

**T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**FARKLI TAÇ MİKROKLİMALARININ MERLOT (*Vitis vinifera* L.)
ÜZÜM ÇEŞİDİNE AİT ASMALARDA FİZYOLOJİK FAALİYETLER
VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

Serkan CANDAR

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Elman BAHAR

TEKİRDAĞ-2018

Her hakkı saklıdır



Bu tez T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM/BBAD/2013/A08/P04-08 No'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

Prof. Dr. Elman BAHAR danışmanlığında, Serkan CANDAR tarafından hazırlanan “Farklı Taç Mikroklimalarının Merlot (*Vitis Vinifera* L.) Üzüm Çeşidine Ait Asmalarda Fizyolojik Faaliyetler Ve Kalite Üzerine Etkileri”isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Aydın AKIN

İmza:

Üye: Prof. Dr. Fatih KONUKCU

İmza:

Üye (Danışman) : Prof. Dr. Elman BAHAR

İmza :

Üye: Doç. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK

İmza:

Üye : Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

FARKLI TAÇ MİKROKLİMALARININ MERLOT (*Vitis vinifera* L.) ÜZÜM ÇEŞİDİNE AİT ASMALARDA FİZYOLOJİK FAALİYETLER VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Serkan CANDAR

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Elman BAHAR

Bu çalışmada, 2013-2014 ve 2015 yıllarında Merlot/5BB aşı kombinasyonu asmalarda 3 farklı koltuk sürgünü uzunluğu (Yok, 3-4 yaprak, 6-7 yaprak) ve 3 farklı ana sürgün uzunluğu (1m, 1,25m, 1,5m) uygulamalarıyla oluşturulan taç mikroklimalarına asmanın verdiği fizyolojik tepkiler (yaprak su potansiyeli, fotosentez, transpirasyon, stoma iletkenliği vs.) ve bunların kalite üzerine etkileri incelenmiştir. Farklı yeşil budama uygulamalarıyla oluşturulan taç mikroklimalarının etkileri yıllar bazında özellikle koltuk sürgünü uygulamalarında öne çıkmaktadır. Ortalama sıcaklıklarda uygulamalara göre değişmekle birlikte 2-3°C'lik değişimler gözlenmiştir. 2013 ve 2015 yıllarında olduğu gibi vejetasyon döneminde yağışın az, oransal nemin nispeten düşük ve sıcaklıkların yüksek olduğu yetiştirme dönemlerinde 3-4 yapraklı koltuk sürgünü hem fizyolojik faaliyet hem de kalite kriterleri bakımından öne çıkmıştır. 2014 yılında vejetasyon döneminde meydana gelen aşırı yağışlar ve yüksek oransal nem tamamı alınmış koltuk sürgünü uygulamasında fizyolojik aktivite ve kaliteyi yükseltmiştir. Ana sürgün uzunluğu uygulamalarının gerek kalite gerekse fizyolojik aktivite bakımından önemli bir etkisi bulunmazken, sürgün uzunluğu arttıkça su stresi de artma eğilimi göstermektedir. Bu noktada elde edilen sonuçlar, özellikle şaraplık çeşitlerin yetiştiriciliği açısından, kaliteye dönük yeşil budama uygulamalarının yapılma zamanı ve tekniğinde en önemli faktörün yılın iklim durumu olduğunu, farklı iklimsel özellikler gösteren yıllarda farklı uygulamalar yapılmasının yerinde olacağını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Taç yönetimi, Yaz budaması, Kalite, Mikroklima, cv. Merlot.

2018, 454 sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

**EFFECTS of DIFFERENT CANOPY MICROCLIMATES on PHYSIOLOGICAL
RESPONSES and QUALITY of cv. MERLOT (*Vitis vinifera* L.)**

Serkan CANDAR

Tekirdağ Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Elman BAHAR

In this study, effects of different canopy microclimates formed with 3 different lateral shoot lengths (None, 3-4 leaves, 6-7 leaves) and 3 different main shoot lengths (1m, 1.25m, 1.5m) in Merlot/5BB grafted grapevines in 2013-2014 and 2015 years, on physiological responses (leaf water potential, photosynthesis, transpiration, stoma conductivity etc.) and on quality were examined. The effects of canopy microclimates created by different green pruning practices are especially seen in lateral shoot applications. At mean temperatures, changes of 2-3°C were observed, varying according to the applications. During in the hot years with low precipitation and relative humidity vegetation periods as in 2013 and 2015, 3-4 leaf lateral shoots positively affected grapevines in terms of both physiological activity and quality criteria. Excessive precipitation and high relative humidity during the vegetation period in 2014 raised the physiological activity and quality in the application of leafless(none) lateral shoot applications. The main shoot length applications have no significant effect on quality or physiological activity, but water stress also tends to increase as shoot length increases. The results obtained, has pointed out that the climate condition of the year that is the most important factor in the time and severity of green pruning practices in terms of the growing of wine varieties and it will be appropriate to apply different applications in years with different climatic characteristics.

Keywords: Canopy management, Summer pruning, Quality, Microclimate, cv. Merlot.

