge 1.4) (Hekimoğlu ve Altındağ, 2019).

Çizelge 1.4 Süs bitkileri üretim miktarları (adet)

	Kesme Çiçek	İç Mekân	Çiçek Soğanı	Dış Mekân	Toplam
2013	1.025.983.070	36.094.158	33.012.460	348.426.162	1.443.515.850
2014	1.025.490.294	41.448.776	30.059.530	456.026.600	1.553.025.200
2015	1.036.147.373	40.810.719	27.200.330	451.142.538	1.555.300.960
2016	1.041.173.195	38.150.927	25.337.330	409.239.917	1.513.901.369
2017	1.050.584.960	56.049.665	21.833.825	490.559.391	1.619.027.841
2018	1.055.783.642	60.149.981	88.657.000	507.183.040	1.711.773.663

Ülkemizde süs bitkileri yetiştiriciliği yapan illerin dağılımı çizelge 1.5'te yer almıştır (Hekimoğlu ve Altındağ, 2019).

Çizelge 1.5. Süs bitkileri üretim alanlarının illere göre dağılımı

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
İzmir	9.269	13.899	14.347	16.227	15.458	16.251
Sakarya	12.544	12.643	10.512	10.690	10.996	10.806
Antalya	5.637	5.687	5.539	5.590	5.577	5.959
Yalova	2.730	2.792	2.875	2.746	3.275	3.560
Bursa	3.170	3.250	2.839	2.873	2.892	2.989
İstanbul	496	528	340	515	515	554
Diğer	11.283	10.221	9.746	9.940	11.376	11.682
Toplam	45.128	49.019	46.198	48.581	50.089	51.801

Çizelge 1.5'te Türkiye' de üretimi yapılan kesme çiçeklerin bölgesel dağılımından en çok payı alan Ege Bölgesini, Akdeniz ve Marmara izlemektedir. Türkiye'de kesme çiçek üretimi; iklim özellikleri, üretim teknolojisi ve satış özellikleri yönünden iç ve dış pazara yönelik üretim olmak üzere iki grupta incelenmektedir. İç pazara yönelik üretim Ege ve Marmara Bölgesi'nde dış pazara yönelik üretim ise Akdeniz Bölgesi'nde yoğunlaşmaktadır. Türkiye genelinde en fazla karanfil, glayöl, gül ve nergis üretimi yapılmaktadır (Taşçıoğlu ve Sayın, 2005).

Türkiye'de kesme çiçek üretiminde sağlanan artışa paralel olarak hasat sonrası kalitenin korunmasına yönelik bazı yöntemler geliştirilmiş fakat istenilen seviyeye gelinememiştir. Özellikle iç tüketime yönelik üretimde soğuk zincirin kurulmaması ve gereken özenin gösterilmemesi nedeniyle, kolay bozulabilir ürün olan kesme çiçeklerde hasat sonrası kayıplar yüksek oranlarda meydana gelmektedir. Emekle yetiştirilen çiçeklerin hasatından sonra yaşanan bu kayıplar düşük kaliteden veya miktar azalmasından oluşmaktadır (Çelikel, 2013).

Kesme çiçeklerde vazo ömrü; hasat öncesi, hasat sırası ve hasat sonrası faktörlere bağlıdır. Hasat öncesi sağlıklı, güzel görünümlü çiçekler elde edebilmek için öncelikle uygun çeşit seçilmeli, toprağın yapısı, nem, sıcaklık, ışık, gübreleme, sulama, hastalık ve zararlılarla mücadele, budama, uç alma işlemleri zamanında ve kontrollü yapıldığında kaliteli ürünler oluşacaktır. Hasat sırasında yapılacak olan işlemlerde zaman-mevsim, çevre koşulları, tüketici istekleri, pazarlama yapılacak yerin uzaklığı etkilidir. Kesme çiçeklerde hasat sonrası ömrünü etkileyen etmenler ise yaprak ve çiçeklerde kopma, sararma, çiçek saplarının dip kısımlarının yeniden

kesilmesi, su çektirme, çiçek koruyucuları, ön soğutma, depolama ve taşınması sırasındaki koşullar etkilidir (Tuna, 2012).

Kesme çiçeklerde pazarlamayı kısıtlayan en önemli etken hasat sonrası yaşlanmadır. Kesme çiçeklerde vazo ömrünü uzun tutacak ve yaşlanmayı geciktirecek çalışmalar önem arz etmektedir. Kesme çiçekleri korumaya yönelik yapılacak çalışmalar ile kalite parametreleri korunma altına alınarak tüketici memnuniyeti sağlanmış olacak ve ülke ekonomisine sağladığı katkı artacaktır (Tuna, 2012).

Bu çalışmanın amacı, kış ve ilkbahar olmak üzere iki farklı dönemde kesimi yapılan ve önemli bir ticari bir değere sahip olan güllerin, hasattan sonra kalite kriterlerini koruma altına almak ve vazo ömrünü uzun tutmak için geliştirilen farklı statik elektrik yüklerine karşı gösterdiği yapısal değişimler ve bu değişimlerin depolama kriterlerine karşı etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

1.1. Kesme Güller Hakkında Genel Bilgiler

Çinliler tarafından milattan 500 yıl önce kültür bitkisi olarak değerlendirmeye alınan güllerin ana vatanı Anadolu ve Orta Asya olarak kabul edilmektedir. Kokusu ve canlı renkleri ile toplumda etkin bir değere sahip olan güller, duyguların en güzelini ve en büyüğünü sözlerden sonra dile getirilmesinde büyük rol oynamaktadır. Dünya da çiçeklerin kraliçesi olarak tanınmaktadır. Özel günlerde en çok tercih edilen ve diğer kesme çiçeklere göre fiyatı 2-3 kat artış gösteren güllerin, ekonomik değerinde sürekli olarak artış sağlanmaktadır. İnsanların duygularını renkleriyle anlatırken bukette tek sayılarda bulunması duyguların yoğunluğunu ve bir kişiye ait olduğunu da göstermektedir (Demircioğlu, 2010).

Gül (*Rosa sp.*) *Rosaceae* familyasından 1-2 m arasında uzayabilen, bol saçak köke sahip, yarı odunsu, çok yıllık çalı formunda bir bitkidir. Güllerin gövde ve dalları dikenlidir. Dallardan çıkan yapraklar 5-7-9 parçadan oluşur. Çiçekler 5 petalli taç yapraklı, erkek organları sarı başlı olup gonca içinde grup halinde bulunur. Bugün farklı renklerde yetiştirilen gül çeşitleri *Rosa gallica*, *Rosa indica* ve *Rosa lutea* olmak üzere üç ana gül üzerinde yapılan melezleme çalışmaları ile yüzlerce yeni kültür formu elde edilmiştir (Tuna, 2012).

Gül yetiştiriciliğinde uygun ortam sağlanabildiği sürece kaliteli ve verimli ürünler elde edilecektir. Bu koşullar içerisinde büyüme ve gelişmeye etkisi olan sıcaklık

büyük rol oynamaktadır. Genellikle güller, gündüz 21-28 °C, gece ise 16-18 °C sıcaklıkta iyi bir gelişim sağlarlar. Gece sıcaklıklarının 14-15 °C'nin altına düşmesi özellikle kırmızı renkli çeşitlerde taç yaprakların kararmasına neden olur. Düşük sıcaklıklar (10 °C) çiçeklenme ve hasadı geciktirirken, yüksek sıcaklıklar (>30 °C) taç yaprak sayısını azalmakta ve gonca çapını küçültmektedir. Özellikle yaz ayları sıcak ve güneşli geçen Akdeniz ülkelerinde haziran-eylül arasında sera içi sıcaklıklarını (>30-35 °C) düşürmek için termal örtü (alüminyum ısı perdesi), gölgeleme ağı veya gölge tozu (beyaz) ile gölgeleme yapılmalıdır. Termal örtü aynı zamanda kış aylarında geceleri ısı kaybını da azaltmaktadır (Kazaz, 2018).

Güller hem süs bitkileri sektörü hem de gıda, parfüm ve kozmetik sanayinde kullanılan ve ekonomik değere sahip olan bir süs bitkisidir. Dünyada her yıl milyonlarca adet gül bitkisi park, bahçe ve saksılara dikilirken, milyarlarca adet kesme gül çiçeğinin de ticareti yapılmaktadır (Tuna, 2012).

1.2. Kesme Güllerde Hasat Sonrası İşlemler

Kesme çiçeklerde hasat işlemi sonrası taç yapraklarda solma, renk değişimleri, yapraklarda sararma ve dökülme, ağırlık kayıpları gibi kalite düşüşleri meydana gelmektedir (Kasım ve Kasım, 2013).

Kesme çiçeklerde kalite parametrelerinden en önemlisi vazo ömrü olup bu ömrün uzunluğu 2/3 oranında hasat öncesi, 1/3 oranında ise hasat sonrası faktörlere göre değişmektedir (Kazaz, 2019).

Kesme çiçeklerde vazo ömrü ve kalite parametrelerinin koruma altına alınması ürünün hem ekonomik değerini hem de satılabilirliğini artırmak için önem arz etmektedir. Ticari değeri yüksek kaliteli ürünler elde edebilmek için hasat öncesi üretim koşullarının ve kültürel işlemlerin en uygun koşullarda uygulanması gerekir. En iyi koşullarda yetiştirilen çiçeklerin tüketiciye ulaşıncaya kadar genel görünümünün bozulmadan mümkün olduğunca sağlıklı kalması istenmektedir (Alibaş ve Köksal, 2018).

Taze bir gülün ortalama vazo ömrü, çeşide bağlı olarak 10-14 gün arasındadır. Bu, güller çiçekçilere ulaştıktan sonra 5-7 gün içinde satıldığı takdirde tüketici için yaklaşık 5-7 gün dayanacağı anlamına gelmektedir (Anonim, 2019a).

Hasadı gerçekleştirilen güller, 20 cm derinliğine sahip içi su dolu geniş ağızlı plastik kaplara yerleştirilir. Güllerin su çekirme işlemi soğuk oda depolarında ya da oda sıcaklığı koşullarında 3-12 saat aralığında yapılmaktadır. Su çekirme işlemi yapılan dinlendirilmiş güller piyasaya arz edilebilmek için boylama işlemine tabii tutulur. Boylama işlemi, çalışma yüksekliği 100-120 cm aralığında olan ve genişliği 80 cm'den dar olmayan düzgün ahşap masalarda gerçekleştirilir. Aynı gelişme döneminde olan güllerin belirli noktalardan sap uzunluğu alınarak boylaması yapılır ve 20'li demetler haline getirilir. Demetler, baş kısmından gonca boyunun 5 cm altından, dip kısımlarından ise 10 cm yukarıdan olacak şekilde bağlanmalıdır. Demetler tekli veya birkaçı bir arada olacak şekilde parşömen kâğıtlarına veya çok ince plastik ile sarılarak paketlenir. Paketlemesi yapılan demetler karton kutular içine yerleştirilir ve piyasaya arzı sağlanır (Anonim, 2016).

Kesme çiçeklerde hasattan sonra solunum aktivitesi devam etmektedir. Solunum artışı sıcaklığın artışı ile doğru orantılı olup çiçeğin ömrüne etki etmektedir (Çelikel, 2013).

Kesme çiçeklerde solunum aktivitesinin hasattan sonra da devam etmesi yapısal bozulmaların nedeni olarak gösterilmektedir. Solunum işleminin devam etmesi; mikroorganizma faaliyetlerinin artan sıcaklığa bağlı olarak hızlanmasına, enzimlerin bozulmasına ve çiçeğin bünyesinde etilen oluşumunu artırarak biyolojik bozulmalara neden olmaktadır. Hasattan sonra meydana gelen bozulmanın engellenmesi için kesme çiçeklerin hızlı ve etkin bir şekilde soğutulması gerekmektedir. Özellikle hızlı bozulan ürünlerin hasat edildikten sonra sıcaklığının 24 saat içerisinde depolama sıcaklığına indirilerek soğutulması, ürünün satış ve depolama kalitesini koruma altına almaktadır. Bunun için yapılması gereken ön soğutma işlemidir (Alibaş ve Köksal, 2018).

Ön soğutma işlemi ile üründe bulunan gizli ısı alınmaktadır. Ön soğutma işlemi, hava, su ve vakum uygulamaları ile yapılabilmektedir.

Hava ile ön soğutma işleminde soğutucu olarak havanın esas alındığı, bilinen ve kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Bu yöntemde soğuk havanın kullanılması ile hasat sıcaklığındaki ürün dış yüzeyden başlayarak iç yüzeye doğru ısı taşımını ile soğutma işlemi yapılmaktadır.

Su ile soğutma yöntemi hızlı ve etkin soğutma biçimi olup soğutucu olarak suyun kullanıldığı bu yöntemde ürün suyun etkisinde kalarak dış yüzeyden iç yüzeye doğru konveksiyonel bir iletimle soğutulmaktadır. Bu yöntemin en büyük avantajı ürün üzerinde bulunan toz ve kirin su ile uzaklaştırılarak bakteri ve zararlılardan korunmasını sağlamaktadır.

Vakumla soğutma yöntemi ise ürünün içerisinde yer alan suyun buharlaştırılarak, sıcaklığının hızla azalması esasına dayanır. Vakumla soğutma işleminin başlaması ile ürünün iç kısmında bulunan su, düşük basıncın etkisi ile kaynarak ürünün dış kısımlarına doğru çıkmakta ve dış kısımdan da buharlaşmaktadır. Bu buharlaşma sırasında ortamdan ısı çekildiği için ürünler soğumaktadır.

Yapılan araştırmalara göre, kesme güle 4 °C'de durağan hava ile ön soğutma yapılmış ve 25 °C'deki kontrol grubuna göre vazo ömründe 6 günlük bir artış gözlenmiştir. First Red gül çeşidinde ise 4 °C'de 24 saat boyunca durağan hava ve buzlu suyla püskürtme yapılarak ön soğutmaya tabii tutulmuştur. Kullanılan her iki yöntemde de kalite parametreleri kontrol altına alınmış olup vazo ömrü üzerinde olumlu sonuçları tespit edilmiştir (Alibaş ve Köksal, 2018).

Kesme çiçekler üzerine yapılan bir takım araştırmalar çiçeklerin yüksek sıcaklıklarda suda taşınmasının faydalı olduğunu, düşük sıcaklıklarda ise buna gerek duyulmadığı belirtilmiştir. Kesme çiçeklerin büyük çoğunluğu 'procona' adı verilen su dolu özel kaplarda taşınmaktadır. Kesme çiçeklerde depolama sıcaklığı ile çiçeklerin taşıma sıcaklığı birbirine yakındır. Türkiye, Afrika (Kenya, Etiyopya) ve Güney Amerika ülkelerinden (Kolombiya, Ekvator) AB üyesi ülkelere çiçekler genellikle soğutuculu tırlar veya kargo uçaklarıyla kuru olarak nakliyesi gerçekleştirilmektedir.

Kesme çiçek nakliyesinde, taşıma süresi uzun olmasına rağmen ekonomikliği ve iyi bir sıcaklık kontrolü sağlanmasından dolayı deniz taşımacılığı(konteyner sistem) gündeme gelmiştir. Deniz taşımacılığı ile (Kolombiya-Hollanda: 14 gün, Ekvator-Hollanda: 17 gün, Kenya-Hollanda: 26 gün, İsrail-Hollanda: 7 gün, Hollanda-Finlandiya: 5 gün, Hollanda-Türkiye: 10 gün, Hollanda- Rusya: 5 gün) ile birçok kesme çiçek türünde kalitenin korunduğunu ortaya koymuştur (Kazaz, 2018).

Depolama ve soğutuculu tırlarla taşımada evaporatör ve fan gibi soğutucu sistemler tavan kısmında yer alırken deniz taşımacılığında kullanılan soğutma sisteminde soğuk hava taban seviyesinden sağlanmaktadır (Kazaz, 2018).

Ülkemiz deniz taşımacılığında pazar ülkelere yakın olmasından dolayı büyük avantaja sahiptir. Karadeniz, Akdeniz ve Ege denizine sınır bulunan pazar ülkelerine gemiyle ulaşım sağlanarak en ekonomik nakliye gerçekleştirilmektedir. Kesme çiçek ihracatında yaşanan yüksek taşıma maliyetinin önüne deniz yolu taşımacılığı ile geçilebilmektedir. Süs bitkileri ihracatında, hava yolu taşımacılığına alternatif olarak deniz taşımacılığı geliştirilmelidir (Çelikel, 2013).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Gülde kalite parametreleri taç yaprak sayısı ve rengi, goncanın boyu ve çapı, yeşil yaprak sayısı ve rengi, çiçek sap uzunluğu ve kalınlığı türe bağlı olarak değişmekte ve vazo ömrünü etkilemektedir. Bu parametreleri koruma altına alabilmek için çeşitli kültürel önlemler geliştirilmiş vazo ömrünü artırıcı çalışmalar yapılmıştır.

Pompodakis, Nektarios E., 2005 yapmış oldukları çalışmada Akdeniz'de bulunan kesme güllerin (*Rosa hybrida* L.) vazo ömrünü etkileyen hasat öncesi çevre koşullarını değerlendirmiş ve kesme güllerin düşük sıcaklıklarda oluşan hasarlara (LTI) karşı korumak için yeni potansiyel bitki büyüme düzenleyici absisik asit (ABA) uygulamalarını değerlendirmişlerdir. Düşük sıcaklık hasarı (LTI) nedeniyle depolamadan sonra vazo ömründe bir azalma ve çiçek kalitesinde kayıp kaydedilmiştir. Vazo ömrü süreleri 'First Red' ve 'Akito' gülleri için düşük sıcaklıkta depolamanın ardından ölçülen F_v / F_m oranları mevsimsel olarak değişmiştir. Kış aylarında yetiştirilen güllerin vazo ömürleri, yılın geri kalanında yetişen güllere kıyasla önemli ölçüde ($P < 0.001$) daha kısa olmuştur. ABA, depolama öncesi kontrol amaçlı, vazo çözeltisi olarak uygulanmış ve vazo ömrü parametrelerini iyileştirmiştir. Böylece, ABA veya PBI-365'in, stoma kapanmasına neden olarak koruyucu hücrelere etki ettiği varsayılmıştır. Vazo çözeltisi bileşeni olarak sentetik ABA analog PBI-365, vazo ömrünü uzatmada ve düşük sıcaklıkta depolamanın ardından güllerdeki terleme oranlarını azaltmada etkili olmuştur. Vazo çözeltisinde PBI-365 ilavesi, 1 °C'de depolandıktan sonra yapraklardaki lipid peroksidasyon derecesini azaltmıştır. Bu gözlemler, ABA'nın diğer ürünlerde de gözlemlenen güller için LTI'ye karşı koruyucu bir rolü olduğunu göstermiştir.

Jie vd. 2005, yapmış oldukları çalışmada yüksek voltajlı elektrostatik alanların çileklerin hasat sonrası kalitesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çilek meyvesi, solunum hızı, et sıklığını, çözünür katı içerik poligalakturonaz (pg) faaliyet ve karboksimetalselülaz (Cx-Selülaz) etkinliği 50kV/m ve 100kV/m yüksek gerilim statik elektrik alanı (HVEF) etkilerini araştırmak için deneysel malzemesi olarak kullanılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlarda, solunum oranının önemli ölçüde azaldığını, çözünür katıların içeriğinin yüksek seviyede tutulduğunu ve meyve sertliği yavaş yavaş azalırken poligalakturonaz ve cx-selüloz aktivitelerinin azaldığı belirtilmiştir. Depolamanın yedinci gününde, HVEF ile muamele edilmiş çürük çilek oranı% 5, kontrol grubu ise % 15'lik kısmı oluşturmaktadır.

Javed Butt, 2005 yapmış olduğu çalışmada, iki gülün (Rosa Liybrida), yani Trika ve Whisky Mac'in vazo ömrü üzerindeki farklı konsantrasyonlarda sukroz ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ve gümüş nitratın ($AgNO_3$) önemli etkilerini ortaya koymak için araştırma yapmıştır. Farklı uygulamaların her iki çeşit içinde önemli etkileri olduğunu bulmuştur. Gümüş nitratın çoğu durumda, sukrozun etkisine nispeten daha iyi sonuçlar verdiği ve kesme çiçeklerin raf ömrünü uzattığı görülmüştür.

Wang vd. 2007 yapmış oldukları çalışmada yüksek voltajlı elektrostatik alan (HVEF) oluşturarak, hasat sonrası domateslerin kalitesini koruyabileceğini ileri süren bir çalışma yapmışlardır. Yeşil olgun domatesler, 20 °C'de 2 saat boyunca negatif veya pozitif yüksek elektrostatik alana bırakılmış ve daha sonra 30 gün boyunca 13 ± 1 °C'de, % 85-90 oranlarındaki bağıl nemde depolanmıştır. Elde edilen sonuçlar, negatif yüksek elektrostatik alanın (-2 kV.cm^{-1}) sıkışmadaki düşüşü ve renk değişimini, toplam çözünebilir şekeri ve domates meyvesinin titre edilebilir asitliğini depolama sırasında geciktirebileceğini göstermiştir. Depolama sırasında domates meyvesinin solunum ve etilen üretimi, sırasıyla 3 ve 6 gün boyunca negatif yüksek elektrostatik alan etkisiyle geciktirilmiştir. Domates meyvelerinde malondialdehit içeriği ve elektrik iletkenliği artışları, depolama sırasında negatif yüksek elektrostatik alan etkisi ile önemli ölçüde inhibe edilmiştir.

Çelikkol, 2008 yapmış olduğu çalışmada Magnum ve Gold Strike güllerini kullanmıştır. Yapılan çalışmada esas olarak; ilkbahar ve kış olmak üzere iki farklı dönemde kesimi yapılan güllerin kontrol ile birlikte 3 farklı kimyasal içeren vazo çözeltilerinde, vazo ömrünü ve bu süre içerisinde bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerde oluşan değişimlerini incelemiştir. Alınan sonuçlara göre, kullanılan çözeltilerin kontrol grubuna göre hem vazo ömründe hem de yapılan analizlerde değişik parametreler yönünden olumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Uygulanan işlemlerde elde edilen sonuçlara göre en iyi değerler vazo ömrü süresince estetik görüntü açısından uygulama 2'den (%0.1'lik $AgNO_3$) tarafından sağlanmıştır. Magnum türüne ait kontrol grubundaki çiçekler vazo ömrü süresince gonca halinde kalmış ve yapısal bir yumuşama görülmüştür. Çözelti içerisindeki çiçeklerde süreç daha uzun olmuştur. Gold Strike gül çeşidinde ise yapılan analiz sonuçlarında kontrol grubuna göre olumlu sonuçlar alınmış ve çiçekler arasında önemli fark olmadığı tespit edilmiştir.