2018, 454 pages

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ.....	ix
ŞEKİL DİZİNİ.....	xix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xxix
ÖNSÖZ.....	xxx
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1. İklim ve mikroklima.....	3
2.2. Taç yönetimi.....	11
2.3. Yaprak su potansiyeli	16
2.4. Fotosentez, transpirasyon ve stoma İletkenliği	25
2.5. Tanede şeker birikimi, olgunluk ve kalite	29
3. MATERYAL VE YÖNTEM	34
3.1. Materyal	34
3.1.1. Deneme yeri	34
3.1.2. Merlot üzüm çeşidi.....	35
3.1.3. Anaç (Kober 5BB)	35
3.2. Yöntem	36
3.2.1. İklim verileri ve fenolojik gelişme aşamaları.....	36
3.2.2. Tepe ve koltuk alma uygulamaları	38
3.2.3. Fizyolojik aktivite ölçümleri	41
3.2.3.1. Fotosentez miktarı, transpirasyon oranı, stoma iletkenliği	41
3.2.3.2. Toprak nemi takibi	42
3.2.3.3. Yaprak-su potansiyeli (YSP).....	42
3.2.4. Taç yönetimi ölçümleri	43
3.2.4.1. Sürgün, yaprak ve taç özellikleri.....	43
3.2.4.1.1. Sürgün sayısı	43
3.2.4.1.2. Sürgün uzunluğu	43
3.2.4.1.3. Boğum sayısı	44
3.2.4.1.4. Ortalama ana yaprak alanı	44
3.2.4.1.5. Ortalama koltuk yaprak alanı	44
3.2.4.1.6. Asma başına ana yaprak alanı	44
3.2.4.1.7. Asma başına koltuk yaprak alanı	44
3.2.4.1.8. Asma başına toplam yaprak alanı.....	44

3.2.4.1.9. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı	44
3.2.4.1.10. Bir m ² alana düşen yaprak alanı	45
3.2.4.1.11. Taçta m ² ' ye yaprak alanı	45
3.2.4.1.12. Taç derinliği	45
3.2.4.1.13. Toplam taç büyüklüğü.....	45
3.2.4.1.14. Budama odunu ağırlığı	45
3.2.4.1.15. Bir yıllık dal ağırlığı	45
3.2.4.1.16. Güç	45
3.2.4.1.17. Ravaz indeksi	45
3.2.4.1.18. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı.....	45
3.2.4.1.19. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı	46
3.2.4.2. Tane özellikleri.....	46
3.2.4.2.1. Tane eni	46
3.2.4.2.2. Tane boyu	46
3.2.4.2.3. Tane yaş ağırlığı	46
3.2.4.2.4. Tane kuru ağırlığı	46
3.2.4.2.5. % Kuru ağırlık	46
3.2.4.2.6. Tane hacmi	47
3.2.4.2.7. Tane öz kütlesi	47
3.2.4.2.8. Tane kabuk alanı	47
3.2.4.2.9. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı	47
3.2.4.3. Salkım özellikleri	47
3.2.4.3.1. Salkım eni.....	47
3.2.4.3.2. Salkım boyu.....	47
3.2.4.3.3. Salkım ağırlığı	47
3.2.4.3.4. Salkım hacmi.....	48
3.2.4.3.5. Salkımdaki tane sayısı	48
3.2.4.3.6. Salkımdaki yeşil tane sayısı	48
3.2.5. Verim kalite ölçümleri.....	48
3.2.5.1. Asma başına verim	48
3.2.5.2. Dekara verim	48
3.2.5.3. Suda çözünür kuru madde miktarı.....	48
3.2.5.4. Toplam asitlik.....	48
3.2.5.5. pH	49
3.2.5.6. Şeker konsantrasyonu	49
3.2.5.7. Tanedeki şeker miktar	49
3.2.5.8. Gram üzüme düşen şeker miktarı	49

3.2.5.9. Toplam antosiyanin miktarı	49
3.2.5.10. Toplam fenolik miktarı.....	50
3.2.5.11. Toplam polifenol indeksi	51
3.2.5.12. Toplam tanen miktarı	51
3.2.5.13. Tartarik asit	52
3.2.5.14. Malik asit.....	52
3.2.5.15. Potasyum	52
3.2.5.16. Asimile azot.....	52
3.2.5.17. Amonyum azotu	52
3.2.6. Olgunluk göstergeleri	52
3.2.6.1. °Brix / Titre edilebilir asit	52
3.2.6.2. pH ² X °Brix	52
3.2.6.3. Şeker / Titre edilebilir asit.....	52
3.2.6.4. °Öksele/Tartarik asit	53
3.2.6.5. Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit	53
3.2.6.6. Tartarik asit *100 / Titre edilebilir asit.....	53
3.2.6.7. Tartarik asit / Malik asit	53
3.2.6.8. Tartarik asit / Tartarik asit - Malik asit	53
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	54
4.1. İklim verileri ve fenolojik gelişme aşamaları.....	54
4.1.1. Tekirdağ ili iklim verileri	54
4.1.2. Tekirdağ ili bağıcılık iklim göstergeleri	58
4.1.3. Taç mikroklimalarının analizleri	67
4.1.3.1. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında sıcaklık aralıkları	67
4.1.3.2. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında sıcaklık ortalamaları	70
4.1.3.3. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında nem aralıkları	74
4.1.3.4. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında nem ortalamaları.....	77
4.1.3.5. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları	80
4.1.3.6. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri	82
4.1.3.7. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı.....	82
4.1.3.8. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri.....	84
4.1.3.9. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde uygulamalara göre taç içinden alınan mikroklima verileri.....	86
4.1.3.10. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında sıcaklık aralıkları	88
4.1.3.11. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında sıcaklık ortalamaları	91
4.1.3.12. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında nem aralıkları	95