Hsieh, vd. 2008 yapmış oldukları çalışmada deney malzemesi olarak havuç suyu kullanmışlar ve ürünün tazeliğini koruma altına alabilmek için 100 kV/m yüksek voltajlı elektrostatik alanda (HVEF; E-grubu) depolama yapılmıştır. Biyolojik özelliklerde meydana gelen değişiklikler, ortak bir buzdolabında (R grubu) depolanan ve aynı sıcaklıkta (4 °C) kontrol edilen meyve sularına göre araştırma sürdürülmüştür. Sonuçlar, depolama süresi boyunca renk farkı (ΔE), toplam fenolik miktarı, tanen ve toplam meyve suyu miktarının arttığını, tüm muamele koşullarında toplam karotenoidlerin bulanıklığının ve miktarının azaldığını göstermiştir. Bu faktörler E-grubunda depolanma sırasında nispeten sabit kalırken, R-grubunda önemli bir fark gözlenmiştir ($p < 0.05$). HVEF işlemi daha iyi fizikokimyasal özellikler vermiş ve havuç suyunun raf ömrünü uzatmıştır. HVEF'in düşük sıcaklıkta uygulanması, ürünlere tazelik ve yüksek besin değeri verme potansiyeline sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Demircioğlu, 2010 yapmış olduğu çalışmada First Red gül çeşidinin farklı 1-MCP doz uygulamalarının ve farklı depolama koşullarının vazo ömrü üzerine etkilerini araştırmıştır. Yapılan bu çalışmada, First Red güllerinde farklı (Tanık, 100 nl/l ve 200 nl/l) 1-MCP doz uygulamalarının ve farklı (kuru-yaş) depolama koşullarının vazo ömrüne etkili olduğu tespit edilmiştir. Farklı 1-MCP doz uygulamalı güllerde; %1 sakkarozlu, düşük pH'lı vazo solüsyonu içinde, +4 °C'de, %70 oransal nemde 21 gün yaş olarak ve 0 °C'de, %95 oransal nemde 7 gün kuru olarak muhafaza edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Tshwenyane ve Obonya, 2012 yapmış oldukları çalışmada ithal kesme güller için depolama sıcaklığı ve depolama atmosferinin sabah ve öğleden sonra hasat edilen güllerin vazo ömrü parametreleri üzerine etkileri ile birlikte hasat sonrası karbondioksitin Botrytis cinerea'nın kontrolü üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Sabah hasat edilen güllerin vazo ömrü, 10 gün boyunca eşit koşullarda 2 °C'de yapılan depolamada, öğleden sonra hasadı yapılmış ve depolanmamış kontrol grubuna kıyasla azalmıştır. 2 °C'de depolama, 'Duett' ve 'Golden Gate' gülleri üzerinde hiçbir etki yaratmazken, 'Cream Propytha' yapraklarında büyük yaralanmalara neden olmuştur. Güller dalgalanma sıcaklığında (2115 °C) saklandığında, 'Golden Gate' güllerinde hızla çiçek açma görülürken 'Duett' güllerinde ise Botrytis'in gelişmesine neden olmuştur. Ayrıca, dalgalanan sıcaklık 'Golden Gate' ve 'Cream Propytha' güllerinde boyun eğilmesine sebep olmuştur. Modifiye edilmiş atmosfer depolaması ve Botrytis kontrolü için kullanılan karbondioksit seviyelerine değişken bir fark oluşturmuştur. Cream Propytha'

güllerinin %15 CO₂ depolaması vazo ömrünü uzatırken, Botrytis'in gelişimi Duett güllerinde yaprakları ve vazo ömrünün canlılığının artmasını geciktirmiştir. % 5-10'luk CO₂ konsantrasyonları 'Duett' güllerine kıyasla, 'Cream Prophyta' ve 'Golden Gate' güllerinin performansını arttırmıştır. Yüksek seviyelerde % 20 değerinde CO₂ Botrytis'i baskılamış ve bitkilere zarar vermiştir. % 10 değerindeki CO₂ hem yapay olarak aşılansmış hem de aşılansmamış 'Duett' güllerinde yeşil kısımlara zarar vermeden baskıladığını ortaya koymuşlardır.

Aydoğan, 2013 yapmış olduğu çalışmada elektrostatik depolama sisteminden yararlanarak eriğın yeşil olarak depolanması ve dayanımı üzerine etkisini araştırmıştır. Uygulamalar + ve – elektrik yükler bazında -1, -2, -3, 1, 2, 3 volt değerlerinde ve 2-4-6 günlük zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan denemelerde eriklerin renk değişimleri, ağırlık kayıpları, sertlik değerleri, karbondioksit ve etilen miktarları, nem değişimlerine ait sonuçları değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda, meyve sertliği değerlerinde +3 V statik elektrik uygulaması 6. gün sonunda 33.26 N olarak belirlenmiş olup, şeker miktarı değerlendirildiğinde ise % 5.54 ile +3 V uygulaması en iyi sonucu vermiştir. Renk korunumu +2 ve +3 V statik elektrik uygulamalarında parlaklık değeri 49.21 ve 49.25 olarak tespit edilmiştir. Etilen üretim miktarı için en iyi sonuç +3 V uygulamasında olup 3 ppm ile sağlanmıştır. Karbondioksit üretimi ise +3 V gerilim uygulamasında gerçekleşmiş olup, depolama özellikleri açısından en iyi sonuçları vermiştir.

Zeybekoğlu ve Özzambak, 2013 yapmış oldukları çalışmada Karaburun Nergisi ve doğal nergiste, su çektirme aşamasında kullanılan farklı çözeltilerin depolama öncesi ve sonrası raf ömrüne etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma 2 aşamalı olarak yürütülmüştür. İlk olarak hasat edilen çiçekler su çektirme aşamasında 7'şer saat süre ile çeşme suyunda (Kontrol) (U1), gümüş tiyosülfat (GTS) (22,5 ppm) çözeltisinde (U2) veya GTS (22,5 ppm) + 8-hydroxyquinoline citrate (8-HQC) (150 ppm) + sakkaroz (%5) çözeltisinde (U3) tutulduktan sonra ölçümler yapılmıştır. Daha sonra, su çektirme aşamasında U1, U2 ve U3 uygulanan çiçekler çeşme suyuna alınarak, bir dördüncü uygulama olarak U3 ile aynı çözelti çektirilen çiçekler, susuz, üçüncü hamur kağıda ve polietilen silive sarılı olarak 0 ± 1 °C'deki karanlık soğuk depoya alınmıştır. 2, 4, 6 ve 8 hafta boyunca denemeler devam etmiştir. Denemeler sonucunda, çektirme aşamasında kullanılan çözeltiler Karaburun Nergisi ve doğal nergiste vazo ömrünü depolama öncesi kontrole göre uzatmıştır. Karaburun Nergisi'nde vazo ömründe en yüksek değer U4'ten alınırken

bu uygulamayı sırayla U3, U2 ve en düşük değere sahip olan U1 takip etmiştir. Doğal nergiste ise üç uygulama da (U2, U3, U4) aynı değerlere sahip olmuş ve yine U1'in önünde yer almıştır.

Aydın, 2015 yapmış olduğu çalışmada Magnum kesme gülünde, vazo ömrü, oransal taze ağırlığı, günlük vazo solüsyon alımı, toplam vazo solüsyon alımı, aerobik mezofilik bakteri sayısı ve çiçek çapı üzerine pulsing, nano gümüş ve sakkaroz uygulamalarının etkileri ile birlikte çiçek saplarının iletim borularındaki tıkanmayı araştırmıştır. Yapılan incelemelerde kontrol grubundaki Magnum kesme gülünde vazo ömrü 8,5 gün olarak tespit edilmiş ve uygulamalar ile birlikte bu süre 19 güne kadar uzatılabilmektedir. Kontrol grubuna göre uygulamaların oransal taze ağırlığı, toplam vazo solüsyon alımını ve günlük vazo solüsyon alımını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Sakkaroz bakteri sayısında artış sağlarken, pulsing uygulamasında kısmen, nano gümüş ile de tamamen bakteri oluşumu engellenmiştir. Çiçek çapı üzerine pulsing uygulamasının etkisiz olduğu, nano gümüş ve sakkaroz uygulamalarının ile çiçek çapında olumlu yönde artış olmuştur. Nano gümüş dışındaki bütün uygulamaların 5. ve 10. günlerinde yapılan incelemelerde iletim demetlerinin kısmen veya tamamen tıkanıp tıkanmadığı, nano gümüş uygulamasında ise herhangi bir tıkanma olmadığı gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda nano gümüşün anti bakteriyel ve anti etilen etkisi, sakkarozun normal metabolik faaliyetlerini devam ettirmesi ve yaşlanmayla birlikte gelişen olayların gecikmesini sağlaması gibi etkileri ile Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrünü önemli ölçüde artırdıkları belirlenmiştir.

Liu, vd. 2017 yılında yapmış oldukları çalışmada HVEF'in hurma yetiştiriciliğinde potansiyel bir hasat sonrası teknolojisi olarak etkilerini araştırmışlardır. 600 kV / m elektrik alan kuvveti kullanılan ve meyveleri 15 gün boyunca saklamadan önce farklı sürelerde (0, 30, 60, 90 ve 120 dakika) işlemde geçirilmiştir. Sonuçlar, HVEF'in kilo kaybı oranını 1.0-3.4 kat azaltabildiğini gösterirken, sadece HVEF'in doku bozulmasını geciktirme işleminde başarılı olmadığını ve aynı zamanda etkinin uygulama süresi ile arttığını göstermiştir. HVEF, kilo kaybını geciktirebilir, sertlik oranını ve karbondioksit verimini azaltır. HVEF, malondialdehit (MDA) üretim hızını yaklaşık 1.46–11.22 kat baskılayabilir ve HVEF Pektin esteraz aktivitesini inhibe edebilir ve toplam fenollerini değiştirmediği sonucuna ulaşılmıştır.

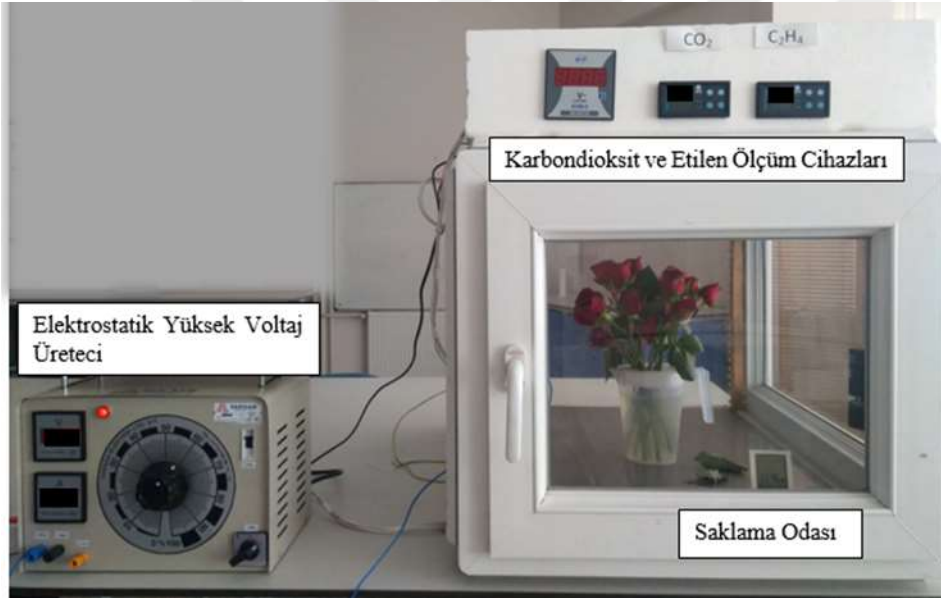
Dan, vd. 2018 yapmış oldukları çalışmada Zaoyan Şeftalisinin yüksek voltajlı elektrostatik alanda (HVEF) ağırlık kaybetme hızı, esmerleşme indeksi, çürüme oranı, posa sertliği, solunum aktivitesi ve nispi iletkenliği üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Sonuçlar HVEF'in açıkça kilo verme oranını, esmerleşme indeksini ve çürüme oranını azaltabileceğini göstermiştir. Bu arada, solunum aktivitesi ve şeftalinin posa sertliğinin azalması HVEF tarafından kontrol edilmiştir. Şeftalinin HVEF altındaki göreceli iletkenliği yavaş yavaş yükselmiş, bu da şeftalinin olgunluğunu ve yaşlanmasını kontrol edebileceğini belirtmiştir.

Yifan ve Honghui, 2018 yapmış oldukları çalışmada yüksek voltajlı elektrostatik alan altında kivi meyvesinin hasat sonrası depolama ömrünü uzun tutmak ve tazeliğini korumaya yönelik çalışmışlardır. Hasat sonrası kivi meyvesi 175 KV / m tekdüze yüksek voltajlı elektrostatik alanla işlenmiş, 17-30 gün sonra kivi meyvesinin fizyolojik ve biyokimyasal etkileri analiz edilmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, sonuç kivi meyvesinin biyolojik enziminin ve etileninin geciktiğini ve olgunlaşma ile yaşlanmasının ertelendiği kanıtlanmıştır. Kivi meyvesi, uygun parametreler seçilerek yüksek verimlilik ve enerji tasarrufu ile taze tutulmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Elektrostatik yükleme ve depolama sistemi, statik elektrik yüklerinin üretilmesinde ve üretilen statik elektrik yüklerini içerisinde koruyarak güllerin üzerine gönderilmesini sağlayan kontrol ünitesi (ayarlı transformatör-varyak), yüksek voltaj üretici ve saklama odasından oluşmaktadır (Aydoğan, 2013). Şekil 3.1’de elektrostatik yükleme sistemin genel görünümü verilmiştir.



Şekil 3.1. Elektrostatik yükleme sistemi

3.1.1. Elektrostatik depolama kabini

Elektrostatik depolama kabini dış çevreden etkilenmeyecek şekilde her yönü ile izolasyonu yapılmış PVC malzemeden oluşturulmuştur. Kabin içerisinde net olarak görülmesini sağlayan pleksiglas şeffaf camlar 5 mm kalınlığında olup kabinin yan çerçevelerine konumlandırılmıştır.

Sensörlerin aktif olarak çalışabilmesi için kabin içerisine, elektrik kablolarının geçebileceği şekilde delikler açılmış ve izolasyonu yapılmıştır.

Elektrostatik yüksek voltajlı ünite aracılığı ile kabin içerisine gönderilen elektrik yüklerinin elektrostatik alan oluşturabilmesi için, paslanmaya ve oksitlenmeye karşı dirençli, 750x520x2 mm ebatlarında elektrik iletkenliğine sahip krom çelik plakalar kabinin alt ve üst kısımlarına 10 mm aralıklarla ayarlanabilecek şekilde yerleştirilmiştir. Şekil 3.2’de kabin içerisinde yer alan plakaların genel görünümü verilmiştir (Aydoğan, 2013).



Şekil 3.2. Elektrostatik yükleme kabini

Karbondioksit ölçümü yapabilmek için, E+E elektronik firması tarafından üretilen ve soğuk hava depolarında kullanılan ölçüm aralığı 0-5000 ppm olarak belirlenmiş, yüksek hassasiyete sahip EE82 karbondioksit ölçüm sensörü ile dijital kontrol cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Karbondioksit ölçüm sensörü ve dijital kontrol cihazı

Etilen ölçümü yapabilmek için GEN-TEK firması tarafından üretilen; R04061C modeline sahip, ölçüm aralığı -1000 ppm, çıkış 4-20 Ma/0-10 V olarak belirlenen

ve besleme 24 V DC ile ölçümü gerçekleştirebilecek şekilde tasarlanan etilen sensörü ve dijital kontrol cihazı kullanılmıştır. Cihazı kullanmaya başlamadan 1 gün önce çalıştırılarak kalibrasyonu yapılmıştır. Elektrokimyasal yolla ölçüm yapan cihaz, analog çıkışı sayesinde elde ettiği veriyi PLC ya da bir kontrol cihazına aktararak okuma kolaylığı sağlamaktadır. Şekil 3.4’de etilen ölçümü için kullanılan sensör ve dijital kontrol cihazları verilmiştir.

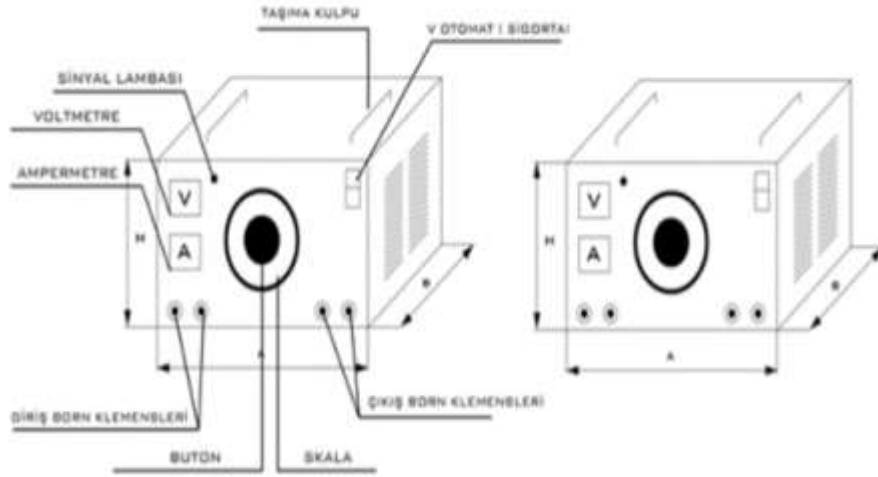


Şekil 3.4. Etilen ölçüm sensörü ve dijital kontrol cihazı

3.1.2. Yüksek voltaj üretici (Ayarlı transformatör- varyak)

Elektrostatik depolama sisteminde + ve – yüklerin elde edilebilmesi için ayarlanabilir transformatör kullanılmıştır. Transformatör 0-220 V arasında 1 V hassasiyete sahip, panelinde açma ve kapama şalteri, emniyet amaçlı sigorta, dijital voltmetre ve ampermetreden oluşmaktadır. Transformatörün içerisinde yer alan primer sargının bir kısmı veya tamamının sekonder sargı olarak kullanıldığı ve aynı manyetik alanın etkisinde kaldığı bir alandan oluşmaktadır.

Normal transformatörlerde primer ve sekonder olmak üzere iki tip sargı bulunur. Oto transformatörlerde ise tek bir sargı bulunur. Primer ve sekonder görevini üstlenir. Sargı sayısı 1’e düşürüldüğünde kaçak reaktanslar azalır ve varyakta uç çıkarılmadığından potansiyometre gibi de kullanılmaktadır. Şekil 3.5’te transformatöre ait demografik görünümü yer alırken, şekil 3.6’da elektrostatik voltaj üretici yer almaktadır (Anonim, 2019b).



Şekil 3.5. Ayarlı transformatörün demografik çizimi



Şekil 3.6. Yüksek voltaj üretici

3.1.3. Bitkisel materyal

Rengi, kokusu ve zerafiyetiyle büyüleyici güzelliğe sahip güller rosacea familyasına aittir. Güllerin dalları dikenli bir yapıdadır. Yaprakların uç kısımları sivri ve kenarları tırtıklı bir görünüme sahiptir. 5 petalli olup, her bir petal 2 loba bölünmüştür. Petallerin altında 5 sepal denilen çanak yaprağı bulunmaktadır. Güllere doğrudan güneş ışığı zarar verdiği için daha çok yarı gölge yerleri sevmektedirler (Anonim, 2019c).

Deneme süresince 'First Red' gül çeşidi üzerinde çalışılmış ve her bir uygulama için 15 adet gül kullanılmıştır. Çiçekçiden temin edilen güllerin her biri ayrı ayrı numaralandırılmış olup, 12-13 cm aralıklarında boylama işlemi yapılmıştır. Daha sonra 0,1 g hassasiyete sahip tartı ile ağırlıkları belirlenmiş ve 1000 ml'lik içi su dolu plastik kaba yerleştirilmiştir.

3.1.4. Diğer ölçüm araçları

3.1.4.1. Renk ölçüm cihazı

Güllerde yaprak ve taç yapraklarının renk değişimlerini belirleyebilmek için TEKAPOS firması tarafından üretilen Colorflex EZ cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.7). Cihaz basit, esnek, dahili işlemcili, 450/00 spektrofotometre, toz, macun, pürüzsüz hafif dokulu katılar ve sıvılarda yansıyan renk ölçümü için kullanılmaktadır. 10 nm veri aralıklarına sahip, 400-700 nm dalga boyundadır. Siyah ve beyaz plakalar yardımı ile kalibre olan cihaz L, a, b değerlerini okuyabilme özelliğine sahiptir (Anonim, 2019d).

L değeri parlaklığı, a değeri kırmızıdan yeşile, b değeri ise sarıdan maviye renk değişimlerini göstermektedir. Değerlendirmede, L=0 siyah, L=100 beyaz değerlerini gösterirken, a değerinin negatif değerleri yeşili, pozitif değerleri ise kırmızıyı işaret etmektedir. b değerinin ise negatif değerleri maviyi gösterirken, pozitif değerleri sarıyı ifade etmektedir (Aydoğan, 2013).



Şekil 3.7. Renk ölçüm cihazı ve renk değişimleri

3.1.4.2. Hassas dijital tartı cihazı

Güllerin ilk ağırlıklarını ve depolama süresince meydana gelen ağırlık değişimlerini ölçmek için 0,1 gr hassasiyetinde 300 gr kapasiteli SFE-300 dijital tartı kullanılmıştır (Şekil 3.8) (Anonim, 2019e).



Şekil 3.8. Hassas terazi

3.1.4.3. Nem ölçüm cihazı

Uygulamaya alınan güllerin depolama süresince kabin içerisindeki nem değişimlerini ölçmek için Arzum AR 860 cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Nem ölçüm cihazı

3.1.4.4. Açı ölçer

Denemeler sırasında çeşitli faktörlerin etkisi ile görülen solma ve yaşlanma sonucu boyun bükülmesi yaşanmaktadır. Güllerdeki boyun bükülme açılarının ölçülmesi için 1°'lik aralıklarla ölçeklendirilmiş ve her bir aralığı 5 veya 10°'lik aralıklara sahip açı ölçer kullanılmıştır (Şekil 3.10).



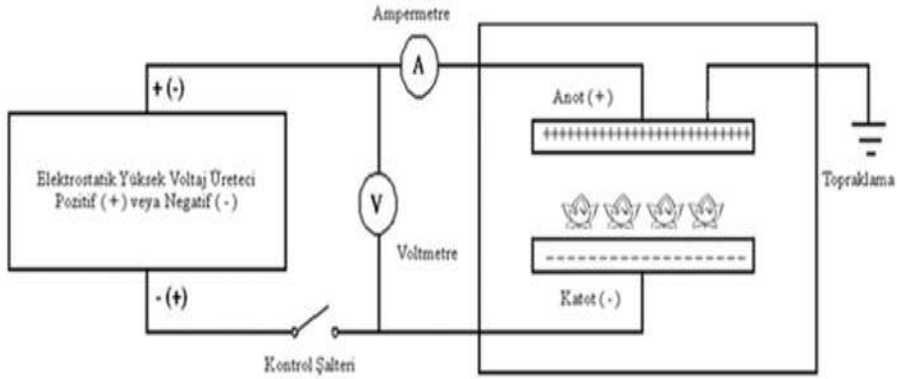
Şekil 3.10. Açı ölçer

3.2. Yöntem

Gül; rengi, kokusu ve güzel görünümü ile insanlarda uyandırdığı hislerden dolayı en çok tercih edilen çiçeklerin başında yer almaktadır. Gülün birden fazla çeşidi olmasına rağmen renklerine göre her biri farklı anlamlar taşımakta ve duyguların ifade biçimine göre tercih edilmektedir. Taşındığı anlam ile en güzel duyguların sembolü haline gelen 'First Red' gülü en fazla talep görülen çeşit olmuş, üretim ve kalitesinin korunmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır.

Yıl içerisinde farklı zamanlarda hasadı gerçekleştirilen güllerin piyasaya sürülmeden önce uygun koşullarda depolama işlemi yapılarak kâr olanağının artırılması ve piyasa içerisinde daha uzun süre kalması amaçlanmıştır.

Gülde kalite parametrelerini koruma altına alabilmek için farklı bir depolama sistemi olarak, elektrostatik alan oluşturulmuş ve bunun için bir depolama kabini ile ayarlanabilir transformatör kullanılmıştır. Sistemi meydana getiren ünitelerin devre şeması şekil 3.11'de verilmiştir.



Şekil 3.11. Elektrostatik yükleme sisteminin şematik çizimi

Elektrostatik depolama sisteminde güller üzerine gönderilen + ve – elektrik yüklerinin -70 V, -140 V, -210 V, +70 V, +140 V, +210 V değerlerindeki 0-2-4-6 gün periyotlarında ortalama 20 °C oda sıcaklığı koşullarında C₂H₄, CO₂, ağırlık, boyun bükme açıları, nem, su tüketimi ve renk değişim değerlerini gösteren analizler yapılmıştır.

Denemelerde elektrostatik alan oluşturulmadan önce 15 adet gül normal oda koşullarında 20 °C sıcaklıkta 0-2-4-6 günleri içerisinde incelenerek kontrol grubunu oluşturmuşlar ve bu süre içerisinde ağırlık, boyun bükme açıları, su seviyesi ve renk değişim değerleri belirlenmiştir.

3.2.1. Ağırlık kayıplarının ölçülmesi

Fist Red gül çeşidinde ağırlık değişimlerini belirleyebilmek için ilk olarak ortalama 12-13 cm aralığında boylama işlemi yapılmış daha sonra rastgele seçilen güller numaralandırılarak ilk ağırlıkları 0,1 gr hassasiyetindeki terazi ile ölçülmüştür. İlk ağırlıkları alınan güllerin belirlenen günler içindeki ağırlık değişimleri her uygulama sonunda ölçülmüştür.

Kontrol grubunu oluşturan güller için de aynı işlem uygulanmış olup 0-2-4- ve 6. günlerin sonunda ağırlıkları ölçülmüştür. Elde edilen değerler aşağıda yer alan formül ile %'ye çevrilmiştir (Aydoğan, 2013).

$$\%Ağırlık Kaybı = \frac{Başlangıç Ağırlığı - Son Ağırlık}{Başlangıç Ağırlığı} \times 100$$

3.2.2. Boyun bükme açısının ölçülmesi

Kesme güllerde en sık karşılaşılan sorunlardan biri çiçeğin baş kısmının bir yöne doğru bükülmesidir. Baş kısmının bükülmesi ile beliren noktada şişkinlik ve yassı bir görünüm oluşurken çanak yaprağın deformasyona uğramasına da neden olduğu bilinmektedir. Hasat sonrası boyun bükme genellikle çiçeğin yeterli suyu çekememesinden kaynaklanmaktadır (Kazaz, 2018). Kesme güllerde boyun bükme açısının belirlenebilmesi için güller üzerinde bir nokta belirlenmiş ve açıölçer yardımı ile bükülme derecesi ölçülmüştür (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Boyun bükme açısının ölçülmesi

3.2.3. Su tüketim değerlerinin ölçülmesi

Su çektirme işlemi kesme çiçeklerin ömrünü etkileyen en önemli faktörlerdendir. Çiçek vazoda su çektiği sürece yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmektedir. Deneme için güllerin sığabileceği şekilde 1000 ml hacme sahip plastik kap kullanılmıştır. Her bir deneme için güllerin su tüketim değerleri ölçekli kap yardımı ile belirlenmiştir. İlk olarak 1000 ml'lik sudan belirlenen gün periyotlarında ne kadar azalma olduğunu, güller kaptaki iken ve güller analiz edildikten sonraki azalma veya artış miktarına göre incelenmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Su tüketim değerlerinin ölçümü

3.2.4. First Red gülünün renk değişim değerlerinin ölçülmesi

First Red gülünün renk ölçümü Color Flex EZ cihazı tarafından yapılmıştır. Cihaz öncelikle siyah ve beyaz plakalar ile kalibre edilerek ölçüme hazır hale getirilmiştir. Her bir gülden alınan yaprak ve taç yaprak numunelerinin renk değişimleri L, a, b değerleri ile ölçülmüştür.

Ölçümlerde, L=0 siyah, L=100 beyaz değerlerini gösterirken, a değerinin negatif değerleri yeşili, pozitif değerleri ise kırmızıyı ifade etmektedir. b değerinin ise negatif değerleri maviyi gösterirken, pozitif değerleri sarıyı göstermektedir. Güllerden alınan her bir yaprak ve taç yaprağın renk ölçümleri için 3 farklı değer saptanarak ortalama değerleri alınmış ve L, a, b değerleri okunmuştur (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Yaprak ve taç yaprağın renk değişimlerinin ölçümü

3.2.5. Kabin içindeki etilen (C_2H_4) ve karbondioksit (CO_2) ölçümü

Kabin içine yerleştirilen etilen ve karbondioksit sensörleri ile ortamda oluşan değerler algılanarak dijital ekrana aktarılmış ve anlık olarak değerlerin okunması sağlanmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Karbondioksit ve etilen değerlerinin ölçümü

3.2.6. Kabin içindeki nem değerlerinin ölçülmesi

Kabin içindeki nem değerinin ölçümü doğrudan dijital nem ölçüm cihazı (Arzum Type XG6601) ile % olarak verilmiştir. Kabin içindeki nem değerleri 0. gün, 2. gün, 4. gün, 6. gün sonlarında cihaz üzerinden doğrudan okunarak kaydedilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Nem değışim değerlerinin ölçümü

3.2.7. İstatiksel analiz

Denemeler sonucunda ulaşılan veriler Excel ve SPSS istatistik programlarından yararlanılarak her bir uygulama için ayrı ayrı değeriendirilmiştir.

Elde edilen sonuçların ne derece önem arz ettiği istatiksel analizler sonucunda belli olacaktır. SPSS programında One Way Anova analiz yöntemi kullanılmıştır. Veriler ANOVA’da analiz edilerek uygulamalar arasındaki farklılık 0,05 önem seviyesinde Tukey testi ile saptanmıştır. Excel programı ile verilerin ortalamaları alınmış ve değeriiler arasında kıyaslama yapılabilecek şekilde grafikleri oluşturulmuştur.

Yapılacak olan istatiksel değeriendirmelerde; ağırlık, boyun bükme açısı, su tüketimi, renk değerişimi, CO₂, C₂H₄ ve nem değeriilerindeki değerişimler farklı yüklerdeki statik elektrik yüklemeleri ile (-70V, -140V, -210V, 70V, 140V, 210V ve kontrol grubu) ayrı ayrı değeriendirilerek istatiksel veri sonuçları oluşturulmuştur.

Denemede güller tamamen rastgele seçilmiş ve numaralandırılmıştır. Her uygulamada 15 adet gül kullanılmış ve toplamda 105 adet gül üzerinde çalışılmıştır.

4. BULGULAR

Elektrostatik depolama sisteminin “First Red” gül çeşidi üzerindeki etkilerini belirleyebilmek için -140V, -210 V, +70 V, +140 V, +210 V değerinde + ve – yükler güllerin üzerine gönderilmiştir. Her bir uygulama için 0, 2, 4 ve 6. günlerde ağırlık, boyun bükme açıları, su tüketimi, nem, karbondioksit, etilen ve renk ölçümleri ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilerek grafikleri oluşturulmuştur.

Elektrostatik depolama haricinde kontrol grubunu oluşturan güller, oda koşullarında ortalama 20 °C’de, 0-2-4-6. günlerdeki ağırlık, boyun bükme açıları, su tüketimi ve renk değişimleri ölçülerek sonuçları değerlendirilmiş ve grafikleri oluşturularak elektrostatik yükler altında kalan gruplarla kıyaslamaları yapılmıştır.

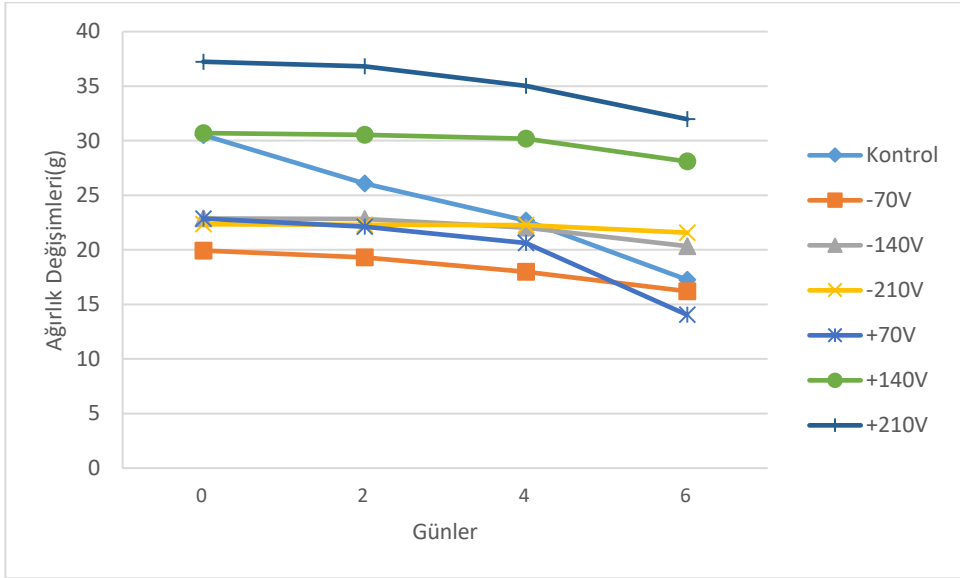
4.1. Ağırlık Kayıplarının Değerlendirilmesi

Güller, ağırlıkları alınmadan önce boylama işlemine tabii tutulmuşlardır. Ortalama 12-13 cm uzunluğunda boylanan güller teker teker numaralandırılarak ilk ağırlıkları alınmıştır. Başlangıç ağırlığı alınan güllerin, 0-2-4-6. günlerdeki ağırlık kayıpları uygulama sonunda sırasıyla ölçülmüştür. Farklı denemeler sonucu elde edilen veriler çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı koşullar altında elde edilen ortalama ağırlık değerleri (g)

	Kontrol	-70 V	-140 V	-210 V	+70 V	+140 V	+210 V
0.Gün	30,52	19,94	22,88	22,35	22,87	30,70	37,24
2.Gün	26,07	19,30	22,84	22,29	22,13	30,54	36,83
4.Gün	22,69	17,99	22,04	22,28	20,64	30,20	35,02
6.Gün	17,27	16,21	20,34	21,58	14,05	28,10	31,98

Sonuçlar incelendiğinde, elektrostatik alanın etkisinde kalan güllerin 6. gün sonunda gösterdiği en az ağırlık kaybı +210 V statik elektrik yükü ile 31,98 g değerinde olduğu görülmüştür. 6. gün sonunda en fazla ağırlık kaybına uğrayan grup ise +70 V elektrostatik uygulamasında 14,05 g değerinde gerçekleşmiştir. Diğer gruplar arasında oluşan farklılıkların belirlenebilmesi için elde edilen sonuçlar grafik haline getirilmiştir. Şekil 4.1’de elektrostatik uygulamaların etkisi ile daha az ağırlık kaybı olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Farklı koşullar altında güllerin ağırlık kaybı değişimleri

4.2. Boyun Bükme Açısının Değerlendirilmesi

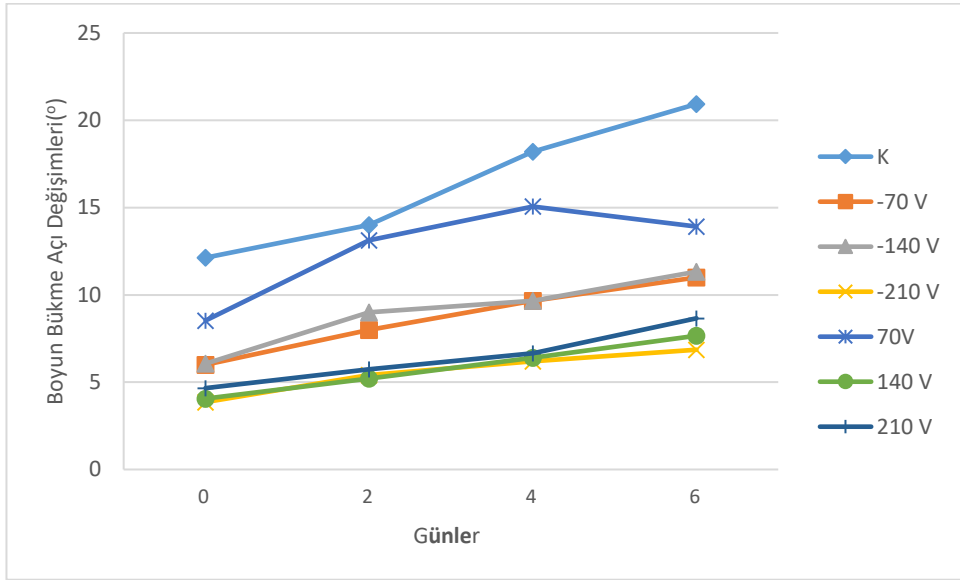
Su içerisinde bekletilen güllerin, iletim demetinde gelişen tıkanma sonucunda solma meydana gelmektedir. Fiziksel ve mikrobik tıkanmaların dışında, özellikle odunsu sap yapısına sahip kesme güllerin iletim demetlerinde kesim sonrası yaralanmaya tepki olarak bazı enzim faaliyetlerinin etkisi ile fizyolojik tıkanma gelişmektedir. Su çekiminde zorlanan güller zamanla deformasyona uğrayarak boyun bükülmesi ile karşı karşıya kalmış ve kalite düşüşü yaşanmasına sebep olmuştur. Çizelge 4.2’de yer alan veriler kontrol grubu ve elektrostatik alan etkisinde kalan güllerin zaman içerisinde değişen boyun bükme açılarını vermektedir.

Çizelge 4.2. Farklı koşullarda elde edilen boyun bükme açılarının değerleri (°)

	K	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	12,13	6	6,06	3,86	8,53	4,06	4,66
2. Gün	14	8	9	5,4	13,13	5,2	5,73
4. Gün	18,2	9,66	9,66	6,2	15,06	6,4	6,66
6. Gün	20,93	11	11,33	6,86	13,92	7,66	8,66

Sonuçlar incelendiğinde boyun bükme açı değerleri, 6. gün sonunda en fazla 20,93° değeri ile kontrol grubunda, en az bükülme ile kalite düşüşünün önüne geçen

uygulama ise 6. günün sonunda -210 V statik elektrik uygulamasında 6,86° değeri olmuştur. Diğer uygulamalar için elde edilen veriler şekil 4.2’de yer almıştır.



Şekil 4.2. Farklı koşullar altında güllerin boyun bükme açısı değişimleri

4.3. Su Tüketiminin Değerlendirilmesi

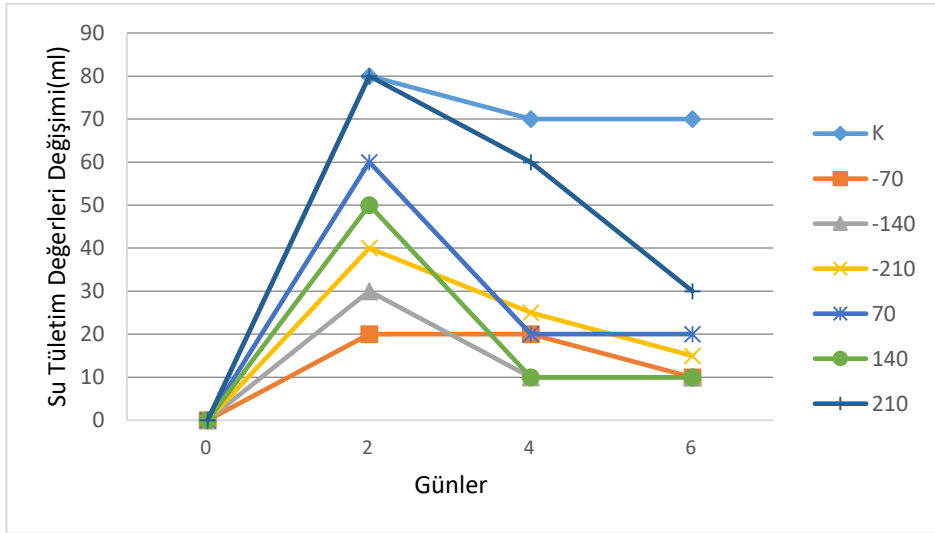
Kontrol grubu ve elektrostatik alan etkisinde kalan güllerde su tüketimini belirleyebilmek için 1000 ml’lik içi su dolu plastik bir kaba her deneme için 15 adet gül yerleştirilmiştir. Uygulamalar sonucu belirlenen günlerde (0-2-4-6) ölçülü kap yardımı ile su tüketim değerleri ölçülmüştür. Elde edilen veriler çizelge 4.3’de yer almıştır.

Çizelge 4.3. Farklı koşullarda elde edilen su tüketim değerleri (ml)

	K	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	0	0	0	0	0	0	0
2. Gün	80	20	30	40	60	50	80
4. Gün	70	20	10	25	20	10	60
6. Gün	70	10	10	15	20	10	30

Veriler incelendiğinde 6. günün sonunda, en fazla su tüketimi kontrol grubunda 70 ml, en az tüketim ise sırası ile -70 V, -140 V ve +140 V elektrostatik

uygulamalarında 10 ml değerindedir. Diğer elektrostatik uygulamalara ait su tüketim miktarları şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Farklı koşullar altında güllerin su tüketim değişimleri

4.4. Renk Değişim Değerleri

Güllerde renk değişimleri için yaprak ve taç yapraklardan alınan numuneler numaralandırılmış paketlere yerleştirilmiştir. Daha sonra Color Flex EZ cihazı aracılığı ile ölçümler yapılmıştır.

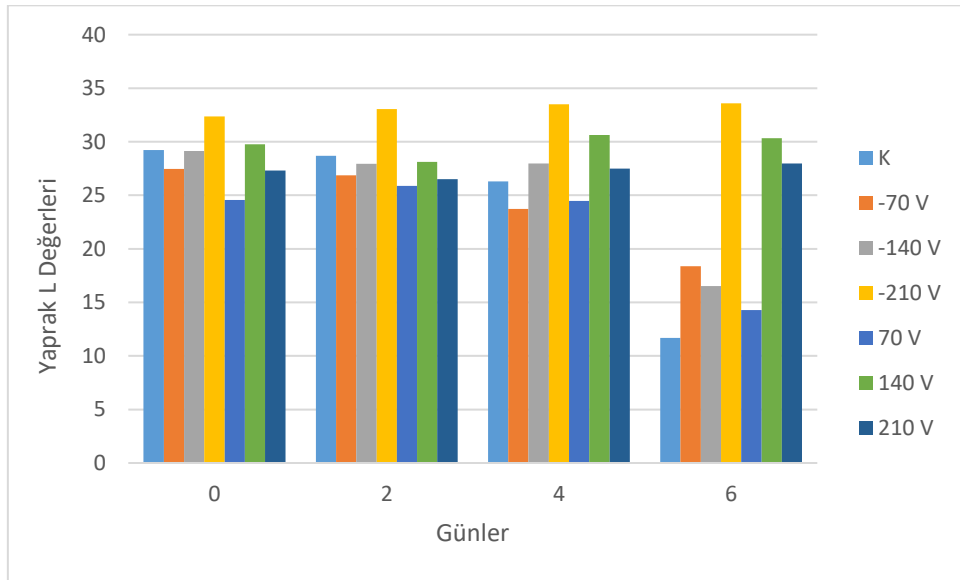
4.4.1. First Red gülünde yaprak renk değişim değerleri

Siyah ve beyaz plakalar ile kalibre edilen cihazda renk değerlerini veren L, a, b verileri alınmıştır. L değeri açıklığı veya koyuluğu, +a yönü kırmızı, -a yönü yeşili, +b yönü ise sarı, -b yönü ise maviye doğru olan renk geçişlerini ifade etmektedir. Çizelge 4.4'te güllerden alınan yaprakların L değerleri verilmektedir.