4.1.3.13. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında nem ortalamaları.....	98
4.1.3.14. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları	101
4.1.3.15. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri	102
4.1.3.16. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı.....	103
4.1.3.17. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri.....	105
4.1.3.18. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde uygulamalara göre taç içinden alınan mikroklima verileri.....	107
4.1.4. Fenolojik gelişme aşamaları.....	109
4.2. Fizyolojik aktivite ölçüm ve analizleri.....	110
4.2.1 Fotosentez, transpirasyon ve stoma iletkenliği	110
4.2.2 Toprak nemi	123
4.2.3 Yaprak su potansiyeli	125
4.2.3.1. Şafak öncesi yaprak su potansiyeli.....	125
4.2.3.2. Gün ortası yaprak su potansiyeli	128
4.3. Taç yönetimi ölçüm ve analizleri	133
4.3.1. Sürgün, yaprak ve taç özellikleri.....	133
4.3.1.1. Sürgün sayısı	133
4.3.1.2. Sürgün uzunluğu	136
4.3.1.3. Boğum sayısı	140
4.3.1.4. Ortalama ana yaprak alanı.....	143
4.3.1.5. Ortalama koltuk yaprak alanı	148
4.3.1.6. Asma başına ana yaprak alanı	152
4.3.1.7. Asma başına koltuk yaprak alanı.....	156
4.3.1.8. Asma başına toplam yaprak alanı.....	162
4.3.1.9. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı	167
4.3.1.10. m ² ' ye yaprak alanı	172
4.3.1.11. Taçta m ² ' ye yaprak alanı.....	177
4.3.1.12. Taç derinliği	182
4.3.1.13. Toplam taç büyüklüğü.....	187
4.3.1.14. Budama odunu ağırlığı	192
4.3.1.15. Bir yıllık dal ağırlığı.....	197
4.3.1.16. Güç	201
4.3.1.17. Ravaz indeksi	206
4.3.1.18. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı.....	210
4.3.1.19. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı	215
4.3.2. Tane özellikleri.....	221

4.3.2.1. Tane eni	221
4.3.2.2. Tane boyu	225
4.3.2.3. 100 tane yaş ağırlığı	229
4.3.2.4. 100 tane kuru ağırlığı	234
4.3.2.5. % Kuru ağırlık	238
4.3.2.6. 100 tane hacmi	243
4.3.2.7. Tane özkütlesi	247
4.3.2.8. Tane kabuk alanı	252
4.3.2.9. Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı	256
4.3.3. Salkım özellikleri	262
4.3.3.1. Salkım eni	262
4.3.3.2. Salkım boyu	266
4.3.3.3. Salkım ağırlığı	270
4.3.3.4. Salkım hacmi	275
4.3.3.5. Salkımdaki tane sayısı	280
4.3.3.6. Salkımdaki yeşil tane sayısı	284
4.5. Verim-kalite ölçüm ve analizleri	289
4.5.1. Asma başına verim	289
4.4.2. Dekara verim	293
4.4.3. Suda çözünabilir kuru madde miktarı	296
4.4.4. Titre edilebilir asit	302
4.4.5. pH	308
4.4.6. Şeker konsantrasyonu	313
4.4.7. Tanedeki şeker miktarı	318
4.4.8. Gram üzüme düşen şeker miktarı	323
4.4.9. Toplam antosiyanin miktarı	327
4.4.10. Toplam fenolik madde miktarı	334
4.4.11. Toplam polifenol indeksi	339
4.4.12. Toplam tanen miktarı	343
4.4.13. Tartarik asit	348
4.4.14. Malik asit	352
4.4.15. Potasyum	357
4.4.16. Amonyum azotu	361
4.4.17. Asimile azot	366
4.6. Olgunluk göstergeleri	371
4.6.1. °Brix / Titre edilebilir asit	371
4.6.2. pH ² X °Brix	376

4.6.3. Şeker / Titre edilebilir asit	381
4.6.4. °Öksele/Tartarik asit.....	386
4.6.5. Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit	390
4.6.6. Tartarik asit *100/ Titre edilebilir asit.....	395
4.6.7. Tartarik asit /Malik asit	400
4.6.8. Tartarik asit / Tartarik asit - Malik asit.....	405
5.GENEL DEĞERLENDİRME.....	411
5.1. Genel değerlendirme 2013 yılı.....	411
5.2. Genel değerlendirme 2014 yılı.....	414
5.3. Genel değerlendirme 2015 yılı.....	417
5.4. Genel değerlendirme yıl birleştirme.....	420
6.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	422
7.KAYNAKLAR.....	429
8. ÖZGEÇMİŞ	454

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Yıllara göre yapılan uygulamalar	41
Çizelge 3.2. Şaraplık üzüm çeşitlerinde fenolojik evrelere göre beklenen su stresi seviyeleri	43
Çizelge 4.1. Tekirdağ ili meteorolojik verileri 1950-2015 yılları ortalaması	55
Çizelge 4.2. Tekirdağ ili 2013 yılı meteorolojik verileri.....	56
Çizelge 4.3. Tekirdağ ili 2014 yılı meteorolojik verileri.....	57
Çizelge 4.4. Tekirdağ ili 2015 yılı meteorolojik verileri.....	58
Çizelge 4.5. Tekirdağ ili bağcılık iklim göstergeleri.....	59
Çizelge 4.6. Etkili sıcaklık toplamı iklim sınıfları	60
Çizelge 4.7. Huglin heliotermik göstergesi iklim sınıfları	62
Çizelge 4.8. Enlem derecesi–sıcaklık göstergesi iklim sınıfları.....	63
Çizelge 4.9. Kuruluk göstergesi iklim sınıfları	65
Çizelge 4.10. Gece serinlik göstergesi iklim sınıfları	66
Çizelge 4.11. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri	67
Çizelge 4.12. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri	68
Çizelge 4.13. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri.....	69
Çizelge 4.14. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları	71
Çizelge 4.15. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları	72
Çizelge 4.16. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları	73
Çizelge 4.17. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	74
Çizelge 4.18. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	75
Çizelge 4.19. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	76
Çizelge 4.20. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları	78
Çizelge 4.21. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları	78