Çizelge 4.4. Farklı koşullar altında yaprakta elde edilen L değerleri

	K	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	29,22	27,47	29,14	32,37	24,55	29,75	27,30
2. Gün	28,69	26,87	27,95	33,06	25,87	28,13	26,52
4. Gün	26,31	23,72	27,98	33,51	24,47	30,62	27,48
6. Gün	11,68	18,39	16,51	33,59	14,27	30,34	27,96

L değeri için kontrol grubundan alınan renk değişimleri ile diğer elektrostatik gruplar arasındaki farklar değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde, 6. gün sonunda canlılığını en fazla koruyan grup -210 V elektrostatik yükü ile 33,59 değeri olmuş ve genel olarak durumunu stabil tutmayı başarmıştır. Kontrol grubunun 6. gününde 11,68 değerinde ciddi bir renk kaybı görülürken, diğer uygulamalara yönelik renk değişimleri şekil 4.4’de verilmiştir.



Şekil 4.4. Farklı koşullar altında yapraktan elde edilen L renk değişimleri

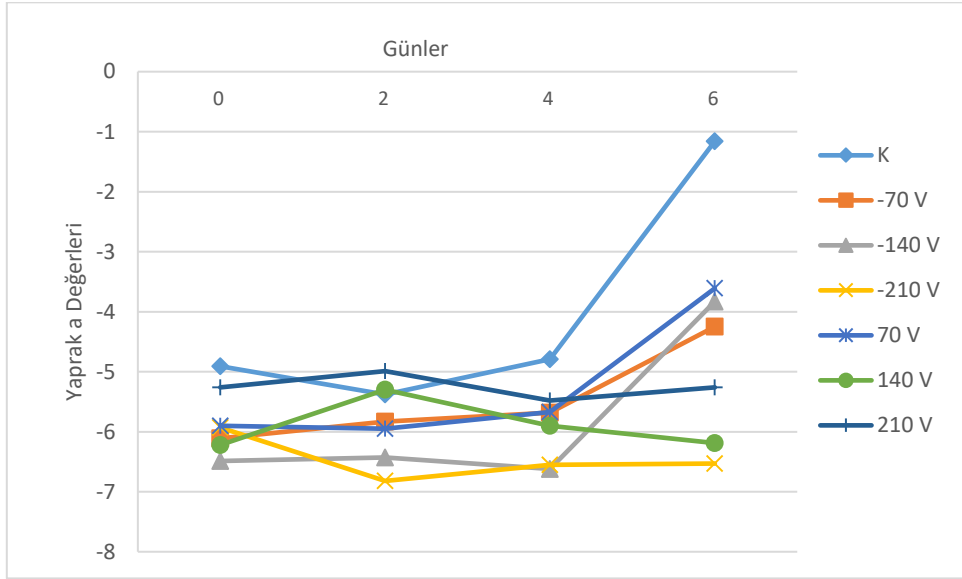
Koordinat sisteminde yatay ekseninde yer alan, a değerinin pozitif yönü kırmızı, negatif yönü yeşili ifade etmektedir. Yapraklar için elde edilen negatif a değerleri çizelge 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı koşullar altında yaprakta elde edilen a değerleri

	K	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	-4,91	-6,11	-6,49	-5,93	-5,9	-6,22	-5,26
2. Gün	-5,38	-5,83	-6,43	-6,82	-5,95	-5,3	-4,99
4. Gün	-4,79	-5,68	-6,62	-6,55	-5,67	-5,9	-5,48
6. Gün	-1,16	-4,25	-3,83	-6,53	-3,61	-6,19	-5,26

Sonuçlar incelendiğinde, a ifadesinin negatif yönü yeşili belirtmesi ve yaprak için sonuçların ele alınmasından dolayı en yüksek negatif değer en iyi sonucu verecektir. En yüksek yaprak a renk değerleri olarak 6. günde -210 V statik elektrik uygulaması

ile -6,53 değeri olmuştur. Yapraklarda sararma, lekelenme ve kopmanın en fazla olduğu a değerleri ise kontrol grubunun 6. gününde -1,16 değeri olarak gerçekleşmiştir. Diğer uygulamalara yönelik a değerleri şekil 4.5'te verilmiştir.



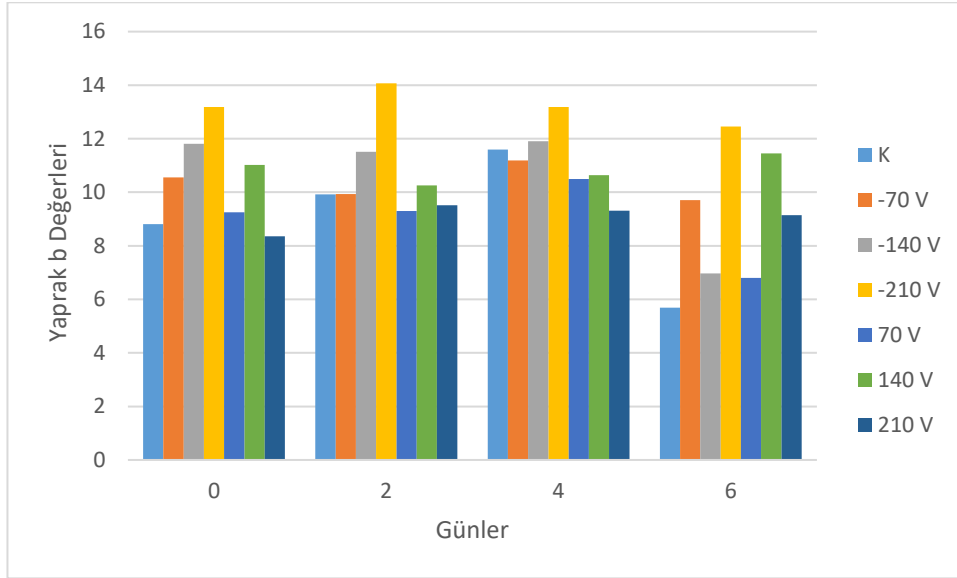
Şekil 4.5. Farklı koşullar altında yapraktan elde edilen a renk değişimleri

Renk ölçümlerinde elde edilen bir diğer renk değeri ise b'dir. b değerinin negatif değerleri maviyi gösterirken, pozitif değerleri sarı rengi ifade etmektedir. Yapraklardan elde edilen b değerleri çizelge 4.6'da yer almaktadır.

Çizelge 4.6. Farklı koşullar altında yaprakta elde edilen b değerleri

	K	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	8,81	10,55	11,81	13,18	9,25	11,02	8,35
2. Gün	9,92	9,93	11,51	14,07	9,3	10,26	9,51
4. Gün	11,59	11,19	11,91	13,18	10,49	10,64	9,31
6. Gün	5,69	9,71	6,97	12,45	6,8	11,45	9,14

Maviden sarı renge geçişi ifade eden yapraktaki b değerleri için elde edilen sonuçlar neticesinde, 6. gün sonunda en yüksek -210 V elektrostatik uygulaması ile 12,14 değerine ulaşılırken, en düşük değer ise kontrol grubunda 5,69 değerinde görülmektedir. Diğer elektrostatik alan etkisinde kalan uygulamalara ait b renk değişimleri şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Farklı koşullar altında yapraktan elde edilen b değişim değerleri

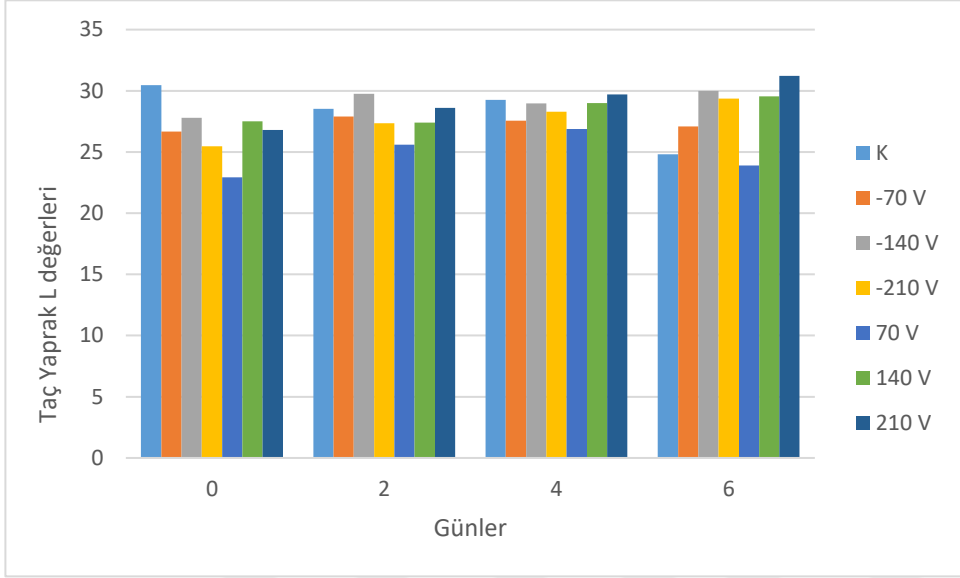
4.4.2. First Red gülünde taç yaprak değişim değerleri

Güllerde taç yapraklarının renk değişimleri de aynı işlemlerden geçirilmiş olup; L, a, b değerlerine ulaşılmıştır. Taç yapraklar için elde edilen L değerleri çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı koşullar altında taç yapraktaki L değerleri

	K	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	30,47	26,67	27,79	25,48	22,93	27,51	26,79
2. Gün	28,54	27,91	29,75	27,35	25,59	27,41	28,61
4. Gün	29,26	27,56	28,98	28,3	26,89	29,01	29,70
6. Gün	24,82	27,09	30,00	29,37	23,9	29,54	31,21

Sonuçlar incelendiğinde parlaklığı ve canlılığı ifade eden L değerlerinin farklı ortamlardaki durumu değerlendirilmiştir. Taç yapraklardaki en iyi durumu ifade eden sonuç, 6. günün sonunda +210 V statik elektrik uygulaması ile 31,21 değerindeki en yüksek sonucu vermiştir. En düşük değer ise 70 V statik elektrik uygulamasında 23,9 değeri olmuştur. Diğer uygulamalara ait L renk değişim değerleri şekil 4.7’de verilmiştir.



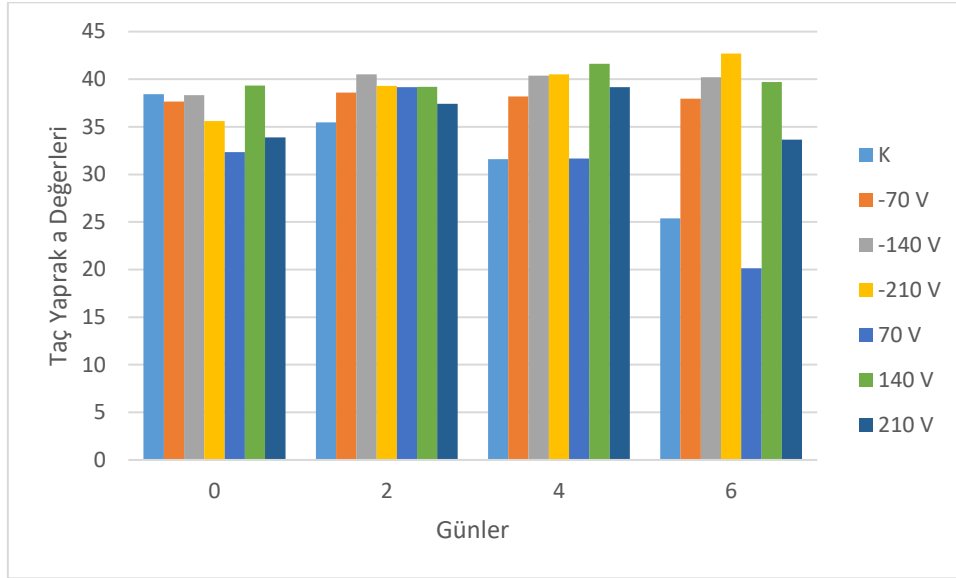
Şekil 4.7. Farklı koşullar altında taç yapraktaki L değişim değerleri

First red gülünün kırmızı rengini ifade eden pozitif a değerleri için taç yapraklardan alınan numunelerin renk ölçümü yapılmış ve elde edilen veriler çizelge 4.8'de yer almıştır.

Çizelge 4.8. Farklı koşullar altında taç yapraktaki a değerleri

	K	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	38,44	37,64	38,33	35,59	32,34	39,35	33,89
2. Gün	35,46	38,6	40,52	39,29	39,18	39,2	37,41
4. Gün	31,59	38,18	40,39	40,52	31,66	41,61	39,18
6. Gün	25,38	37,94	40,22	42,70	20,15	39,71	33,64

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, kırmızı rengini koruyarak albenisini artıran uygulamada en yüksek değer 6. günün sonunda -210 V elektrostatik uygulaması ile 42,7 değeri olmuştur. En düşük değer ise +70 V statik elektrik yüklemesi ile 20,15 değerlerinde görülmüştür. +70 V elektrostatik uygulaması ile hızlı bir renk değişimi görülmüş ve taç yapraklarda renk kaybı yaşanarak, solma ve kararma meydana gelmiştir. Diğer elektrostatik yüklemeler arasında az miktarda bir değişim olduğunu gösteren değerler şekil 4.8'de yer almıştır.



Şekil 4.8. Farklı koşullar altında taç yapraktaki a değişim değerleri

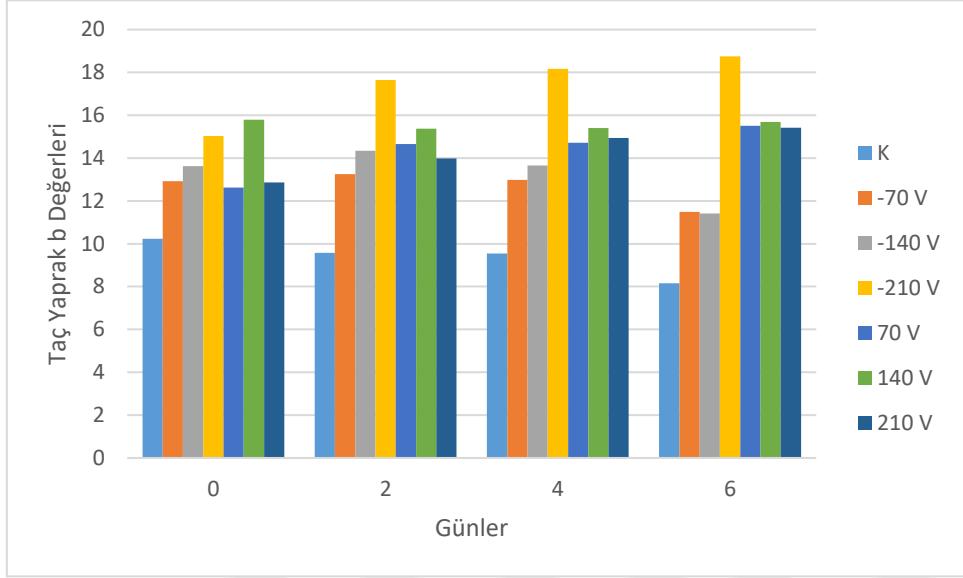
Son olarak taç yapraklarda sararma durumunu ifade eden b renk değerleri için alınan sonuçlar çizelge 4.9'da verilmiş olup değerlendirilmeleri yapılmıştır.

Çizelge 4.9. Farklı koşullar altında taç yapraktaki b değerleri

	K	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	10,24	12,93	13,62	15,03	12,63	15,8	12,87
2. Gün	9,58	13,26	14,34	17,64	14,65	15,38	13,98
4. Gün	9,55	12,98	13,65	18,17	14,71	15,41	14,94
6. Gün	8,15	11,49	11,42	18,75	15,51	15,69	15,42

Değerlendirilmeler sonucu, en az renk değişimi göstererek 6. günün sonunda en yüksek değere sahip -210 V statik elektrik uygulaması ile 18,75 değeri olmuştur. En fazla renk kaybı ile en düşük değere sahip olan uygulama ise kontrol grubunun 6. gününde 8,15 değerinde olduğu görülmüştür.

Elektrostatik alan etkisinde kalan diğer uygulamalar için taç yaprak b renk değişim değerleri şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Farklı koşullar altında taç yapraktaki b değişim değerleri

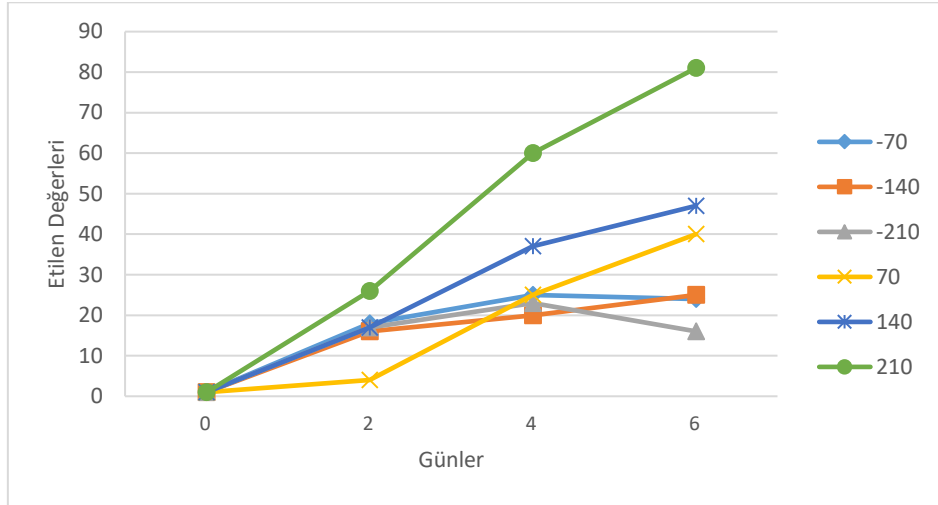
4.5. Kabin İçindeki Etilen (C₂H₄) ve Karbondioksit (CO₂) Değerleri

Etilen kesme çiçeklerde kontrol altına alınması gereken önemli bir faktördür. Kesme çiçeklerde, yaprak ve taç yaprak dökülmesine, yaprak sararmasına, solma ve yaşlanmaya neden olarak çiçek ve bitki ömrünü kısaltmaktadır. Bu nedenle etilen, kesme çiçeklerde hasat sonrası yapılan uygulamalarda önemli bir yer tutmaktadır (Çelikel, 2013). First Red gülünün elektrostatik depolama sisteminde meydana gelen etilen değişim miktarları çizelge 4.10'da verilmiştir. Kontrol grubu için etilen miktarı tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.10. Farklı elektrostatik uygulamalara ait etilen değerleri

	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	1	1	1	1	1	1
2. Gün	18	16	17	4	17	26
4. Gün	25	20	23	25	37	60
6. Gün	24	25	16	40	47	81

Çizelgedeki veriler incelendiğinde, 6. günün sonunda en düşük etilen miktarı -210 V yükü ile 16 ppm değeri olmuştur. En fazla etilen üretimi ise 210 V elektrik yükünde 81 ppm ulaşmış ve yaşlanma süreleri hız kazanarak ciddi kayıplar yaşanmıştır (Şekil 4.10).



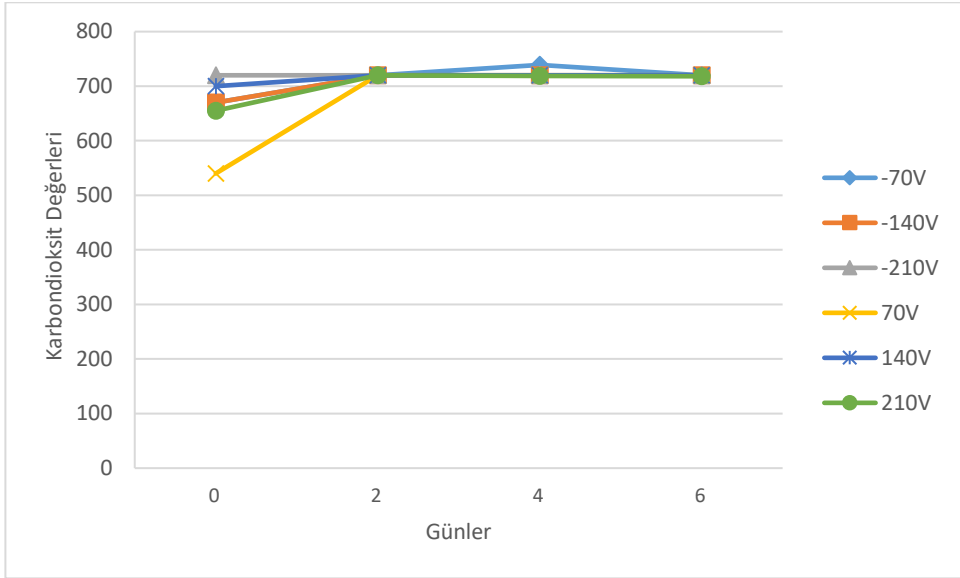
Şekil 4.10. Farklı elektrostatik uygulamalara ait etilen değişim değerleri

Kesme gülde karbondioksit miktarı solunum hızıyla orantılıdır. Solunum hızı ise sıcaklık artışı ile hız kazanmakta ve vazo ömrünün kışalmasına neden olmaktadır. Elektrostatik depolama koşullarında meydana gelen karbondioksit miktarındaki değişimler çizelge 4.11’de yer almaktadır.

Çizelge 4.11. Farklı elektrostatik uygulamalara ait karbondioksit değerleri

	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	670	670	720	540	700	655
2. Gün	720	720	720	720	720	720
4. Gün	739	720	720	720	720	719
6. Gün	720	720	720	720	720	718

Elde edilen veriler incelendiğinde 6. gün sonunda, uygulamalar arasında benzer durumlar yaşanmış ve hemen hemen aynı değerlere ulaşılmıştır. 6. gün sonunda en az CO₂ üretimi +210 V statik elektrik yüklemesi ile 718 ppm değeri olmuştur. Uygulamalar arasındaki değer kıyaslamaları şekil 4.11’de verilmiştir.