Çizelge 4.22. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları	79
Çizelge 4.23. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları.....	80
Çizelge 4.24. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri.....	82
Çizelge 4.25. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı	83
Çizelge 4.26. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri.....	84
Çizelge 4.27. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan koltuk sürgünü tamamen alınmış omcada taç içinden alınan mikroklima verileri.....	86
Çizelge 4.28. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan 3-4 yapraklı koltuk sürgünleri olan omcada taç içinden alınan mikroklima verileri.....	86
Çizelge 4.29. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan 6-7 yapraklı koltuk sürgünleri olan omcada taç içinden alınan mikroklima verileri.....	86
Çizelge 4.30. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri.....	88
Çizelge 4.31. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri.....	89
Çizelge 4.32. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri.....	90
Çizelge 4.33. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları	92
Çizelge 4.34. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları	93
Çizelge 4.35. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları	94
Çizelge 4.36. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	95
Çizelge 4.37. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	96
Çizelge 4.38. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	97
Çizelge 4.39. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre nem ortalamalar	99
Çizelge 4.40. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları	99
Çizelge 4.41. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları ..	100

Çizelge 4.42. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları.....	101
Çizelge 4.43. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri.....	103
Çizelge 4.44. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı	104
Çizelge 4.45. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri.....	105
Çizelge 4.46. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan koltuk sürgünü tamamen alınmış (Yok) omcada taç içinden alınan mikroklima verileri	107
Çizelge 4.47. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan 3-4 yapraklı koltuk sürgünleri olan omcada taç içinden alınan mikroklima verileri	107
Çizelge 4.48. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan 6-7 yapraklı koltuk sürgünleri olan omcada taç içinden alınan mikroklima verileri	108
Çizelge 4.49. Denemelerin yürütüldüğü yıllarda Merlot çeşidinin fenolojik gelişme safhaları	110
Çizelge 4.50 Merlot çeşidi 2013 yılı fotosentez ölçüm değerleri	111
Çizelge 4.51. Merlot çeşidi 2013 yılı transpirasyon ölçüm değerleri	111
Çizelge 4.52. Merlot çeşidi 2013 yılı stoma iletkenliği ölçüm değerleri	112
Çizelge 4.53. Merlot çeşidi 2014 yılı fotosentez ölçüm değerleri	113
Çizelge 4.54. Merlot çeşidi 2014 yılı transpirasyon ölçüm değerleri	114
Çizelge 4.55. Merlot çeşidi 2014 yılı stoma iletkenliği ölçüm değerleri	116
Çizelge 4.56. Merlot çeşidi 2015 yılı fotosentez ölçüm değerleri	118
Çizelge 4.57. Merlot çeşidi 2015 yılı transpirasyon ölçüm değerleri	119
Çizelge 4.58. Merlot çeşidi 2015 yılı stoma iletkenliği ölçüm değerleri	120
Çizelge 4.59. 2013 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri	123
Çizelge 4.60. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri	123
Çizelge 4.61. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri	124
Çizelge 4.62. 2013 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ölçümleri	125
Çizelge 4.63. 2014 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ölçümleri	126
Çizelge 4.64. 2015 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ölçümleri	127
Çizelge 4.65. 2013 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli ölçümleri	129
Çizelge 4.66. 2014 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli ölçümleri	129
Çizelge 4.67. 2015 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli ölçümleri	130
Çizelge 4.68. 2013 yılı sürgün sayıları.....	133
Çizelge 4.69. 2014 yılı sürgün sayıları.....	133

Çizelge 4.70. 2015 yılı sürgün sayıları.....	134
Çizelge 4.71. Sürgün sayısı yıl birleştirme	135
Çizelge 4.72. 2013 yılı sürgün uzunlukları	136
Çizelge 4.73. 2014 yılı sürgün uzunlukları	137
Çizelge 4.74. 2015 yılı sürgün uzunlukları	138
Çizelge 4.75. Sürgün uzunluğu yıl birleştirme.....	139
Çizelge 4.76. 2013 boğum sayıları	140
Çizelge 4.77. 2014 boğum sayıları.....	141
Çizelge 4.78. 2015 boğum sayıları.....	141
Çizelge 4.79. Boğum sayıları yıl birleştirme.....	142
Çizelge 4.80. 2013 yılı ortalama ana yaprak alanları	143
Çizelge 4.81. 2014 yılı ortalama ana yaprak alanları	144
Çizelge 4.82. 2015 yılı ortalama ana yaprak alanları	145
Çizelge 4.83. Ortalama ana yaprak alanları yıl birleştirmesi	146
Çizelge 4.84. 2013 yılı ortalama koltuk yaprak alanları	148
Çizelge 4.85. 2014 yılı ortalama koltuk yaprak alanları	149
Çizelge 4.86. 2015 yılı ortalama koltuk yaprak alanları	150
Çizelge 4.87. Ortalama koltuk yaprak alanları yıl birleştirmesi.....	151
Çizelge 4.88. 2013 yılı asma başına ana yaprak alanı	152
Çizelge 4.89. 2014 yılı asma başına ana yaprak alanı.....	153
Çizelge 4.90. 2015 yılı asma başına ana yaprak alanı.....	154
Çizelge 4.91. Asma başına ana yaprak alanları yıl birleştirmesi.....	155
Çizelge 4.92. 2013 yılı asma başına koltuk yaprak alanı	156
Çizelge 4.93. 2014 yılı asma başına koltuk yaprak alanı	158
Çizelge 4.94. 2015 yılı asma başına koltuk yaprak alanı	159
Çizelge 4.95. Asma başına koltuk yaprak alanları yıl birleştirmesi	161
Çizelge 4.96. 2013 yılı asma başına toplam yaprak alanı	162
Çizelge 4.97. 2014 yılı asma başına toplam yaprak alanı	163
Çizelge 4.98. 2015 yılı asma başına toplam yaprak alanı	164
Çizelge 4.99 Asma başına toplam yaprak alanları yıl birleştirmesi	166
Çizelge 4.100. 2013 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı.....	167
Çizelge 4.101. 2014 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı.....	168
Çizelge 4.102. 2015 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı.....	169
Çizelge 4.103. Doğrudan güneşlenen yaprak alanları yıl birleştirmesi.....	171

Çizelge 4.104. 2013 yılı m ² ' ye yaprak alanı	172
Çizelge 4.105. 2014 yılı m ² ' ye yaprak alanı	173
Çizelge 4.106. 2015 yılı m ² ' ye yaprak alanı	175
Çizelge 4.107 m ² ' ye yaprak alanı yıl birleştirmesi	176
Çizelge 4.108. 2013 yılı tahta m ² ' ye yaprak alanı	177
Çizelge 4.109. 2014 yılı tahta m ² ' ye yaprak alanı	178
Çizelge 4.110. 2015 yılı tahta m ² ' ye yaprak alanı	179
Çizelge 4.111. Tahta m ² ' ye yaprak alanı yıl birleştirmesi	181
Çizelge 4.112. 2013 yılı taç derinlikleri	182
Çizelge 4.113. 2014 yılı taç derinlikleri	184
Çizelge 4.114. 2015 yılı taç derinlikleri	185
Çizelge 4.115. Taç derinliği yıl birleştirmesi	186
Çizelge 4.116. 2013 yılı toplam taç büyüklüğü	187
Çizelge 4.117. 2014 yılı toplam taç büyüklüğü	188
Çizelge 4.118. 2015 yılı toplam taç büyüklüğü	190
Çizelge 4.119. Toplam taç büyüklüğü yıl birleştirmesi	191
Çizelge 4.120. 2013 yılı budama odunu ağırlığı	192
Çizelge 4.121. 2014 yılı budama odunu ağırlığı	193
Çizelge 4.122. 2015 yılı budama odunu ağırlığı	194
Çizelge 4.123. Budama odunu ağırlığı yıl birleştirmesi.....	195
Çizelge 4.124. 2013 yılı bir yıllık dal ağırlığı	197
Çizelge 4.125. 2014 yılı bir yıllık dal ağırlığı	198
Çizelge 4.126. 2015 yılı bir yıllık dal ağırlığı	199
Çizelge 4.127. Bir yıllık dal ağırlığı yıl birleştirmesi.....	200
Çizelge 4.128. 2013 yılı güç hesaplamaları	201
Çizelge 4.129. 2014 yılı güç hesaplamaları	202
Çizelge 4.130. 2015 yılı güç hesaplamaları	203
Çizelge 4.131. Güç hesaplamaları yıl birleştirmesi.....	204
Çizelge 4.132. 2013 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları.....	206
Çizelge 4.133. 2014 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları.....	207
Çizelge 4.134. 2015 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları.....	207
Çizelge 4.135. Ravaz indeksi hesaplamaları yıl birleştirmesi.....	208
Çizelge 4.136. 2013 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı.....	210
Çizelge 4.137. 2014 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı.....	212

Çizelge 4.138. 2015 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı	213
Çizelge 4.139. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı yıl birleştirmesi	214
Çizelge 4.140. 2013 yılı bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı	216
Çizelge 4.141. 2014 yılı bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı	217
Çizelge 4.142. 2015 yılı bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı	218
Çizelge 4.143. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı yıl birleştirmesi.....	219
Çizelge 4.144. 2013 yılı tane eni.....	221
Çizelge 4.145. 2014 yılı tane eni.....	222
Çizelge 4.146. 2015 yılı tane eni.....	223
Çizelge 4.147. Tane eni yıl birleştirmesi.....	224
Çizelge 4.148. 2013 yılı tane boyu.....	225
Çizelge 4.149. 2014 yılı tane boyu.....	226
Çizelge 4.150. 2015 yılı tane boyu.....	227
Çizelge 4.151. Tane boyu yıl birleştirmesi.....	228
Çizelge 4.152. 2013 yılı 100 tane yaş ağırlığı.....	229
Çizelge 4.153. 2014 yılı 100 tane yaş ağırlığı.....	230
Çizelge 4.154. 2015 yılı 100 tane yaş ağırlığı.....	231
Çizelge 4.155. 100 tane yaş ağırlığı yıl birleştirmesi	233
Çizelge 4.156. 2013 yılı 100 tane kuru ağırlığı.....	234
Çizelge 4.157. 2014 yılı 100 tane kuru ağırlığı.....	235
Çizelge 4.158. 2015 yılı 100 tane kuru ağırlığı.....	236
Çizelge 4.159. 100 tane kuru ağırlığı yıl birleştirmesi	237
Çizelge 4.160. 2013 yılı % kuru ağırlık	238
Çizelge 4.161. 2014 yılı % kuru ağırlık	239
Çizelge 4.162. 2015 yılı % kuru ağırlık	240
Çizelge 4.163. % Kuru ağırlık yıl birleştirmesi.....	242
Çizelge 4.164. 2013 yılı 100 tane hacmi.....	243
Çizelge 4.165. 2014 yılı 100 tane hacmi.....	244
Çizelge 4.166. 2015 yılı 100 tane hacmi.....	245
Çizelge 4.167. 100 tane hacmi yıl birleştirmesi	246
Çizelge 4.168. 2013 yılı tane özkütlesi	247
Çizelge 4.169. 2014 yılı tane özkütlesi	248
Çizelge 4.170. 2015 yılı tane özkütlesi	249
Çizelge 4.171. Tane öz kütlesi yıl birleştirmesi	251