Şekil 4.11. Farklı elektrostatik uygulamalara ait karbondiyoksit değişim değerleri

4.6. Kabin İçindeki Nem Değerleri

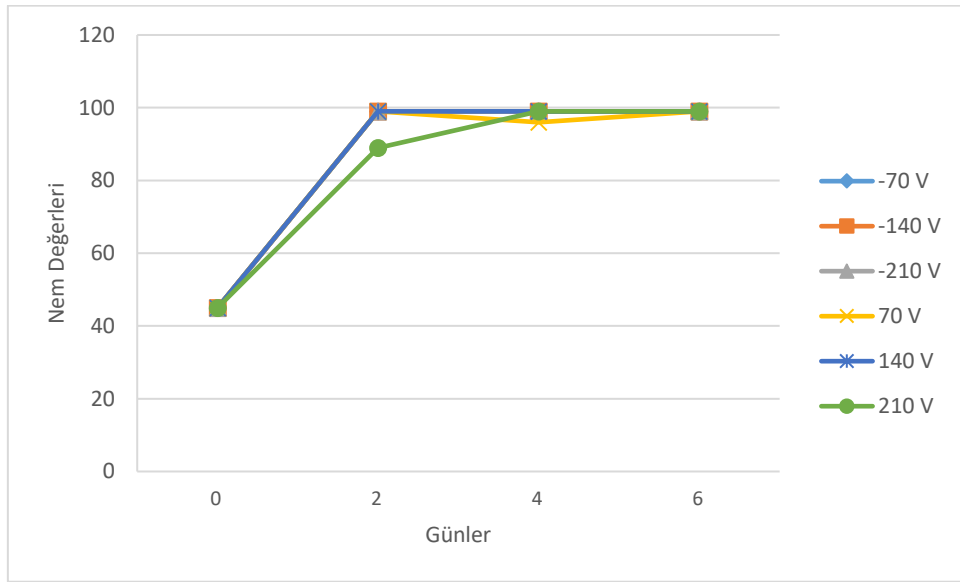
Kabin içerisine içi su dolu ölçekli plastik kapla yerleştirilen güller su çekebildiği sürece hayatta kalmaktadır. Su çekimi ile yaşamsal faaliyetlerini gösteren güller solunum yaptıkça kapalı ortamda oluşturdukları nem miktarında bir artış sağlanacaktır. Çizelge 4.12’de kabin içerisine yerleştirilen nem ölçüm cihazı ile elde edilen veriler yer almaktadır.

Çizelge 4.12. Farklı elektrostatik uygulamalara ait nem değerleri

	-70 V	-140 V	-210 V	70 V	140 V	210 V
0. Gün	45	45	45	45	45	45
2. Gün	99	99	99	99	99	89
4. Gün	99	99	99	96	99	99
6. Gün	99	99	99	99	99	99

Düşük nemli ortamda tutulan çiçeklerde transpirasyon artmakta, bu da su alımı ve taşınımını olumsuz yönde etkileyerek dayanıklılık süresini azaltmaktadır. Veriler genel olarak incelendiğinde kabin içerisinde nem durumu stabil tutulmuştur. Uygulamaların ortalamaları alınarak hesaplanan nem değişim değerlerinden en az nem miktarı +210 V elektrostatik yüklemesinde ortalama % 83 değerine ulaşmış ve

diğer günlerde durum benzer şekilde ilerlemiştir. Uygulamaların genel durumu şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.12. Farklı elektrostatik uygulamalara ait nem değışim değeri

Sıcaklığın uygun olduğu koşullarda, solunum hızı yavaşlatmakta ve bitki ömrü uzamaktadır. Kabin içerisindeki sıcaklığın en düşük seviyede tutulması bitkisel ömrü uzatmakta ve ürünün uzak mesafelere taşınmasına olanak sağlamaktadır (Çelikel, 2013). Elektrostatik depolama kabini içerisindeki sıcaklık, genel olarak oda koşullarındaki sıcaklığı sağlayarak 20 °C olarak gösterilmiştir.

4.7. İstatistiksel Analiz Sonuçları

Denemeler sonucu ulaşılan verilerin ne derece önem arz ettiğini belirleyebilmek için SPSS istatistik programından “ One Way Anova-Tukey” analiz yöntemi kullanılmış ve her bir grup için ayrı ayrı uygulanmıştır. Tukey uygulaması kullanılarak gruplar arasında ve grup içindeki ilişkiler belirlenmiştir.

4.7.1. First Red Gül’ünde oluşan ağırlık kaybına ilişkin istatistiksel değeri

Belirlenen periyotlar içerisinde depolanan ve farklı elektrostatik uygulamalara tabii tutulan ‘First Red’ güllerinde meydana gelen ağırlık kayıpları, istatistiksel analizler sonucunda ortaya konmuş ve aritmetik ortalama ile standart sapma değeri çizelge 4.13’de yer almıştır.

Çizelge 4.13. Ağırlık değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	22,2537	0,5009
-140	4	22,0543	1,21302
-70	4	18,3663	1,64753
70	4	20,1765	4,23421
140	4	30,4395	1,66238
210	4	34,7735	2,02694
K	4	24,1427	5,59259

Çizelge 4.13'e göre güllerin ağırlık kayıplarına ilişkin veriler, depolama uygulamaları değişkenine göre değerlendirilmiştir. İstatiksel analizler sonucunda en fazla ağırlık değeri +210 V statik elektrik uygulamasında ($\bar{X}= 34,77$) ve en düşük ağırlık değeri ise -70 V statik elektrik uygulamasından ($\bar{X}= 18,36$) elde edilmiştir.

Depolama uygulamaları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını ortaya koyabilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Güllerde depolama uygulamalarına ait ağırlık kaybına ilişkin oluşturulan tek yönlü varyans analiz çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Ağırlık değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	832,883	6	138,814	16,057	,000*	-210, 140/ -210, 210/ -140, 140/
Gruplar İçi	181,543	21	8,645			-140, 210/ -70, 140/ -70, 210/ K, 210/ 70, 140/
Toplam	1014,426	27				70, 210

Çizelge 4.14'te depolama uygulamalarına ait tek yönlü varyans analizi sonuçları yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre; $0,000 < 0,05$ olmasından dolayı uygulamalar arasında anlamlı farklılıklar görülmektedir. Bu farklılığın hangi uygulamalar arasında gerçekleştiğini belirleyebilmek için Tukey testi yapılmıştır. Sonuçlara göre, -210,140; -210, 210; -140, 140; -140, 210; -70, 140; -70, 210; K, 210; 70, 140;

70, 210 uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur.

Depolama süresince meydana gelen ağırlık kayıplarının zamana bağlı değişimi istatistiksel analizler neticesinde incelenmiş ve çizelge 4.15'te bu değişime ilişkin değerler verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek değer 0. gün sonunda ($\bar{X}=26,36$), en düşük değer ise 6. günün sonunda ($\bar{X}= 21,36$) görülmüştür.

Çizelge 4.15. Ağırlık değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	7	26,3628	5,72412
2	7	26,1625	6,14199
4	7	24,513	6,10034
6	7	21,3654	6,5329

Depolama süreleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya koyabilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Ağırlık değerlerinin depolama sürelerine ilişkin yapılan varyans analizi çizelge 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Ağırlık değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	112,131	3	37,377	0,994	,412	-
Gruplar İçi	902,295	24	37,596			
Toplam	1014,426	27				

Çizelge 4.16'dan elde edilen varyans analizi sonucuna göre; $0,412 > 0,05$ olmasından dolayı ağırlık değerleri ile depolama süreleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı analiz sonuçlarında görülmektedir.

4.7.2. First Red Gül'ünde boyun bükme açısının değerlendirilmesine ilişkin istatistiksel değerler

Su içerisinde bekletilen güllerin iletim demetleri zaman içerisinde deformasyona uğramakta ve su çekiminde zorlanan güller boyun bükülmesiyle karşı karşıya

kalmaktadır. Farklı depolama uygulamalarına tabii tutulan güllerin istatistiksel analizleri çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Boyun bükme açısı değerlerinin depolama uygulamasına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	5,5833	1,292
-140	4	9,0167	2,19789
-70	4	8,6667	2,16025
70	4	12,6655	2,86674
140	4	5,8333	1,54967
210	4	6,4333	1,69837
K	4	16,3167	3,98864

Çizelge 4.17’ye göre güllerin boyun bükme açlarına ilişkin veriler, depolama uygulamaları değişkenine göre değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda en fazla boyun bükülmesi kontrol grubunda ($\bar{X}= 16,31$), en az ise -210 V statik elektrik uygulamasında ($\bar{X}= 5,58$) görülmüştür.

Depolama uygulamaları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını ortaya koyabilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Güllerde boyun bükülmesi sonucu ortaya çıkan açısı değerlerinin farklı depolama uygulamalarına ait tek yönlü varyans analizi çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Boyun bükme açısı değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	380,167	6	63,361	10,93	,000*	-210,K/ - 210,70/ - 140,K/-70,K/ 140,K/210, K/ 70,140/ 70,210
Gruplar İçi	121,74	21	5,797			
Toplam	501,907	27				

Çizelge 4.18’de depolama uygulamalarına ait tek yönlü varyans analizi sonuçları yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre $0,000 < 0,05$ olmasından dolayı uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık söz konusudur. Bu farklılığın ortaya konması ve hangi uygulamalar arasında gerçekleştiğinin belirlenebilmesi için

Tukey testi yapılmıştır. Sonuçlara göre; -210, K; -210, 70; -140, K; -70, K; 140, K; 210, K; 70, 140; 70, 210 uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmektedir.

Depolama süresince oluşan boyun bükme açılarının zamana bağlı değişimi istatistiksel analizler neticesinde incelenmiş ve çizelge 4.19'da bu değişime ilişkin değerler verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek değer 6. gün sonunda ($\bar{X}=11,48$), en düşük değer ise 0. günün sonunda ($\bar{X}= 6,47$) görülmüştür.

Çizelge 4.19. Boyun bükme açı değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	7	6,4762	2,95859
2	7	8,6381	3,65693
4	7	10,2667	4,67523
6	7	11,485	4,81927

Depolama süreleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya koyabilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Boyun bükme açı değerlerinin depolama sürelerine ilişkin yapılan varyans analizi çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Boyun bükme açı değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	98,651	3	32,884	1,957	,147	-
Gruplar İçi	403,257	24	16,802			
Toplam	501,907	27				

Çizelge 4.20'de yer alan veriler neticesinde; $0,417 > 0,05$ olmasından dolayı güllerin depolama süreleri ile boyun bükülmesi sonucu oluşan açı değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı analiz sonuçlarında görülmektedir.

4.7.3. Su tüketiminin değerlendirilmesine ilişkin istatistiksel değerler

Güllerin yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için suya ihtiyaçları vardır. Normal oda koşullarında ve farklı elektrostatik yükler altında depolanan güllerin su tüketim değerlerini belirlemek için ölçekli kap kullanılmıştır. Farklı depolama

uygulamaları sonucu, su tüketim değerlerine ait istatistiksel analiz verileri çizelge 4.21’de yer almaktadır.

Çizelge 4.21. Su tüketim değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	20	16,83251
-140	4	12,5	12,58306
-70	4	12,5	9,57427
K	4	55	36,96846
70	4	25	25,16611
140	4	17,5	22,17356
210	4	42,5	35

Çizelge 4.21’de depolama uygulamalarının değişken olarak kabul edildiği, su tüketimi değerleri için yapılan analizler sonucunda en fazla su tüketimi kontrol grubunda ($\bar{X}=55$), en az su tüketimi ise -140 V ve -70 V ($\bar{X}=12,5$) elektrostatik uygulamalarında görülmüştür.

Depolama uygulamaları arasındaki farklılığın belirlenebilmesi ve istatistiksel analizlerin anlamlı olup olmadığını ortaya koyabilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Güllerin su tüketim değerlerine ilişkin yapılan tek yönlü varyans analiz çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Su tüketim değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	6342,857	6	1057,143	1,741	,161	
Gruplar İçi	12750	21	607,143			-
Toplam	19092,857	27				

Çizelge 4.22’de farklı uygulamalara tabii tutularak depolanan güllerin, tek yönlü varyans analiz sonucunda $0,161 > 0,05$ olmasından dolayı gruplar arasında herhangi bir anlamlılık belirten fark görülmemiştir.

Depolama süresince görülen su tüketim değerlerinin zamana bağlı değişimi istatistiksel analizler neticesinde incelenmiş ve çizelge 4.23’te bu değişime ilişkin değerler verilmiştir. Elde edilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre en yüksek değer

2. gün sonunda ($\bar{X}= 51,42$), en düşük değer ise 6. günün sonunda ($\bar{X}= 23,57$) elde edilmiştir.

Çizelge 4.23. Su tüketim değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	7	0	0
2	7	51,4286	23,40126
4	7	30,7143	24,22612
6	7	23,5714	21,7398

Depolama süreleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya koyabilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Su tüketim değerlerinin belirlenen süre boyunca gösterdikleri değişim değerlerine ilişkin yapılan varyans analizi çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24. Su tüketim değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	9450	3	3150	7,84	,001*	
Gruplar İçi	9642,857	24	401,786			0-2 0-4
Toplam	19092,857	27				

Çizelge 4.24'ten elde edilen varyans analizi sonucuna göre, $0,001 < 0,05$ olmasından dolayı depolama süreleri ile su tüketimi değerleri arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bu farklılığın hangi günler arasında gerçekleştiğinin belirlenebilmesi için Tukey testi yapılmış ve 0-2; 0-4 günlerine ait su tüketim değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

4.7.4. First Red gülünde yaprak renk değişim değerlerine ilişkin istatistiksel değerler

Kesme güllerin yaşamsal faaliyetleri devam ettiği sürece solunum aktiviteleri de hız kazanacaktır. Bu süre zarfında zamanla yapraklarda solma ve sararma meydana gelecektir. İlk olarak renklerdeki parlaklığı ve canlılığı ifade eden L değerleri için depolama uygulamalarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25. Yaprak L renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	33,1325	0,55931
-140	4	25,395	5,94919
-70	4	24,1125	4,15442
K	4	23,975	8,29378
70	4	22,29	5,38507
140	4	29,71	1,114
210	4	27,315	0,59875

Çizelge 4.25'e göre L parlaklık değerlerinin farklı depolama uygulama değişkeninde en yüksek -210 V ($\bar{X}= 33,13$) statik elektrik yüklemesi, en düşük değer ise 70 V ($\bar{X}= 22,29$) uygulamasından elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en fazla değişim 70 V statik elektrik uygulamasında görülürken, en az değişim -210 V elektrostatik uygulamasında meydana gelerek canlılığını koruyan grup olmuştur.

Depolama uygulamaları arasındaki farklılığın ve istatistiksel analizlerin anlamlı olup olmadığını belirlenebilmesi için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. L renk değerlerine ilişkin tek yönlü varyans analizi çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Yaprak L renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	343,811	6	57,302	2,633	,046*	
Gruplar İçi	457,05	21	21,764			-210, 70
Toplam	800,862	27				

Çizelge 4.26'ya göre farklı depolama uygulamaları sonucu elde edilen tek yönlü varyans analizlerinde, $0,04 < 0,05$ olmasından dolayı uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bu farklılığın hangi uygulamalar arasında olduğunu tespit edebilmek için Tukey testi yapılmış ve 70 V, -210 V elektrostatik uygulamaları arasında bir anlamlılık olduğu görülmüştür.

Depolama süresince meydana gelen L değişim değerlerine ilişkin istatistiksel analiz değerleri çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Yaprak L renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	7	28,5429	2,4344
2	7	28,1557	2,37815
4	7	27,7271	3,43049
6	7	21,82	8,64683

Çizelge 4.27’de yer alan istatistiksel analiz sonuçlarına göre en yüksek L değişim değeri 0. gün sonunda ($\bar{X}= 28,54$), en düşük L değişim değeri ise 6. gün sonunda ($\bar{X}= 21,82$) görülmektedir. Depolama sürelerine ilişkin anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlenebilmesi için yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Yaprak L renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	212,155	3	70,718	2,883	,057	
Gruplar İçi	588,707	24	24,529			-
Toplam	800,862	27				

Çizelge 4.28’da yer alan L değişim değerleri, depolama süresi içerisinde elde edilen $0,057 > 0,05$ sonuç neticesinde gruplar arasında anlamlılık belirten faktöre rastlanmamıştır.

Yapraklarda yeşil rengi ifade eden negatif a değerlerine ilişkin depolama uygulamalarının istatistiksel analizleri çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Yaprak a renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	-6,4575	0,37571
-140	4	-5,8425	1,34401
-70	4	-5,4675	0,831
K	4	-4,06	1,95003
70	4	-5,2825	1,12165
140	4	-5,9025	0,4268
210	4	-5,2475	0,20056

Çizelge 4.29’da verilen farklı depolama uygulamalarına ait istatistiksel analiz sonuçlarında, en yüksek a değişim değerleri kontrol grubunda ($\bar{X} = -4,06$) görülürken, en az değişim -210 V ($\bar{X} = -6,45$) elektrostatik uygulamasında meydana gelmiştir.

Depolama uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını anlayabilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. a değerlerine ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları çizelge 4.30’da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Yaprak a renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	13,494	6	2,249	1,988	,113	-
Gruplar İçi	23,763	21	1,132			
Toplam	37,258	27				

Çizelge 4.30’da farklı depolama uygulamaları için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucuna göre $0,11 > 0,05$ olmasından dolayı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Depolama süresince meydana gelen a değişim değerlerine ilişkin istatistiksel analiz değerleri çizelge 4.31’de verilmiştir. Elde edilen istatistiksel analizler sonucu, en düşük değer 6. gün sonunda ($\bar{X} = -4,40$), en yüksek değer ise 0. gün sonunda ($\bar{X} = -5,83$) görülmektedir.

Çizelge 4.31. Yaprak a renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	7	-5,8314	0,55562
2	7	-5,8143	0,65087
4	7	-5,8129	0,63213
6	7	-4,4043	1,82344

Depolama sürelerine arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya koyabilmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları çizelge 4.32’de yer almaktadır.

Çizelge 4.32. Yaprak a renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	10,517	3	3,506	3,146	,044	-
Gruplar İçi	26,741	24	1,114			
Toplam	37,258	27				

Depolama süresi içerisinde değerlendirilen a renk değişim değerleri için elde edilen varyans analizi sonucunda anlamlı bir farklılık görülmemektedir (Çizelge 4.32). Yapraklara yönelik yapılan renk analizinde sarı-mavi geçiş rengini ifade eden b renk değerlerinin farklı gruplara ait uygulamalardaki istatistiksel analiz sonuçları çizelge 4.33'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. Yaprak b renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	13,22	0,66297
-140	4	10,55	2,39271
-70	4	10,345	0,66621
K	4	9,0025	2,48641
70	4	8,96	1,54986
140	4	10,8425	0,51019
210	4	9,0775	0,50803

Çizelge 4.33'te b renk değerlerine ait farklı depolama uygulamaları sonuçlarına göre, en yüksek değer -210 V ($\bar{X}=13,22$) elektrostatik uygulamasında, en düşük değer ise +70 V ($\bar{X}=8,96$) elektrostatik uygulamasında görülmektedir. Gruplar arasında anlamlılık belirten bir farklılığın olup olmadığını belirleyebilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Yaprak b renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	55,429	6	9,238	4,116	,007*	-210, K/ -
Gruplar İçi	47,133	21	2,244			210, 70/ -210, 210
Toplam	102,563	27				

Çizelge 4.34'te verilen b renk değerleri için depolama uygulamalarının $0,007 < 0,05$ olmasından dolayı anlamlı bir farklılık söz konusudur. Depolama uygulamaları arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre -210, K; -210, 70; -210, 210 grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmektedir. Tukey testi sonuçlarına göre en yüksek değer 70 V elektrostatik uygulamasında görülmüş ve sararma en çok bu grupta gerçekleşmiştir. En düşük değer ise -210 V elektrostatik uygulamada meydana gelmiş ve olumlu etkileri görülmüştür.

b renk değişimlerinin depolama süreleri açısından değişimleri incelenmiş ve elde edilen istatistiksel verileri çizelge 4.35'te yer almıştır.

Çizelge 4.35. Yaprak b renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	7	10,4243	1,74032
2	7	10,6429	1,67138
4	7	11,1871	1,22238
6	7	8,8871	2,52509

Çizelge 4.35'te yer alan depolama süreleri sonuçlarına göre, en yüksek değer 4. gün sonunda ($\bar{X}=11,18$), en düşük değer ise 6. gün sonunda ($\bar{X}=8,88$) görülmektedir.

Gruplar arasında anlamlılık belirten bir farklılığın olup olmadığını belirleyebilmek için yapılan tek yönlü varyans analizi çizelge 4.36'da verilmiştir. Depolama süreci içerisinde incelenen b renk değişim sonuçlarında, gruplar arasında herhangi bir anlamlı farklılık oluşturmadığını $0,14 > 0,05$ ifadesi belirtmektedir.

Çizelge 4.36. Yaprak b renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	20,407	3	6,802	1,987	,143	-
Gruplar İçi	82,155	24	3,423			
Toplam	102,563	27				

4.7.5. First Red gülünde taç yaprak renk değişim değerlerine ilişkin istatistiksel değerler

Taç yapraklara ait L, a, b renk değerlerinin istatistiksel analizleri yapılmış ve farklı depolama uygulamalarına yönelik L renk değerleri çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Taç yaprak L renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	27,625	1,65099
-140	4	29,13	0,99321
-70	4	27,3075	0,54175
K	4	28,2725	2,43553
70	4	24,8275	1,76031
140	4	28,3675	1,07077
210	4	29,0775	1,86067

Çizelge 4.37’de yer alan taç yaprak L renk değerleri için elde edilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre en yüksek değer -140 V ($\bar{X}=29,13$) elektrostatik uygulamasında, en düşük değer ise +70 V ($\bar{X}=24,82$) statik elektrik uygulamasında görülmüştür.