Çizelge 4.172. 2013 yılı tane kabuk alanı	252
Çizelge 4.173. 2014 yılı tane kabuk alanı	253
Çizelge 4.174. 2015 yılı tane kabuk alanı	254
Çizelge 4.175. Tane kabuk alanı yıl birleştirmesi	255
Çizelge 4.176. 2013 yılı tane kabuk alanının / tane eti hacmine oranı.....	256
Çizelge 4.177. 2014 yılı tane kabuk alanının / tane eti hacmine oranı.....	257
Çizelge 4.178. 2015 yılı tane kabuk alanının / tane eti hacmine oranı.....	258
Çizelge 4.179. Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı yıl birleştirmesi	260
Çizelge 4.180. 2013 yılı salkım eni.....	263
Çizelge 4.181. 2014 yılı salkım eni.....	263
Çizelge 4.182. 2015 yılı salkım eni.....	264
Çizelge 4.183. Salkım eni yıl birleştirmesi	265
Çizelge 4.184. 2013 yılı salkım boyu.....	267
Çizelge 4.185. 2014 yılı salkım boyu.....	267
Çizelge 4.186. 2015 yılı salkım boyu.....	268
Çizelge 4.187. Salkım boyu yıl birleştirmesi	269
Çizelge 4.188. 2013 yılı salkım ağırlığı	271
Çizelge 4.189. 2014 yılı salkım ağırlığı	272
Çizelge 4.190. 2015 yılı salkım ağırlığı	273
Çizelge 4.191. Salkım ağırlığı yıl birleştirmesi.....	274
Çizelge 4.192. 2013 yılı salkım hacmi	275
Çizelge 4.193. 2014 yılı salkım hacmi	276
Çizelge 4.194. 2015 yılı salkım hacmi	277
Çizelge 4.195. Salkım hacmi yıl birleştirmesi	279
Çizelge 4.196. 2013 yılı salkımdaki tane sayısı	280
Çizelge 4.197. 2014 yılı salkımdaki tane sayısı	281
Çizelge 4.198. 2015 yılı salkımdaki tane sayısı	282
Çizelge 4.199. Salkımdaki tane sayısı yıl birleştirmesi	283
Çizelge 4.200. 2013 yılı salkımdaki yeşil tane sayısı	285
Çizelge 4.201 2014 yılı salkımdaki yeşil tane sayısı	286
Çizelge 4.202. Salkımdaki yeşil tane sayısı yıl birleştirmesi	287
Çizelge 4.203. 2013 yılı asma başına verim	289
Çizelge 4.204. 2014 yılı asma başına verim.....	290
Çizelge 4.205. 2015 yılı asma başına verim.....	291

Çizelge 4.206. Asma başına verim yıl birleştirmesi.....	292
Çizelge 4.207. 2013 yılı dekara verim	293
Çizelge 4.208. 2014 yılı dekara verim	294
Çizelge 4.209. 2015 yılı dekara verim	295
Çizelge 4.210. Dekara verim yıl birleştirmeleri	295
Çizelge 4.211. 2013 yılı suda çözünebilir kuru madde miktarı.....	296
Çizelge 4.212. 2014 yılı suda çözünebilir kuru madde miktarı.....	298
Çizelge 4.213. 2015 yılı suda çözünebilir kuru madde miktarı.....	299
Çizelge 4.214. Suda çözünebilir kuru madde miktarı yıl birleştirmeleri	300
Çizelge 4.215. 2013 yılı titre edilebilir asit.....	302
Çizelge 4.216. 2014 yılı titre edilebilir asit.....	303
Çizelge 4.217. 2015 yılı titre edilebilir asit.....	304
Çizelge 4.218. Titre edilebilir asit yıl birleştirmeleri	306
Çizelge 4.219. 2013 yılı pH	308
Çizelge 4.220. 2014 yılı pH	309
Çizelge 4.221. 2015 yılı pH	310
Çizelge 4.222. pH yıl birleştirmeleri.....	311
Çizelge 4.223. 2013 yılı şeker konsantrasyonu.....	313
Çizelge 4.224. 2014 yılı şeker konsantrasyonu.....	314
Çizelge 4.225. 2015 yılı şeker konsantrasyonu.....	315
Çizelge 4.226. şeker konsantrasyonu yıl birleştirmesi	317
Çizelge 4.227. 2013 yılı tanedeki şeker miktarı.....	318
Çizelge 4.228. 2014 yılı tanedeki şeker miktarı.....	319
Çizelge 4.229. 2015 yılı tanedeki şeker miktarı.....	320
Çizelge 4.230. Tanedeki şeker miktarı yıl birleştirmesi.....	321
Çizelge 4.231. 2013 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı	323
Çizelge 4.232. 2014 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı	324
Çizelge 4.233. 2015 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı	325
Çizelge 4.234. Gram üzüme düşen şeker miktarı yıl birleştirmesi	326
Çizelge 4.235. 2013 yılı toplam antosiyanin miktarı	328
Çizelge 4.236. 2014 yılı toplam antosiyanin miktarı	329
Çizelge 4.237. 2015 yılı toplam antosiyanin miktarı	330
Çizelge 4.238. Toplam antosiyanin miktarı yıl birleştirmesi	331
Çizelge 4.239. 2013 yılı toplam fenolik madde miktarı.....	334

Çizelge 4.240. 2014 yılı toplam fenolik madde miktarı.....	335
Çizelge 4.241. 2015 yılı toplam fenolik madde miktarı.....	337
Çizelge 4.242. Toplam fenolik madde miktarı yıl birleştirmesi	338
Çizelge 4.243. 2014 yılı toplam polifenol indeksi	340
Çizelge 4.244. 2015 yılı toplam polifenol indeksi	341
Çizelge 4.245. Toplam polifenol indeksi yıl birleştirmesi	342
Çizelge 4.246. 2013 yılı toplam tanen miktarı	343
Çizelge 4.247. 2014 yılı toplam tanen miktarı	344
Çizelge 4.248. 2015 yılı toplam tanen miktarı	345
Çizelge 4.249. Toplam tanen miktarı yıl birleştirmesi.....	346
Çizelge 4.250. 2013 yılı tartarik asit	348
Çizelge 4.251. 2014 yılı tartarik asit	349
Çizelge 4.252. 2015 yılı tartarik asit	350
Çizelge 4.253. Tartarik asit yıl birleştirmesi	351
Çizelge 4.254. 2013 yılı malik asit.....	352
Çizelge 4.255. 2014 yılı malik asit.....	353
Çizelge 4.256. 2015 yılı malik asit.....	354
Çizelge 4.257. Malik asit yıl birleştirmesi	356
Çizelge 4.258. 2014 yılı potasyum	357
Çizelge 4.259. 2015 yılı potasyum.....	358
Çizelge 4.260. Potasyum yıl birleştirmesi.....	359
Çizelge 4.261. 2013 yılı amonyum azotu.....	361
Çizelge 4.262. 2014 yılı amonyum azotu	362
Çizelge 4.263. 2015 yılı amonyum azotu.....	363
Çizelge 4.264. Amonyum azotu yıl birleştirme	364
Çizelge 4.265. 2013 yılı asimile azot	366
Çizelge 4.266. 2014 yılı asimile azot	367
Çizelge 4.267. 2015 yılı asimile azot	368
Çizelge 4.268. Asimile azot yıl birleştirmesi	369
Çizelge 4.269. 2013 yılı °Brix / Titre edilebilir asit.....	371
Çizelge 4.270. 2014 yılı °Brix / Titre edilebilir asit.....	372
Çizelge 4.271. 2015 yılı °Brix / Titre edilebilir asit.....	373
Çizelge 4.272. °Brix / Titre edilebilir asit yıl birleştirmesi	375
Çizelge 4.273. 2013 yılı pH ² X °Brix.....	376

Çizelge 4.274. 2014 yılı pH ² X °Brix.....	377
Çizelge 4.275. 2015 yılı pH ² X °Brix.....	378
Çizelge 4.276. pH ² X °Brix yıl birleştirmesi.....	380
Çizelge 4.277. 2013 yılı şeker / Titre edilebilir asit	381
Çizelge 4.278. 2014 yılı şeker / Titre edilebilir asit	382
Çizelge 4.279. 2015 yılı şeker / Titre edilebilir asit	383
Çizelge 4.280. şeker / Titre edilebilir asit yıl birleştirmesi.....	384
Çizelge 4.281. 2013 yılı °Öksele/Tartarik asit	386
Çizelge 4.282. 2014 yılı °Öksele/Tartarik asit	387
Çizelge 4.283. 2015 yılı °Öksele/Tartarik asit	388
Çizelge 4.284. °Öksele/Tartarik asit yıl birleştirmesi	389
Çizelge 4.274. 2013 yılı şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit.....	391
Çizelge 4.286. 2014 yılı şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit.....	392
Çizelge 4.287. 2015 yılı şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit.....	393
Çizelge 4.288. şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit yıl birleştirmesi	394
Çizelge 4.289. 2013 yılı Tartarik asit *100 / Titre edilebilir asit	396
Çizelge 4.290. 2014 yılı Tartarik asit *100 / Titre edilebilir asit	397
Çizelge 4.291 2015 yılı Tartarik asit *100 / Titre edilebilir asit	398
Çizelge 4.292. Tartarik asit *100 / Titre edilebilir asit yıl birleştirmesi	399
Çizelge 4.293. 2013 yılı Tartarik asit / Malik asit.....	400
Çizelge 4.294. 2014 yılı Tartarik asit / Malik asit.....	402
Çizelge 4.295. 2015 yılı Tartarik asit / Malik asit.....	403
Çizelge 4.296. Tartarik asit / Malik asit yıl birleştirmesi.....	404
Çizelge 4.297. 2013 yılı Tartarik asit / Tartarik asit - Malik asit.....	405
Çizelge 4.298. 2014 yılı Tartarik asit / Tartarik asit - Malik asit.....	406
Çizelge 4.299. 2015 yılı Tartarik asit / Tartarik asit - Malik asit.....	407
Çizelge 4.300. Tartarik asit / Tartarik asit - Malik asit yıl birleştirmesi	409

Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü bağın uydu görüntüsü	34
Şekil 3.2. Taç içi duyargaların görünüşleri.....	37
Şekil 3.3. Duyargaların taç içi yerleşimleri.....	37
Şekil 3.4. Rüzgar hızı duyargalarının yerleşimleri.....	38
Şekil 3.5. Farklı yaprak alma uygulamalarının fotoğrafları	39
Şekil 3.6. Deneme bağından görüntüler	40
Şekil 3.7. Fotosentez miktarı, transpirasyon oranı ve stoma iletkenliği ölçümlerinden görüntüler	42
Şekil 3.8. Yaprak su potansiyeli ölçümlerinden görüntüler	43
Şekil 4.1. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri.....	68
Şekil 4.2. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri.....	69
Şekil 4.4. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları.....	71
Şekil 4.5. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları.....	72
Şekil 4.6. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları	73
Şekil 4.7. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	75
Şekil 4.8. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	76
Şekil 4.9. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	77
Şekil 4.10. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları ...	78
Şekil 4.11. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları	79
Şekil 4.12. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları	80
Şekil 4.13. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları.....	81
Şekil 4.14. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri.....	82

Şekil 4.15. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı	83
Şekil 4.16. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri.....	85
Şekil 4.17. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının sıcaklık verileri.....	87
Şekil 4.18. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının nem verileri	87
Şekil 4.19. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının ışık şiddeti verileri.....	88
Şekil 4.20. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri.....	89
Şekil 4.21. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri.....	90
Şekil 4.22 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri.....	91
Şekil 4.23. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları.....	92
Şekil 4.24. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları	93
Şekil 4.25. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları	94
Şekil 4.26. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	96
Şekil 4.27. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	97
Şekil 4.28. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri.....	98
Şekil 4.29. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları ...	99
Şekil 4.30. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları	100
Şekil 4.31. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları	101
Şekil 4.32. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları.....	102
Şekil 4.33. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri.....	103