Gruplar arasında anlamlılık belirten bir farklılığın olup olmadığını ortaya koyabilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır(Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. Taç yaprak L renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	52,221	6	8,703	3,453	,016*	
Gruplar İçi	52,935	21	2,521			-140, 70/ 70,210
Toplam	105,155	27				

Çizelge 4.38’de verilen taç yaprak L renk değerleri için depolama uygulamalarının $0,016 < 0,05$ olmasından dolayı anlamlı bir farklılık söz konusudur. Depolama uygulamaları arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre -140, 70; 70, 210 grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Tukey testi sonuçlarına göre en yüksek değer 70 V elektrostatik uygulamasında görülmüş ve solma en çok bu grupta gerçekleşmiştir. En düşük değer ise -140 V elektrostatik uygulamada meydana gelmiş ve olumlu etkileri görülmüştür.

Depolama süresince meydana gelen taç yaprak L renk değişim değerlerine ilişkin istatistiksel analiz değerleri çizelge 4.39’da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Taç yaprak L renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	7	26,8057	2,29816
2	7	27,88	1,30462
4	7	28,5286	1,00151
6	7	27,99	2,77796

Çizelge 4.39' da verilen depolama sürelerine ait analizlere göre, en yüksek değer 4. günün sonunda ($\bar{X}=28,52$), en düşük değer ise 0. gün sonunda ($\bar{X}=26,80$) görülmüştür.

Gruplar arasında anlamlılık belirten bir farklılığın olup olmadığını belirleyebilmek için yapılan tek yönlü varyans analizi çizelge 4.40'da yer almıştır.

Çizelge 4.40. Taç yaprak L renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	10,933	3	3,644	0,928	,442	-
Gruplar İçi	94,222	24	3,926			
Toplam	105,155	27				

Çizelge 4.40'da yer alan verilere göre, $0,442 > 0,05$ olmasından dolayı gruplar arasında anlamlılık belirten bir farklılık yoktur.

Pozitif değerleri kırmızı rengini ifade eden a renk değerlerinin, taç yapraktaki depolama uygulamaları değişkenine yönelik yapılan istatistiksel analiz sonuçları çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Taç yaprak a renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	39,525	2,97826
-140	4	39,865	1,03068
-70	4	38,09	0,40546
K	4	32,7175	5,63851
70	4	30,8335	7,88814
140	4	39,9675	1,11572
210	4	36,03	2,7153

Depolama uygulaması içerisinde farklı koşullarda değerlendirilen güllere ait a renk değişimi için, en yüksek değer 140 V ($\bar{X}=39,96$) statik elektrik uygulamasında, en düşük değer ise 70 V ($\bar{X}=30,83$) statik elektrik uygulamasında görülmektedir (Çizelge 4.41).

Gruplar arasında anlamlılık belirten farklılığın olup olmadığını anlamak için yapılan tek yönlü varyans analizi çizelge 4.42’de yer almaktadır.

Çizelge 4.42. Taç yaprak a renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	325,317	6	54,219	3,367	,053	-
Gruplar İçi	338,19	21	16,104			
Toplam	663,507	27				

Çizelge 4.42’de depolama uygulaması için elde edilen tek yönlü varyans sonuçları incelendiğinde $0,05 < 0,053$ olmasından dolayı gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

Depolama süresince taç yaprakta meydana gelen a renk değişim değerlerine ilişkin istatistiksel analiz değerleri çizelge 4.43’de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Taç yaprak a renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	7	36,5114	2,62931
2	7	38,5229	1,63773
4	7	37,59	4,21557
6	7	34,2491	8,44805

Depolama süresince meydana gelen değişimler incelendiğinde en yüksek değer 2. gün sonunda ($\bar{X}=38,52$), en düşük değer ise 6. gün sonunda ($\bar{X}=34,24$) görülmüştür (Çizelge 4.43).

Gruplar arasında anlamlılık belirten bir farklılığın olup olmadığını belirleyebilmek için yapılan tek yönlü varyans analizi çizelge 4.44’te yer almıştır.

Çizelge 4.44. Taç yaprak a renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	71,091	3	23,697	0,96	,428	
Gruplar İçi	592,416	24	24,684			-
Toplam	663,507	27				

Çizelge 4.44'te yer alan depolama sürelerine ilişkin varyans analizi sonuçlarından elde edilen, $0,428 > 0,05$ değerinden dolayı uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Mavi renkten sarı renge geçişi ifaden b renk değerlerinin, taç yapraktaki depolama uygulamaları değişkenine yönelik yapılan istatistiksel analiz sonuçları çizelge 4.45'te verilmiştir.

Çizelge 4.45. Taç yaprak b renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	17,3975	1,64214
-140	4	13,2575	1,26934
-70	4	12,665	0,79668
K	4	9,38	0,87966
70	4	14,375	1,22761
140	4	15,57	0,20736
210	4	14,3025	1,12713

Çizelge 4.45'te depolama uygulaması içerisinde farklı koşullarda değerlendirilen güllerden elde edilen b renk değişim değerlerinde en yüksek değer -210 V ($\bar{X}=17,39$) statik elektrik uygulamasında, en düşük değer ise kontrol grubunda ($\bar{X}=9,38$) görülmüştür.

Gruplar arasında anlamlılık belirten farklılığın olup olmadığını anlamak için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. Taç yaprak b renk değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	151,039	6	25,173	20,641	,000*	-140, -210/ -210, -70/ -210, K/ 210, 70/ - 210, 210/ - 140, K/ -70, K/ -70, - 140/ K, 70/ K, 140/K, 210
Gruplar İçi	25,61	21	1,22			
Toplam	176,649	27				

Çizelge 4.46’da taç yaprak b renk değerleri için yapılan varyans analizi depolama uygulamalarının $0,000 < 0,05$ olmasından dolayı uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık söz konusudur. Depolama uygulamaları arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre -140, -210; -210, -70; -210, K; -210, 70; -210, 210; -140, K; -70, K; -70, 140; K, 70; K, 140; K, 210 grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Tukey testi sonuçlarına göre en yüksek değer kontrol grubu uygulamasında görülmüş ve güllerde sararma en çok bu grupta gerçekleşmiştir. En düşük değer ise -210 V elektrostatik uygulamada meydana gelmiş ve olumlu etkileri görülmüştür.

Depolama süresince taç yaprakta meydana gelen b renk değişim değerlerine ilişkin istatistiksel analiz değerleri çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Taç yaprak b renk değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	7	13,3029	1,80183
2	7	14,1186	2,43851
4	7	14,2014	2,62825
6	7	13,7757	3,57169

Çizelge 4.47’de depolama süresi içerisinde farklı koşullarda değerlendirilen güllerden elde edilen taç yapraktaki b renk değişim değerlerinden en yüksek 4. gün

sonunda ($\bar{X}=14,20$), en düşük değer ise 0. gün ($\bar{X}=13,30$) sonunda meydana gelmiştir.

Gruplar arasında anlamlılık belirten bir farklılığın olup olmadığını belirleyebilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır (izelge 4.48).

Çizelge 4.48. Taç yaprak b renk değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	3,504	3	1,168	0,162	,921	
Gruplar İçi	173,146	24	7,214			
Toplam	176,649	27				

Çizelge 4.48'e göre ta yaprak b renk değerlerinin depolama süreleri değişkeni açısından elde edilen varyans analizi sonucuna göre $0,921 > 0,05$ olmasından dolayı uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

4.7.6. Kabin içindeki etilen (C_2H_4) değişimine ilişkin istatistiksel değerler

Etilen, kesme çiçeklerde yaprak ve ta yaprak dökülmesine, yaprak sararmasına, solma ve yaşlanmaya neden olarak iek ve bitki ömrünü kısıltan bir hormondur.

Farklı elektrostatik uygulamalar altında depolanan kesme güllerin meydana getirdiği, etilen hormonuna ait sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve aritmetik ortalama ile standart sapma değerleri izelge 4.49'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Etilen değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	14,25	9,3586
-140	4	15,5	10,34408
-70	4	17	11,10555
70	4	17,5	18,41195
140	4	25,5	20,55075
210	4	42	35,50587

Çizelge 4.49'a göre kesme güllerin kabin içerisinde oluşturdukları etilen değerleri depolama uygulamaları değişkenine göre değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler

sonucunda en yüksek etilen değeri 210 V ($\bar{X}=42$) elektrostatik uygulamasında, en düşük değer ise -210 V ($\bar{X}=14,25$) elektrostatik uygulamasında görülmektedir.

Depolama uygulamaları arasında anlamlılık belirten bir farklılığın olup olmadığını ortaya koyabilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.50. Etilen değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	2239,208	5	447,842	1,148	,372	
Gruplar İçi	7019,75	18	389,986			-
Toplam	9258,958	23				

Çizelge 4.50'ye göre etilen değerleri ile depolama uygulamaları değişkeni arasında yapılan analiz sonucunda elde edilen anlamlılık değeri $0,372 > 0,05$ olarak tespit edildiği için uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

Depolama süresince meydana gelen etilen değerlerinin zamana bağlı değişimi istatistiksel analizler neticesinde incelenmiş ve çizelge 4.51'de bu değişime ilişkin veriler yer almıştır. Elde edilen sonuçlara göre etilen değeri en yüksek 6. gün sonunda ($\bar{X}=38,83$), en düşük değer ise 0. gün ($\bar{X}=1$) sonunda meydana gelmiştir

Çizelge 4.51. Etilen değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	6	1	0
2	6	16,3333	7,06163
4	6	31,6667	15,04216
6	6	38,8333	23,5747

Depolama süreleri arasında anlamlılık belirten farklılığın olup olmadığını anlamak için yapılan tek yönlü varyans analizi çizelge 4.52'de yer almıştır.

Çizelge 4.52. Etilen değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	5099,458	3	1699,819	8,173	,001*	
Gruplar İçi	4159,5	20	207,975			0-4/ 0-6
Toplam	9258,958	23				

Çizelge 4.52'ye göre, etilen değişim değerleri istatistiksel olarak depolama süreleri değişkeni açısından değerlendirildiğinde $0,001 < 0,05$ olmasından dolayı depolama süreleri ve etilen değerleri arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bu farklılığın belirlenebilmesi için Tukey testi yapılmış ve 0-4; 0-6 günlerinde oluşan etilen değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür.

4.7.7. Kabin içindeki karbondioksit (CO₂) değişimine ilişkin istatistiksel değerler

Canlılık faaliyetlerinin devam ettiğini gösteren solunum aktivitesi ile karbondioksit tüketimi gerçekleşmektedir. Farklı elektrostatik depolama uygulamaları ile ortamdaki karbondioksit değerleri arasında yapılan istatistiksel analize göre aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri çizelge 4.53'te verilmiştir.

Çizelge 4.53. Karbondioksit değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	720	0
-140	4	707,5	25
-70	4	712,25	29,55644
70	4	675	90
140	4	715	10
210	4	703	32,01041

Çizelge 4.53'te yer alan farklı depolama uygulamalarına ait, karbondioksit değişim değerlerinden en yüksek -210 V ($\bar{X}=720$) elektrostatik uygulamasında, en düşük değer ise 70 V ($\bar{X}=675$) elektrostatik uygulamasında meydana gelmiştir.

Depolama uygulamaları arasında anlamlılık belirten farklılığın olup olmadığını anlamak için yapılan tek yönlü varyans analizi çizelge 4.54'te yer almaktadır.

Çizelge 4.54. Karbondioksit değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	5146,208	5	1029,242	0,576	,718	
Gruplar İçi	32169,75	18	1787,208			-
Toplam	37315,958	23				

Çizelge 4.54'e göre karbondioksit değerleri ile depolama uygulamaları değişkeni arasında yapılan analiz sonucunda elde edilen anlamlılık değeri $0,718 > 0,05$ olarak elde edildiği için uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

Depolama süresince ortamda bulunan karbondioksit değerlerinin zamana bağlı değişimi istatistiksel analizler neticesinde incelenmiş ve çizelge 4.55'te bu değişime ilişkin değerler yer almıştır. Depolama süresi içerisinde farklı elektrostatik yüklemeler altında değerlendirilen karbondioksit değişim değerlerinden en yüksek 4. gün sonunda ($\bar{X}=723$), en düşük değer ise 0. gün ($\bar{X}=659,16$) sonunda elde edilmiştir.

Çizelge 4.55. Karbondioksit değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	6	659,1667	62,96163
2	6	720	0
4	6	723	7,84857
6	6	719,6667	0,8165

Depolama süreleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya koyabilmek için yapılan tek yönlü varyans analizi çizelge 4.56'da yer almaktadır.

Çizelge 4.56. Karbondioksit değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	17183,792	3	5727,931	5,69	,006*	
Gruplar İçi	20132,167	20	1006,608			0-2/ 0-4/ 0-6
Toplam	37315,958	23				

Çizelge 4.56'da yer alan karbondioksit değişim değerleri istatistiksel olarak depolama süreleri açısından incelenmiş ve $0,006 < 0,05$ olmasından dolayı depolama süreleri ve karbondioksit değerleri arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Bu farklılığın hangi günler arasında gerçekleştiğinin belirlenebilmesi için Tukey testi yapılmış ve 0-2; 0-4; 0-6 günlerinde oluşan karbondioksit değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür.

4.7.8. Kabin içindeki nem değişimine ilişkin istatistiksel değerler

Farklı elektrostatik uygulamalara tabii tutulan ve kabin içerisinde depolanan güllerin ortamda oluşturduğu nem değerlerinin istatistiksel analizleri yapılmış, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Çizelge 4.57’de farklı depolama uygulamalarına ait istatistiksel analiz sonuçları yer almaktadır.

Çizelge 4.57. Nem değerlerinin depolama uygulamalarına göre değişimleri

Depolama Uygulaması	N	\bar{X}	ss
-210	4	99	0
-140	4	99	0
-70	4	95	8
70	4	84,25	27,53634
140	4	99	0
210	4	91,75	9,14239

Çizelge 4.57’de farklı elektrostatik uygulamaların etkisi ile depolanan güllerden elde edilen nem değişim değerleri en yüksek -210V, -140V ve +140V ($\bar{X}=99$) elektrostatik uygulamalarında, en düşük değer ise 70V ($\bar{X}=84,25$) elektrostatik uygulamasında görülmüştür.

Depolama uygulamaları arasında anlamlılık belirten bir farklılığın olup olmadığını ortaya koyabilmek için yapılan tek yönlü varyans analizi çizelge 4.58’de yer almıştır.

Çizelge 4.58. Nem değerlerinin depolama uygulamalarına göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	693,833	5	138,767	0,919	,491	
Gruplar İçi	2717,5	18	150,972			-
Toplam	3411,333	23				

Çizelge 4.58’e göre, nem değerleri ile depolama uygulamaları değişkeni arasında yapılan analiz sonucunda, anlamlılık değeri $0,491 > 0,05$ olarak elde edildiği için uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

Depolama süresince güllerde meydana gelen nem değişim değerleri çizelge 4.59’da yer almaktadır. Depolama süresi içerisinde farklı elektrostatik yüklemeler altında

değerlendirilen nem değişim değerlerinden en yüksek 6. gün sonunda ($\bar{X}=99$), en düşük değer ise 0. gün ($\bar{X}=83,83$) sonunda elde edilmiştir.

Çizelge 4.59. Nem değerlerinin depolama sürelerine göre değişimleri

Depolama Süreleri	N	\bar{X}	ss
0	6	83,8333	21,78455
2	6	97,3333	4,08248
4	6	98,5	1,22474
6	6	99	0

Depolama süreleri arasında anlamlılık belirten farklılığın olup olmadığını anlamak için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.60. Nem değerlerinin depolama sürelerine göre tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Gruplar Arası Fark
Gruplar Arası	947,667	3	315,889	2,564	,083	
Gruplar İçi	2463,667	20	123,183			-
Toplam	3411,333	23				

Çizelge 4.60'a göre nem değerleri ile depolama süreleri arasında yapılan analiz sonucunda anlamlılık değeri $0,083 > 0,05$ olarak elde edildiği için uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülke ekonomisine büyük katkı sağlayan kesme çiçek sektöründe üretimden pazarlamaya kadar birçok sorunla karşılaşılmaktadır. Bu sorunlar içerisinde en fazla önem arz eden konu hasat sonrası dayanım sürelerinin az olmasıdır. Vazo ömrünün kısa olması hem iç hem de dış piyasada önemli bir sorun olarak görülmektedir. Uygun depolama işleminin sağlanamadığı durumlarda güllerin taşınımı sırasında vazo ömründe kısalma, boyun bükme, açılma, çiçeklerde erken solma ve renk değişimleri ile ağırlık kayıpları meydana gelmekte ve ticari değer kaybetmektedir. Özellikle ticari değeri yüksek olan 'First Red' gülünde hasat sonrası dayanım sürelerini artırmak ve kalite parametrelerini kontrol altına alabilmek için farklı bir yöntem olan elektrostatik depolama sistemi kullanılmıştır. Elektrostatik depolama sistemi ile First Red gülünün hasat sonrası depolama için uygun olduğu ve olumlu sonuçlar elde edilerek kesme çiçek ve ticari değeri yüksek ürünler için kullanılabilir bir sistem olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma süresince incelemeye alınan parametreler; ağırlık kaybı, boyun bükme açıları, su tüketimi, etilen ve karbondioksit miktarı, renk değişimleri ve nem değerlerine ait değişimler incelenmiştir.

Her bir deneme için 15 adet gül kullanılmıştır. 0-2-4 ve 6. günlerde değerlendirilmeye alınan güllerin ilk olarak ağırlık kayıpları incelenmiş ve elde edilen veriler sonucunda, elektrostatik alanın etkisinde kalan güllerin 6. gün sonunda gösterdiği en az ağırlık kaybı +210 V statik elektrik yükü ile 31,98 g değerinde olduğu görülmüştür. Bu sonucu diğer elektrostatik yüklemelerden -210 V uygulaması takip etmiş ve en az ağırlık kaybının yaşandığı gruplar içerisinde yer almıştır. En fazla ağırlık kaybı 70 V elektrostatik uygulamasının 6. gününde 14,05 g değerinde meydana gelmiş ve hızlı bir ağırlık kaybı ile en düşük seviyeye ulaştığı görülmüştür. Bu uygulamayı takip eden kontrol grubunda ise en fazla çiçek kaybı yaşanan grup olmuştur. Kontrol grubu içerisinde değerlendirmeye alınan 15 adet gülden, deneme sonunda 10 adedi yaşamsal faaliyetine son vermiştir. Bu da ciddi bir düşüşe sebep olarak ticari kayba sebebiyet vermiştir. Diğer statik elektrik yüklemelerinde ise birbirine yakın değerler elde edilmiş ve ağırlık kaybını önleyici etkileri ortaya konulmuştur.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise boyun bükme açı değerleri incelenmiştir. Bitki bünyesinde oluşan su eksikliği ile bitki turgoritesi azalarak çiçek sapında ve

özellikle goncanın sapa birleştiği yerde bükülmeler meydana gelmektedir. Yapılan incelemeler sonucunda, kontrol grubunun 6. gününde 20,93 derecelik bir artış ile en fazla boyun bükülmesinin olduğu görülmüş ve bazı güllerde bükülme sonucu gonca ile sapın birleştiği kısımlarda çürüme ve kopma meydana gelmiştir. En az boyun bükülmesi ile kalite düşüşünün önüne geçen uygulama ise -210 V statik elektrik yüklemesi ile 6,86° değeri olmuştur.

Yaşamsal faaliyetlerinin devam etmesini sağlayan suyun tüketim miktarını belirleyebilmek için 1000 ml hacme sahip ölçekli kap kullanılmıştır. 0-2-4 ve 6. gün periyotlarında incelemeye alınan su tüketim miktarları kontrol grubunda 70 ml'lik bir emilimle en fazla seviyeye ulaşmıştır. En az su tüketimini sağlayan gruplar ise -70 V, -140 V, 140 V ve -210 V statik elektrik uygulaması ile istenen bir emilim sağlanmış ve canlılık faaliyetleri korunmuştur.

Güllerin dallarından alınan yapraklarda renk değişimleri için L, a, b değerleri incelenmiştir. L değeri için denemeye alınan yapraklarda kontrol grubunun 6. gününde 11,68 değerinde parlaklık seviyesinde düşüş yaşanırken, elektrostatik depolama sisteminde -210 V yüklemenin etkisi ile 33,59 değerinde en iyi sonuç alınmış ve canlılığın korunduğu bir uygulama olmuştur. Yatay eksen üzerinde yer alan ve kırmızıdan yeşile geçişi ifade eden -a renk değeri, 6. gün sonunda en fazla renk değişimi -1,16 değeri ile kontrol grubunda görülmüş ve yapraklarda lekelenmeler meydana gelmiştir. En az renk değişimi gösteren grup ise -210 V statik elektrik uygulamasında -6,53 değeri ile yeşil rengini koruyan grup olarak yer almıştır. Yapraklarda sararma sonucu meydana gelen renk değişimleri +b değeri ile ifade edilmektedir. Yapraklardan elde edilen veriler sonucunda en fazla sararmanın kontrol grubunun 6. gününde 5,59 değerinde olduğu, yeşil rengini korunmasını sağlayarak en iyi sonuç veren uygulama ise -210 V elektrik yükünde 12,45 değerinde olduğu görülmüştür.

Taç yapraklardan alınan örneklerin renk değişimleri için L, a, b değerleri incelenmiştir. L değeri için +210V statik elektrik uygulamasının 6. gününe kadar canlılığını koruduğu ve 31,21 değeri ile en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. En düşük sonuç ise 70 V elektrostatik uygulamasında 23,9 değeri olmuştur. +a değeri taç yapraklarda görülen kırmızı rengini ifade etmektedir. +a değeri için ulaşılan sonuçlarda, 6. gün sonunda en yüksek değer -210 V elektrostatik uygulaması ile 42,7 değerinde olduğu, en düşük değer kaybı ise +70 V elektrostatik uygulamasında 20,15 değerinde verilmiştir.

Son olarak b değeriindeki değişimler incelendiğinde 6. gün sonunda, en az renk değişimi ile en yüksek değere sahip olan -210 V statik elektrik yüklemesinde 18,75 değeri olduğu, en fazla değişim ise kontrol grubunda 8,15 değeri olmuştur.

Yapraklarda sararma, dökülme ve çiçeklerde yaşlanmaya sebep olan etilenin kabin içerisindeki durumu değerlendirilmiş ve 6. gün sonunda en az etilen üretimi -210 V elektrostatik uygulamasında 16 ppm olarak elde edilmiştir. En fazla etilen üretilen uygulama ise 210 V elektrostatik uygulamasında 81 ppm değeri görülmüştür.

Karbondioksit miktarı solunum hızı ile orantılı olup, en az 210 V elektrostatik uygulamasında 718 ppm değeri görülürken, diğer uygulamalara ait sonuçlar aynı şekilde ilerlemiş ve kabin içerisindeki karbondioksit miktarı 720 ppm değeri görülmüştür.

Denemeler süresince kabin içindeki nem değerleri ölçülmüş ve elde edilen veriler neticesinde, en az nem miktarı 210 V elektrostatik yüklemesinde ortalama % 83 değeri görülürken diğer günlerde durum benzer şekilde ilerlemiş ve %85,5 değeri seyretmiştir.

Yaşamsal faaliyetlerin devam edebilmesinde etkin bir faktör olan sıcaklık değerleri kabin içerisinde genel olarak oda koşullarında 20 °C’de tutulmuştur.

Bir döngü içerisinde yer alan güllerin hasat sonrası kalite korumasında etkili olarak sıcaklık belli bir seviyede tutulmalıdır. Sıcaklık artışı ile solunum faaliyeti hız kazanacak ve su çekimi daha fazla olup terleme oranı artacaktır. Bu da solunum faaliyetinin artışı ile meydana gelen etilen miktarının hızla çoğalmasına ve vazo ömrünün hızla azalarak yaşlanmasına ve çiçeğin ölmesine sebep olacaktır.

Elektrostatik depolama sistemine baktığımızda ise yukarıda saymış olduğumuz parametreler kontrol altına alınmış ve genel olarak ele alınan sonuçlarda -210 V ve +140 V statik elektrik yüklemelerinin daha olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu uygulama ile ticari değeri ile yüksek hassasiyete sahip olan ürünler değer kaybına uğramadan tüketiciye ulaşımı sağlanmalıdır. Piyasa da ürünün fazla olduğu zamanlarda hasadı gerçekleştirilen güllerin bu depolama sistemi ile kontrol altına alınması mümkün olacak ve yıl içerisinde istenilen zamanlarda kalite kaybı yaşanmadan ürünlerin temin edilmesi kolaylaşacaktır.

Son olarak farklı elektrostatik yüklemelerin hangi parametreler üzerinde daha etkili olduğunu belirtmek için hazırlanmış olan çizelgede en iyi ve en kötü şekilde değerlendirilmeleri yapılmıştır.

Çizelge 5.1. Farklı elektrostatik yüklemelerin parametreler üzerindeki değerlendirmeleri

Ölçülen Parametreler	En İyi Uygulama		En Kötü Uygulama	
	Ağırlık	210V	-210V	Kontrol
Boyun Bükme	-210V	140V	Kontrol	70V
Su Tüketimi	-70V	-140V	Kontrol	210V
Yaprak L	-210V	140V	Kontrol	70V
Yaprak a	-210V	140V	Kontrol	70V
Yaprak b	-210V	140V	Kontrol	70V
Taç Yaprak L	210V	-140V	70V	Kontrol
Taç Yaprak a	-210V	-140V	70V	Kontrol
Taç Yaprak b	-210V	140V	Kontrol	-140V
Etilen	-210V	-70V	210V	140V
Karbondioksit	Uygulamaların Bu Parametreler Üzerinde Sonuçları Aynı Olmuştur.			
Nem				

KAYNAKÇA

- Alibaş İ. ve Köksal N., 2018. Süs Bitkilerinde Ön Soğutma Uygulamalarının Önemi ve Kullanım Olanakları. **Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 6(5): 586-595.
- Anonim, 2016. Aşı ve Çelikle Üretilen Kesme Çiçekler. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2018. Süs Bitkileri Sektör Raporu. Süs Bitkileri ve Mamulleri İhracatçılar Birliği.
- Anonim, 2019a. Florist & Wholesaler Information, Sierrafloerfinder. <http://www.sierrafloerfinder.com/en/d/first-red/168>, Erişim Tarihi: Mayıs 2018.
- Anonim, 2019b. Transformatör, Regülatör, Ups. <http://www.adoraregulator.com>, Erişim Tarihi: Mayıs 2018.
- Anonim, 2019c. Gülün Kültürü ve Özellikleri. <https://www.bilgiustam.com/gul-nasil-bir-cicektir-gulun-kulturu-ozellikleri>, Erişim Tarihi: Haziran 2018.
- Anonim, 2019d. Renk Ölçüm Cihazı. ColorFlex EZ. https://tekafo.com.tr/assets/katalog/hunterlab/hunterlab-colorflex_ez.pdf, Erişim Tarihi: Haziran 2018.
- Anonim, 2019e. Hassas Terazî. Mega Endüstriyel Tartı Sistemleri. <https://www.megatarti.com/UrunDetay.php?ProductId=58>, Erişim Tarihi: Haziran 2018.
- Aydın, V., 2015. Magnum Kesme Gül Çeşidinin Vazo Ömrü Üzerine Pulsing, Nano Gümüş ve Sakkaroz Uygulamalarının Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Aydoğan, Y., 2013. Elektrostatik Yüklemenin Eriğin Dayanım Ve Depolama Süresine Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın.

- Çelikel, F.G., 2013. Ss Bitkilerinin Hasat Sonrası Kaliteleri ve Yeni Teknolojiler. **V. Süs Bitkileri Kongresi Bildirileri**, Cilt I. (06-09 Mayıs 2013), 17-25, Yalova.
- Çelikkol, T., 2008. Kesme Gllerde Vazo mr zerine Sakkaroz ve Bazı Kimyasal Maddelerin Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Dan, Y., PhD, Li, L., Ye, Q., Zhang, G., 2018. Effect Of High Voltage Electrostatic Field On The Post- Harvest Physiology Of ‘‘Zaoyan’’ Peach. Food College Of China Agriculture University, Beijing.
- Demircioğlu, H., 2010. Kesme Glde (Rosa Hybrida First Red) Farklı 1-Mcp Dozu Uygulamalarının ve Farklı Depolama Koşullarının Vazo mr zerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Hekimoğlu, B. ve Altındeğer M., 2019. Süs Bitkileri Sektör Raporu Sorunları ve Çözüm nerileri. Samsun Valiliği, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü.
- Hsieh, Wei, C., Ko, Ching W., 2008. Effect Of High-Voltage Electrostatic Field On Quality Of Carrot Juice During Refrigeration. **Lwt- Food Science and Technology**, Volume 41(10), December 2008, 1752-1757.
- Javed Butt S., 2005. Extending the Vase Life of Roses (Rosa hybrida) with Different Preservatives. **International Journal Of Agriculture & Biology**, 2005/07–97–99, Erişim [<http://www.ijab.org>], Pakistan.
- Jie, W., Li, L., Qing Y., LI, W., 2005. Effect Of High Voltage Electrostatic Fields On Post-Harvest Quality Of Strawberry Fruit. Food College of Hebei Agricultural University, Baoding 071001, P.R.China, College of Food Science & Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, P.R.China, Chengde Radio and TV University, Chengde 068100, P.R.China.

- Karagüzel O., Korkut, A.B., Özkan B., Çelikel, F.G., Titiz, S., 2018. Süs Bitkileri Üretiminin Bugünkü Durumu, Geliştirilme Olanakları ve Hedefleri. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/e915db6326b6fb6_ek.pdf, Erişim Tarihi: Mayıs 2019.
- Kasım, R., Kasım, M.U., 2013. Kesme Çiçeklerde Hasat Sonrası Kalitenin Korunmasına Yönelik Uygulamalar. **V. Süs Bitkileri Kongresi Bildirileri**, Cilt I (06-09 Mayıs 2013), 316-329.
- Kazaz S., 2018. Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Ders Notları.
- Kazaz, S., 2019. Kesme Çiçeklerde Hasat Sonrası Ömrü Etkileyen Faktörler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara.
- Liu, C., Chen, W., Chang, C., Li, P., Lu,P., Hsieh, C., 2017. Effect Of A High Voltage Electrostatic Field (Hvef) On The Shelf Life Of Persimmons (Diospyros Kaki). **Lwt- Food Science and Techonology**, 75 (January 2017), 236-242.
- Pompodakis, Nektarios E., 2005. Postharvest Investigations Into Chlorophyll Fluorescence and Low Temperature Injury In Cut Roses (Rosa Hybrida L.). Cranfield University at Silsoe, Institute of BioScience and Technology Plant Science Laboratory, PhD Thesis.
- Taşçıoğlu, Y., Sayın, C., 2005. Türkiye’de Kesme Çiçek Üretim ve İhracat Yapısı. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2005, 18(3), 343-354.
- Tuna, S., 2012. Kesme Gül ve Gerbera Çiçeklerinin Vazo Ömrünü Artırmak İçin Bazı Uçucu Yağlar ve Ana Bileşenlerinin Kullanım Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Tshwenyane, Obonya, S., 2012. The Effect Of Temperature And Carbon Dioxide On The Postharvest Life Of Cut Roses (Rosa Hybrida L.). University Of Essex.
- Yifan, Z., Honghui, R., 2011. Effects Of High Voltage Electrostatic Field Treatment On Post-Harvest Physiology Of Kiwifruit, **2011 International Conference on New Technology of Agricultural**, Zibo, 2011, pp. 994-997.

Zeybekoğlu, E., Özzambak, E. 2013. Su ektirme Aşamasında Uygulanan Farklı özeltilerin Kesme iek Nergiste Depolama Öncesi ve Sonrası Vazo Ömrüne Etkileri. **Anadolu, J. of AARI**, 24 (1) 2014, 33 – 41.

Wang Y., Wang B., Li, L., 2007. Keeping Quality Of Tomato Fruit By High Electrostatic Field Pretreatment During Storage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, February 2008, 18 (3), 464-470.



EKLER

Ek- 1 Farklı uygulamalara ait ağırlık değerleri

Kontrol Grubu Ağırlık Değerleri			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
39,49	39,1	36,03	29,38
26,24	23,97	20,46	0
34,04	30,24	25,41	20,12
26,21	25,74	22,41	16,84
29,32	26,17	22,93	17,43
38,4	39,27	35,03	31,55
31,78	24,45	20,25	14,94
32,86	33,73	32,1	29,15
31,9	26,32	22,28	17,54
34,42	32,84	27,48	22,33
51,05	14,43	12,67	10,79
20,22	17,7	16,35	11,43
24,44	23,53	20,3	15,03
18,41	16,97	13,86	12,08
19,16	16,69	12,82	10,48

70 V Ağırlık Değerleri			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
19,03	19,39	18,1	14,01
21,24	21,99	20,28	18,28
19,6	19,27	17,17	10,53
21,95	22,16	20,97	17,26
25,11	23,83	20,92	17,61
21,81	23,7	20,16	0
22,8	23,45	20,81	12,37
21,94	21,49	18,93	15,33
29,83	30,59	28,18	24,86
17,78	19,32	17,08	13,97
22,48	24,02	22,1	16,52
27,37	28,38	25,36	16,77
14,17	14,4	13,29	11,09
27,25	24,17	18,14	0
30,8	30,85	28,17	22,16

-70 V Ağırlık Değerleri			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
25,35	24,07	22,59	20,17
22,81	22,03	20,85	19,53
19,94	20,24	17,54	16,1
15,95	15,45	14,62	13,35
20,05	20,94	19,87	17,87
18,12	18,32	17,73	15,45
20,57	19,28	17,74	14,8
18,53	17,34	15,33	13,7
16,72	15,99	15,09	13,33
21,84	21,46	20,1	18,61
19,91	19,96	19,39	18,52
21,22	19,15	16,87	13,44
18,85	18,26	17,23	15,9
24,83	23,22	22,1	21,1
14,5	13,92	12,86	11,38

-140 V Ağırlık Değerleri			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
21,29	21,16	20,35	18,65
18,63	18,47	17,87	16,53
18,5	18,32	17,77	16,92
13,06	12,97	11,84	10,54
19,72	19,56	18,5	14,44
22,26	21,82	21,16	18,8
18,33	17,88	16,75	15,38
19,6	19,56	17,25	16,11
22,15	21,73	21,01	19,33
13,87	13,75	12,72	11,59
35,55	37,35	36,72	34,07
30,63	31,43	31,1	30,04
34,92	34,92	34,75	33,53
34,07	35,5	35,15	32,71
20,7	19,74	17,75	16,49

140 VAğırlık Değerleri			
0. G¼n	2. G¼n	4. G¼n	6. G¼n
28,76	29,84	28,95	27,19
26,23	27,57	25,08	22,2
29,22	31,13	30,71	27,65
35,38	37,38	36,53	31,63
27,9	28,85	28,07	26,3
33,32	34,87	34,33	33,04
28,3	29,27	28,82	27,2
27,37	28,89	26,22	23,68
27,82	27,78	27,4	26,24
32,25	34,65	33,4	28,93
21,89	22,67	22,32	21,22
37,85	38,35	36,41	34,02
32,87	33,9	33,45	29,69
36,08	38	34,88	29,57
35,26	37,5	37,02	33,07

-210 VAğırlık Değerleri			
0. G¼n	2. G¼n	4. G¼n	6. G¼n
20,46	20,96	20,81	20,58
24,68	25,4	25,16	24,34
19,7	20,53	20,1	19,26
28,52	29,5	28,46	27,41
23,1	22	21,8	19,71
25,42	25,17	25,03	24,1
23,32	23,75	23,56	22,9
19,05	19,68	19,38	19,01
20,86	21,76	21,43	20,4
21,1	21,62	20,71	20,37
22,64	23,19	22,89	22,17
17,74	18,29	17,89	17,63
25,07	25,81	23,9	24,83
21,17	20,95	20,26	19,3
22,48	23,32	22,84	21,75

210 V Ağırlık Değerleri			
0. G¼n	2. G¼n	4. G¼n	6. G¼n
33,23	34,61	33,57	27,58
33,14	33,99	33,02	30,64
36,48	37,05	35,19	32,15
41,4	39,13	37,76	35,67
37,37	39,69	37,25	35,4
37,02	38,54	36,05	34
37,83	41,46	39,21	37,37
43,4	44,95	41,19	39,1
33,9	35,52	34,32	29,81
38,29	39,33	36,57	32,81
32,33	32,16	30,48	28,63
32,2	38,35	37,36	34,7
32,74	36,52	34,18	29,36
33,96	34,64	33,13	30,8
25,42	26,59	26,14	21,73

Ek 2 Farklı uygulamalara ait boyun bükme açısı değerleri

Kontrol Grubu Boyun Bükme Açılıarı			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
12	15	18	20
8	10	20	0
15	20	22	25
15	15	20	30
15	15	20	30
5	10	20	20
5	5	15	30
15	15	15	15
22	30	35	45
15	15	15	15
10	10	13	15
10	10	12	14
8	10	14	15
12	15	17	20
15	15	17	20

70 V Boyun Bükme Açılıarı			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
10	12	15	0
5	13	15	15
10	18	20	20
7	8	8	15
10	10	10	10
8	10	10	0
8	10	15	15
10	13	15	15
5	18	15	15
15	15	18	20
10	10	15	15
5	15	17	20
5	10	15	15
10	20	20	0
10	15	18	20

-70 V Boyun Bükme Açılıarı			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
5	5	5	5
5	10	15	15
5	5	10	10
5	5	5	10
5	5	5	5
5	5	5	10
5	5	10	10
5	15	15	15
5	10	10	15
5	5	5	5
10	15	15	15
5	5	10	10
5	5	10	10
10	15	15	20
10	10	10	10

-140 V Boyun Bükme Açılıarı			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
10	15	15	20
5	10	10	10
5	5	10	10
8	10	15	20
8	10	10	15
8	10	10	10
5	10	10	10
10	15	15	15
5	5	5	10
10	15	15	15
5	5	5	5
0	5	5	5
5	10	10	10
5	5	5	10
2	5	5	5

140 V Boyun Bükme Değerleri			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
3	5	5	5
0	3	5	5
10	10	10	10
8	10	10	15
3	3	3	5
3	3	3	5
2	3	3	5
5	5	8	10
3	5	5	5
3	3	5	5
3	3	3	5
3	5	8	10
0	0	3	5
10	12	15	15
5	8	10	10

-210 V Boyun Bükme Değerleri			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
3	5	5	5
5	5	5	5
0	3	5	5
5	8	8	10
5	5	5	10
5	8	10	10
5	10	10	10
3	3	5	5
3	5	5	8
3	5	5	5
3	3	5	5
3	3	5	5
5	5	5	5
5	5	5	5
5	8	10	10

210 V Boyun Bükme Değerleri			
0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün
3	3	3	3
3	3	5	8
5	5	8	8
3	5	7	7
3	3	5	5
7	7	7	10
5	5	5	10
5	7	8	10
5	5	7	10
5	10	10	10
5	10	10	12
3	5	5	10
5	5	5	7
10	10	10	15
3	3	5	5

Ek- 3 Kontrol grubu yaprak ve taç yaprak renk değerleri

Kontrol Grubu Yaprak Renk Değerleri											
0.Gün			2. Gün			4.Gün			6. Gün		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
30,28	-3,71	6,78	28,29	-4,99	8,42	10,78	-3,6	7,98	33,05	-2,54	0
28,71	-4,93	7,25	27,74	-5,46	8,7	15,89	-4,47	11,02	0	0	0
27,27	-5,1	7,4	26,64	-6,23	11,33	30,45	-4,63	10,32	0	0	0
29,79	-3,31	6,44	30,36	-5,09	8,34	29,19	-5,48	8,77	37,05	-2,97	20,64
28,92	-3,72	6,17	27,12	-6,65	9,57	31,42	-4,87	14,26	0	0	0
29,08	-3,67	8,12	24,67	-3,99	8,66	34,44	-5,51	12,25	0	0	0
28,64	-4,64	7,77	29,09	-3,81	6,05	29,73	-5,03	9,08	0	0	0
25,28	-2,98	6,96	27,66	-4,06	8,54	23,32	-2,77	6,52	0	0	0
28,12	-5,48	8,59	27,81	-5,48	9,12	35,96	-6,29	20,45	0	0	0
23,66	-3,45	6,24	29,86	-3,68	7,71	14,25	-2,08	9,65	0	0	0
11,02	-3,04	7,22	8,54	-3,81	5,88	14,33	-0,94	11,12	0	0	0
34,03	-7,52	16,82	36,07	-8,48	17,82	32,03	-6,67	15,25	20,18	-2,27	14,37
29,05	-8,43	14,13	31,63	-6,66	12,84	30,74	-5,57	10,96	39,53	-2,81	17,4
36,25	-5,02	7,03	38,45	-3,82	9,05	31,48	-6,44	10,88	0	0	0
37,04	-8,72	15,23	36,53	-8,51	16,79	30,76	-7,51	15,38	45,39	-6,88	33,03

Kontrol Grubu Taç Yaprak Renk Değerleri											
0. Gün			2. Gün			4.Gün			6. Gün		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
29,82	35,51	11,76	28,21	29,,38	12,07	31,02	37,46	11,77	28,98	36,05	10,54
25,81	34,05	10,84	25,19	36,42	11,9	26,65	28,83	10,44	0	0	0
33,45	41,74	8,97	25,3	31,06	10,48	35,98	19,04	19,12	31,91	11,19	16,49
29,88	40,23	12,16	25,58	33,82	11,01	17,69	28,96	7,97	6,01	18,82	2,89
29	39,75	14,25	27,79	32,34	8,51	29,14	35,54	11,39	28,86	22,14	14,4
24,81	31,5	10,75	26,44	34,54	12,24	27,52	35,77	13,62	25,15	33,62	12,46
30,63	43,08	15,84	22,51	26,24	8,89	26,12	16,54	12,93	28,12	13,77	15,97
25,28	30,78	10,5	25,29	32,91	11,65	25,34	31,76	11,06	23,81	30,97	10,16
33,67	43,41	12,52	29,85	41,05	11,88	32,29	31,77	13,79	34,85	14,34	23,83
30,86	38,15	11,04	30,48	37,54	11,71	29,11	35,41	10,1	26,3	32,67	7,41
25,85	28,3	3,23	25,15	29,92	3,48	23,89	29,51	3,77	17,42	23,71	1,64
33,89	42,9	2,89	34,01	42,87	3,6	31,25	40,46	0,09	33,9	40,09	-0,26
35,62	47,02	9,23	35,8	44,03	8,12	32,92	42,73	5,36	30,14	39,36	2,42
38,61	40,17	7,82	36,6	41,19	7,29	33,18	40,83	6,05	29,64	35,24	0,85
29,87	40,01	11,86	30,04	38,72	10,94	36,94	19,29	5,84	27,25	28,84	3,5

Ek- 4 70 V Yaprak ve taç yaprak renk değerleri

70 V Yaprak Renk Değerleri											
0. Gün			2. Gün			4. Gün			6. Gün		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29,9	-6,47	9,86	28,06	-6,2	9,03	28,57	-6,94	10,4	28,32	-5,96	8,8
26,12	-6,47	10,33	27,2	-6,99	10,5	27,55	-6,95	10,22	28,72	-6,96	10,49
24,62	-6,26	9,41	28,13	-7,36	10,39	17,78	-6,47	10,13	0	0	0
25,93	-5,97	8,41	24,19	-4,71	6,65	0	0	0	0	0	0
25,77	-6,99	10,65	28,41	-6,85	9,78	28,67	-6,56	9,97	0	0	0
26	-6,41	9,96	28,43	-6,89	11,07	32,36	-8,15	18,65	0	0	0
29,97	-6,42	11,63	31,22	-6,43	15,09	36,41	-7,43	21,4	0	0	0
25,27	-6,27	9,06	24,07	-5,56	7,57	25,7	-5,92	8,46	26,05	-7,2	10,55
27,22	-7,08	11,16	27,63	-6,32	9,72	27,57	-6,78	9,66	29,49	-9,23	16,72
23,46	-4,85	7,4	29,87	-5,7	9,17	29,5	-6,59	9,76	37,72	-8,02	20,83
25,17	-6,36	9,22	28,47	-6,87	10,44	27,63	-6,45	9,43	29,96	-7,15	11,46
28,48	-6,35	10,99	30,3	-7,4	12,41	30,79	-7,08	14,08	0	0	0
27,91	-7,04	10,93	27,66	-5,72	8,18	22,2	-5,32	7,34	0	0	0
22,5	-5,7	9,75	24,46	-6,34	9,55	32,4	-4,41	17,86	33,83	-9,63	23,27

70 V Taç Yaprak Renk Değerleri											
0. Gün			2. Gün			4. Gün			6. Gün		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
15,37	30,91	12,83	27,15	42,15	13,86	30,77	44,66	11,99	32,02	32,69	11,59
24,22	35,29	13,8	25,67	37,02	14,42	20,83	33,24	12,46	31,49	21,06	16,41
27	40,97	18,18	28,6	42,93	17,05	29,05	17,5	24,79	28,58	16,64	26,9
24,56	35,92	13,71	28,08	41,09	14,53	23,31	35,92	9,44	31,01	18,4	24,29
27,1	30,06	10,43	15,53	31,89	7,34	33,79	20,19	13,44	5,67	7,35	6,46
14,17	22,12	6,52	27,83	42,1	17,8	29,9	43,18	16,18	0	0	0
26,83	39,16	15,28	29,85	43,45	16,33	26,13	39,37	12,77	15,69	29,01	10,2
23,95	36,41	14,3	25,87	38,94	13,51	27,96	40,81	12,26	31,08	15,16	20,11
23,01	34,18	13,45	22,9	37,76	16,09	24,79	32,53	12,51	25,51	15,94	12,82
28,12	43,14	19,25	30,18	45,1	18,96	32,49	45,28	15,76	35,84	20,33	30,76
21,32	17,5	4,92	17,01	27,27	10,58	23,39	25	8,89	27,35	41,25	13,64
22,85	21,02	10,13	28,66	42,5	17,42	26,27	17,01	14,48	26,65	24,4	21,01
14,68	23,68	8,08	18,26	29,67	11,74	26,27	37,36	15,24	30,72	40,85	13,8
25,58	37,66	15,29	28,94	43,27	16,44	30,5	19,11	25,84	0	0	0
25,32	37,18	13,29	29,34	42,63	13,82	17,91	23,87	14,62	36,94	19,23	24,73

Ek- 5 -70 V Yaprak ve ta yaprak renk değerleri

-70 V Yaprak Renk Değerleri											
0. Gn			2. Gn			4. Gn			6. Gn		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
30,05	-6,9	12,27	24,74	-6,55	11,24	29,8	-7,6	14,35	23,5	-6,55	11,99
28,83	-6,65	11,69	30,98	-6,83	11,21	26,48	-6,13	9,22	23,39	-4,96	9,42
30,45	-6,32	12,43	34,23	-6,29	12,15	27,29	-7,13	18,44	35,65	-7,6	18,94
26,7	-6,3	10,57	28,79	-5,92	9,37	33,13	-7,35	16,57	0	0	0
26,4	-5,6	9,42	28,76	-6,99	11,65	28,42	-6,52	10,81	27,44	-7,51	13,97
26,63	-5,81	10,16	15,69	-3,79	6,53	22,51	-6,14	13,8	0	0	0
27,72	-6,43	9,75	27,45	-6,89	10,56	27,78	-6,38	10,35	29,47	-7,73	13,07
26,04	-5,69	8,52	26,76	-6,08	9,31	11,25	-5,69	12,42	0	0	0
29,7	-6,9	11,21	25,32	-5,9	12,1	29,02	-6,93	11,59	39,39	-7,11	25,51
27,48	-7,5	12,07	29,78	-6,32	9,9	28,13	-7,43	13,84	27,64	-7,37	13,75
27,13	-6,93	10,3	28,71	-6,79	10,29	0	0	0	0	0	0
26,63	-5,4	9,11	26,25	-6,58	11,38	32,24	-7,93	15,16	39,06	-7,62	25,87
26,39	-5,83	10,34	25,66	-5,18	8,62	30,12	-5,62	10,6	30,38	-7,41	13,22
25,76	-4,11	11,27	23,78	-2,15	5,94	4,08	0,3	2,23	0	0	0
26,14	-5,4	9,2	26,15	-5,25	8,83	25,56	-4,71	8,5	0	0	0

-70 V Ta Yaprak Renk Değerleri											
0. Gn			2. Gn			4. Gn			6. Gn		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
28,54	37,57	12,76	28,89	39,18	13,85	28,76	39,16	12,43	28,34	39,35	12,34
30,74	40,69	13,26	29,34	40,13	13,46	31,16	41,44	12,8	30,53	40,72	12,3
24,52	37,52	12,25	27,84	39,82	12,97	17,7	31,25	10,65	16,6	28,72	6,72
27,06	34,95	12,59	27,18	37,91	12,36	22,29	30,07	9,79	25,09	37,04	10,87
26,35	38,31	13,01	28,58	38,98	12,52	31,85	41,7	13,42	30,59	40,28	12,26
26,59	37,62	12,64	28,91	39,9	14,32	27,81	39,63	13,81	28,42	39,27	11,51
26,92	39,15	13	28,38	38,83	13,58	28,33	38,92	13,95	26,76	37,64	12,11
27,6	38,62	12,03	28,78	38,53	12,83	29,22	38,94	12,71	31,04	39,63	9,61
27,23	40,39	14,48	24,55	36,6	12,7	27,42	37,97	14,25	27,7	38,76	12,36
26,74	36,6	12,55	27,79	37,11	13,59	29,53	40,98	13,92	29,64	40,29	12,66
28,58	39,46	12,69	27,05	37,72	12,78	28,82	39,33	14,22	25,85	36	11,31
21,98	35,62	13,36	28,71	39,4	14,2	27,69	37,28	13,35	23,76	37,07	12,47
27,01	36,08	13,64	27,56	38,47	14,5	26,95	38,02	14,39	28,08	37,59	11,78
26,8	38,4	13,52	28,58	39,76	14,04	27,55	38,81	12,47	27,7	39,94	12,19
23,52	33,64	12,22	26,55	36,74	11,27	28,39	39,22	12,64	26,37	36,86	11,87

Ek- 6 -140 V Yaprak ve taç yaprak renk değerleri

-140 V Yaprak Renk Değerleri											
0. Gün			2. Gün			4. Gün			6. Gün		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
30,08	-5,95	11,83	31,7	-5,83	10,41	24,83	-6,01	12,31	26,52	-5,99	12,9
31,2	-7,37	13,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28,19	-6,01	11,59	27,21	-7,47	12,04	28,3	-6,5	10,75	30,66	-6,6	11,03
31,75	-7,1	12,04	28,55	-6,91	11,47	23,61	-6,45	10,93	0	0	0
30,49	-5,56	9,92	26,23	-6,46	11,02	29,98	-6,32	10,96	31,71	-7,3	13,77
30,76	-6,75	14,11	31,31	-6,14	14,97	35,41	-8,65	19,17	0	0	0
27,55	-4,99	9,15	29,2	-5,75	9,1	25,78	-5,57	8,74	0	0	0
30,18	-6,79	12,08	25,98	-6,82	11,19	29,13	-7,58	13,91	0	0	0
28,01	-6,48	11,44	31,6	-7,12	12,44	30,02	-7,03	12,96	29,5	-7,24	12,98
28,57	-6,88	10,2	29,99	-6,95	10,82	30,65	-7,92	13,44	0	0	0
33,48	-6,57	12,95	32,44	-7,05	13,92	32,2	-7	12,01	33,62	-7,41	12,97
24,52	-6,96	13,4	32,37	-8,01	14,06	35,74	-8,24	14,72	34,48	-8,27	14,91
31,01	-7,57	14,18	33,95	-7,76	13,88	35,49	-7,96	15,17	30,03	-6,38	11,8
28,86	-6,59	12,27	32,67	-7,85	14,71	31,1	-7,45	13,39	31,24	-8,28	14,23
22,5	-5,79	8,28	26,05	-6,37	12,7	27,53	-6,75	10,32	0	0	0

-140 V Taç Yaprak Renk Değerleri											
0. Gün			2. Gün			4. Gün			6. Gün		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
25,28	35,42	13,7	30,45	41,11	14,46	29,8	38,92	13,85	29,86	39,92	13,72
21,11	32,3	11,93	26,99	35,66	11,54	29,36	41,79	14,99	26,64	33,41	9,58
27,92	35,22	12,9	29,1	39,43	14,27	28,4	37,09	13,21	29,69	37,79	10,57
30,85	41,31	13,07	32,56	42,71	12,43	31,81	42,79	11,92	31,68	40,57	5,09
26,22	36,77	11,07	33,05	42,9	11,23	31,1	41,42	11,8	29,54	39,17	7,98
30,46	40,86	13,72	25,28	37,27	13,56	28,22	38,1	11,96	31,65	42,49	12,97
27,98	38,94	12,62	30,95	40,65	11,71	28,76	38,73	11,43	30,7	38,81	9,27
32,77	44	12,79	29,46	41,15	13,37	30,66	43,07	11,65	31,78	40,97	7,43
29,84	40,55	13,14	29,97	40,3	13,44	26,82	38,01	11,47	28,12	38,34	7,56
30,31	41,24	14,25	27,45	40,07	13,26	30,66	41,33	10,33	30,88	38,57	6,82
28,92	39,29	17,17	30,41	42,25	18,46	29,48	43,14	18,16	30,64	44,62	17,89
24,31	36,01	16,57	27,78	41,74	19,88	27,33	41,19	18,72	25,26	38,84	16,57
23,91	33,87	15,08	31,13	41,16	17,97	26,53	38,47	16,81	27,59	41,57	18,14
24,67	35,86	15,88	28,83	38,19	16,87	27,63	40,28	17,46	33,23	45,24	19,28
32,31	43,41	10,54	32,9	43,22	12,79	28,26	41,57	11,12	32,77	42,99	8,57

Ek- 7 140 V Yaprak ve ta yaprak renk değerleri

140 V Yaprak Renk Değerleri											
0. Gn			2. Gn			4. Gn			6. Gn		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
31,14	-6,35	13,02	33,85	-6,63	14,26	32,91	-5,84	13,26	33,19	-6,45	13,03
30,22	-6,49	11,3	31,11	-6,15	10,2	28,06	-5,64	10,57	28,24	-6,08	11,48
26,16	-5,82	9,33	28,82	-5,09	9,21	29,24	-5,68	9,6	28,22	-6,23	12,64
26,05	-5,53	8,3	24,85	-5,29	8,64	29,07	-5,97	9,19	32	-5,36	9,06
30,85	-6,58	11,38	26,2	-7,12	13,21	32,61	-6,96	11,59	32,52	-6,79	13,36
33,1	-4,38	12,18	30,89	-5,63	8,28	30,11	-6,05	8,96	31,27	-6,25	9,77
32,81	-7,52	13,01	32,62	-6,91	11,32	32,17	-7,02	12,05	32,65	-8,36	14,89
31,67	-6,76	12,05	30,22	-6,45	10,62	30,65	-6,87	11,75	29,45	-4,4	10,06
33,21	-8,41	13,75	33,93	-6,78	11,18	34,32	-6,98	12,7	34,5	-6,63	12
30,28	-6,43	9,4	25,49	5,26	8,34	29,79	-5,68	10,23	30,46	-6,49	10,36
30,42	-7,26	12,45	28,82	-6,04	10,36	32,48	-6,3	11,41	32,22	-7,35	13,36
32,81	-5,73	12,43	33,24	-6,6	12,14	30,6	-3,37	10,86	33,54	-5,67	11,52
30,61	-6,34	9,56	32,83	-5,79	9,45	32,89	-6,14	10,61	27,72	-6,22	10,7
20,8	-4,35	8,53	11,67	-5,23	8,8	28,86	-5,45	8,75	20,79	-5,34	9,94
26,2	-5,47	8,75	17,49	-5,05	7,99	25,56	-4,63	8,09	28,36	-5,33	9,61

140 V Ta Yaprak Renk Değerleri											
0. Gn			2. Gn			4. Gn			6. Gn		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
29,67	43,41	19,82	29,17	42,56	19,68	28,43	42,36	19,99	30,75	45,31	20,6
29,92	42,31	14,67	29,71	41,18	15,96	30,89	42,76	15,44	31,35	44,87	12,41
25,77	35,57	14,38	27,01	37,59	14,97	28,48	41,16	14,56	29,21	41,62	12,62
24,46	36,31	14,33	27,65	41,06	15,75	26,93	36,48	14,57	29,94	42,39	15,32
27,13	39,6	17,34	26,44	38,06	15,72	23,71	36,16	14,9	29,21	23,95	21,38
31,22	44,79	19,8	32,48	46,09	18,54	31,66	44,96	14,78	30,94	43,88	17,93
24,97	35,96	15,43	22,29	30,46	11,24	25,86	39,76	16,45	27,58	40,24	17,46
29,08	40,45	15,25	30,31	42,14	16,35	31,92	43,54	14,88	30,06	42,29	13,53
21,24	32,23	13,56	21,92	34	13,35	29,09	41,01	17,44	26,57	40,49	16,62
27,48	39,86	14,31	27,64	40,92	13,99	31,13	44,63	12,1	30,42	42,74	13,26
26,09	37,14	16,22	23,48	32,7	12,82	23,3	35,42	14,17	26,65	39,57	15,7
26,23	35,12	14,26	29,47	39,2	17,3	27,11	40,73	18,71	28,89	42,73	18,46
29,28	41,34	18,54	26,13	39,13	16,13	33,38	44,97	16,92	28,33	17,06	19,21
30,33	43,45	14,59	27,37	40,72	14,56	31,89	45,77	13,67	31,78	44,79	10,72
29,85	42,77	14,51	30,12	42,31	14,46	31,43	44,45	12,69	31,48	43,82	10,24

Ek- 8 -210 V Yaprak ve taç yaprak renk değerleri

-210 V Yaprak Renk Değerleri											
0. Gün			2. Gün			4. Gün			6. Gün		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
31,39	-3,99	11,36	31,71	-7	13,13	33,05	-6,25	11,66	32,64	-6,74	12,75
34,33	-6,44	13,75	34,17	-6,61	14,97	29,49	-5,99	12,4	33,68	-6,76	13,63
32,93	-5,11	12,16	31,96	-6,76	13,26	35,16	-7,04	13,42	33,33	-6,45	13,03
35,29	-7,15	15,86	30,72	-5,76	13,42	35,09	-6,88	14,01	34,46	-7,17	14,54
34,32	-6,25	12,82	33,1	-6,49	13,3	34,21	-6,93	14,09	35,99	-7,61	15,33
16,4	-3,7	8,73	34,23	-6,82	13,58	31,13	-5,79	11,94	33,91	-6,87	12,17
35,62	-7,1	15,02	34,95	-7,36	14,63	32,24	-6,62	12,43	33,81	-5,78	10,12
32,77	-5,95	11,33	35,37	-6,99	14,93	33,46	-6,51	12,33	35,57	-7,09	13,53
36,92	-6,98	15,18	35,48	-7,3	15,8	33,14	-6,67	12,88	33,88	-5,62	10,68
33,2	-6,33	14,15	27,42	-7,03	13,9	32,98	-6,27	12,48	32,89	-6,33	11,69
32,28	-6,57	14,32	30,81	-6,04	11,63	33,4	-6,02	12,82	34,42	-6,27	10,98
32,42	-7,25	15,68	36,09	-7,24	15,03	35,3	-8,03	17,96	34,16	-6,59	12,63
33,67	-6,86	15,08	34,51	-6,94	15,11	32,9	-5,87	11,26	34,71	-6,92	12,53
33,1	-5,84	12,23	32,79	-7,49	13,99	34,75	-7	14,51	29,92	-6,56	13,08
30,99	-3,43	10,03	32,64	-6,53	14,4	36,43	-6,43	13,57	30,5	-5,31	10,07

-210 V Taç Yaprak Renk Değerleri											
0. Gün			2. Gün			4. Gün			6. Gün		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
20,48	29,85	12,03	21,02	28,07	11,07	26,68	38,31	17,77	25,41	38,46	16,12
26,74	38,53	17,55	27,95	40,39	18,46	29,85	43,73	20,36	28,49	42,68	19,1
26,05	37,08	16,17	29,04	42,68	20,11	28,84	40,97	18,32	30,1	43,64	19,58
26,28	37,37	16,15	28,58	40,44	18,39	30,83	43,32	18,94	32,98	46,99	20,63
31,24	39,55	15,39	30,26	43,21	20,12	30,17	41,59	19,01	30,51	43,22	18,12
22,21	29,29	11,09	26,06	34,9	14,72	29,17	43,26	20,01	27,03	40,66	18,2
26,17	36,6	15,56	27,91	37,69	16,45	27,58	39,49	17,51	31,3	45,62	19,19
26,34	38,5	17,31	29,48	43,73	20,47	27,11	38,41	16,94	29,21	42,79	18,71
27,15	39,54	17,77	24,63	36,24	15,76	29	43,11	19,73	28,9	42,12	18,37
20,84	31,46	12,67	28,37	43,64	20,5	24,1	33,23	13,76	30,57	43,95	19,64
26,84	34,9	14,39	31,14	45,44	20,91	29,86	43,25	20,03	30,49	43,93	20,06
24,73	32,89	13,3	23,94	35,08	15,27	24,96	37,82	16,97	27,61	37,82	17,04
23,33	34,72	14,79	21,9	31,07	12,14	30,8	44,4	19,23	28,04	41,05	17,2
28,42	37,5	16,06	29,47	42,22	19,29	28,21	41,4	19,05	30,58	44,75	19,58
25,47	36,09	15,3	30,52	44,55	20,99	27,47	35,55	14,96	29,43	42,96	19,76

Ek- 9 210 V Yaprak ve taç yaprak renk değerleri

210 V Yaprak Renk Değerleri											
0. Gün			2. Gün			4. Gün			6. Gün		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
25,87	-5,31	8,07	26,87	-5,38	8,45	24,85	-4,19	8,09	25,92	-5,68	9,56
30	-6,52	11,16	22,99	-6,55	14,79	23,92	-7,71	13,15	28,71	-6,17	10,26
27,5	-5,2	7,74	23,81	-5,68	8,67	28,78	-4,57	6,86	23,96	-4,75	7,81
25,99	-5,08	7,47	25,15	-4,65	7,44	21,26	-4,72	7,49	29,17	-6,2	10,1
29,55	-6,19	9,9	25,94	-6,93	10,77	28,85	-6,22	9,26	22,34	-5,41	8,88
26,47	-4	6,07	27,89	-3,84	7,57	31,57	-5,44	11,96	30,49	-5,77	10,11
28,51	-6,7	11,09	26,11	-7,13	11,82	28,47	-6,41	10,97	29,8	-4,98	8,07
23,96	-5,58	8,54	28,19	-3,58	9,7	25,2	-4,87	8,16	26,98	-5,77	9,4
28,29	-6,65	9,7	25,46	-5,71	10,7	26,63	-6,53	10,27	24,33	-6,73	11,02
25,95	-4,87	6,7	26,83	-3,58	9,38	28,1	-5,31	8,59	30,5	-4,63	7,31
27,48	-4,75	7,12	25,7	-4,06	8,94	29,81	-4,62	7,12	29,27	-4,15	7,6
18,84	-3,21	7,6	28,02	-3,8	8,39	27,28	-5,59	9,87	29,51	-3,71	8,8
30,73	-4,33	7,82	28,75	-2,9	6,64	29,54	-4,65	8,08	32,7	-5,05	9,39
30,39	-4,43	7,11	27,76	-5,65	9,83	29,43	-5,18	8,81	23,1	-4,94	9,43
30,03	-6,2	9,28	28,34	-5,43	9,68	28,59	-6,21	11,11	32,65	-5,1	9,41

210 V Taç Yaprak Renk Değerleri											
0. Gün			2. Gün			4. Gün			6. Gün		
L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
29,08	41,28	15,34	27,1	36,18	13,96	31,61	43,15	14,14	31,75	40,65	12,45
25,66	35,07	13,14	25,95	32,87	12,17	26,5	35,29	11,91	29,32	36,06	14,9
27,38	36,47	13,4	33,12	44,06	13,47	30,18	39,95	14,76	32,18	41,26	12,7
25,68	31,2	12,25	29,09	38,3	14,41	31,19	42,55	16,98	31,44	42,22	15,68
27,73	36,14	14,39	28,46	35,95	14,41	28,13	39,7	14,86	30,69	41,67	14,01
28,15	30,57	11,56	27,2	32,77	11,73	30,4	41,67	13,97	29,6	41,25	14,09
26,93	28,58	12,17	26,92	34,9	13,54	28,48	41,25	15,93	29,95	40,5	15,77
26,91	36,03	13,52	29,85	38,77	15,57	30,4	42,17	16,03	29,6	26,34	14,39
26,26	31,73	12,13	27,81	33,61	13,41	27,41	31,11	13,99	36,55	13,38	18,46
26,97	29,17	11,71	27,82	37,3	13,68	32,71	31,15	18,88	30,07	40,31	13,88
29,51	39,57	13,62	31,19	42	13,6	32,4	44,11	14,15	32,32	42,73	12,11
23,49	28,3	10,05	27,92	36,76	14,37	25,67	34,85	13,41	32,95	24,68	17,69
23,67	26,38	9,05	28,04	38,54	14,46	30,27	40,52	16,03	26,9	12,32	16,7
26,65	38,13	14,98	29,78	38,94	14,73	30,47	39,84	13,95	34,99	19,64	21,11
27,89	39,79	15,86	28,92	40,21	16,24	29,79	40,4	15,24	29,92	41,72	17,48

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Gülnaz YILDIZ

Doğum Yeri ve Tarihi : Akpınar/ 1993

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Aydın Adnan Menderes Üniversitesi- Ziraat Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi- Ziraat Fakültesi

Yabancı Diller : İngilizce

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : yildizgulnaz@gmail.com

Tarih :25/02/2020