Şekil 4.34. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı	104
Şekil 4.35. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri.....	106
Şekil 4.36. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının sıcaklık verileri.....	108
Şekil 4.37. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının nem verileri	109
Şekil 4.38. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının ışık şiddeti verileri.....	109
Şekil 4.39. Merlot çeşidi 2013 yılı fotosentez ölçüm değerleri.....	111
Şekil 4.40. Merlot çeşidi 2013 yılı transpirasyon ölçüm değerleri	112
Şekil 4.41. Merlot çeşidi 2013 yılı stoma iletkenliği ölçüm değerleri	113
Şekil 4.42. Merlot çeşidi 2014 yılı fotosentez ölçüm değerleri.....	114
Şekil 4.43. Merlot çeşidi 2014 yılı transpirasyon ölçüm değerleri	116
Şekil 4.44. Merlot çeşidi 2014 yılı stoma iletkenliği ölçüm değerleri	117
Şekil 4.45. Merlot çeşidi 2015 yılı fotosentez ölçüm değerleri.....	118
Şekil 4.46. Merlot çeşidi 2015 yılı transpirasyon ölçüm değerleri	119
Şekil 4.47. Merlot çeşidi 2015 yılı stoma iletkenliği ölçüm değerleri	120
Şekil 4.48. 2013 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri	123
Şekil 4.49. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri	124
Şekil 4.50. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri	124
Şekil 4.51. 2013 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ölçümleri	126
Şekil 4.52. 2014 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ölçümleri	127
Şekil 4.53. 2015 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ölçümleri	128
Şekil 4.54. 2013 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli ölçümleri	129
Şekil 4.55. 2014 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli ölçümleri	130
Şekil 4.56. 2015 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli ölçümleri	131
Şekil 4.57. 2013 yılı sürgün sayıları	133
Şekil 4.58. 2014 yılı sürgün sayıları.....	134
Şekil 4.59. 2015 yılı sürgün sayıları.....	135
Şekil 4.60. Sürgün sayısı ve yıllar ortalamaları	136
Şekil 4.61. 2013 yılı sürgün uzunlukları	137
Şekil 4.62. 2014 yılı sürgün uzunlukları	138
Şekil 4.63. 2015 yılı sürgün uzunlukları	138

Şekil 4.64. Sürgün uzunluğu yıllar ortalamaları.....	139
Şekil 4.65. 2013 boğum sayıları.....	140
Şekil 4.66. 2014 boğum sayıları.....	141
Şekil 4.67. 2015 boğum sayıları.....	142
Şekil 4.68. Boğum sayıları yıllar ortalamaları	143
Şekil 4.69. 2013 yılı ortalama ana yaprak alanları.....	144
Şekil 4.70. 2014 yılı ortalama ana yaprak alanları.....	145
Şekil 4.71. 2015 yılı ortalama ana yaprak alanları.....	146
Şekil 4.72. Ortalama ana yaprak alanları yıllar ortalamaları	147
Şekil 4.73. 2013 yılı ortalama koltuk yaprak alanları	148
Şekil 4.75. 2015 yılı ortalama koltuk yaprak alanları	150
Şekil 4.76. Ortalama koltuk yaprak alanları yıllar ortalamaları	151
Şekil 4.77. 2013 yılı asma başına ana yaprak alanı.....	153
Şekil 4.78. 2014 yılı asma başına ana yaprak alanı.....	154
Şekil 4.79. 2015 yılı asma başına ana yaprak alanı	155
Şekil 4.80. Asma başına ana yaprak alanı yıllar ortalamaları	156
Şekil 4.81. 2013 yılı asma başına koltuk yaprak alanı	157
Şekil 4.82. 2014 yılı asma başına koltuk yaprak alanı	159
Şekil 4.83. 2015 yılı asma başına koltuk yaprak alanı	160
Şekil 4.84. Asma başına koltuk yaprak alanları yıl birleştirmesi.....	161
Şekil 4.85. 2013 yılı asma başına toplam yaprak alanı	163
Şekil 4.86. 2014 yılı asma başına toplam yaprak alanı	164
Şekil 4.87. 2015 yılı asma başına toplam yaprak alanı	165
Şekil 4.88. Asma başına toplam yaprak alanları yıl birleştirmesi.....	166
Şekil 4.89. 2013 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı	168
Şekil 4.90. 2014 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı.....	169
Şekil 4.91. 2015 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı.....	170
Şekil 4.92. Doğrudan güneşlenen yaprak alanları yıl birleştirmesi	172
Şekil 4.93. 2013 yılı m^2 ' ye yaprak alanı	173
Şekil 4.94. 2014 yılı m^2 ' ye yaprak alan.....	174
Şekil 4.95. 2015 yılı m^2 ' ye yaprak alanı	175
Şekil 4.96. m^2 ' ye yaprak alanı yıl birleştirmesi	177
Şekil 4.98. 2014 yılı tahta m^2 ' ye yaprak alanı	179
Şekil 4.99. 2015 yılı tahta m^2 ' ye yaprak alanı	180

Şekil 4.100. Taçta m ² ' ye yaprak alanı yıl birleştirmesi	181
Şekil 4.101. 2013 yılı taç derinlikleri	183
Şekil 4.102. 2014 yılı taç derinlikleri	184
Şekil 4.103. 2015 yılı taç derinlikleri	185
Şekil 4.104. Taç derinliği yıl birleştirmesi	187
Şekil 4.105. 2013 yılı toplam taç büyüklüğü	188
Şekil 4.106. 2014 yılı toplam taç büyüklüğü	189
Şekil 4.107. 2015 yılı Toplam taç büyüklüğü	190
Şekil 4.108. Toplam taç büyüklüğü yıl birleştirmesi	191
Şekil 4.109. 2013 yılı budama odunu ağırlığı	193
Şekil 4.110 2014 yılı budama odunu ağırlığı	194
Şekil 4.111. 2015 yılı budama odunu ağırlığı	195
Şekil 4.112. Budama odunu ağırlığı yıl birleştirmesi (vejetatif gelişme durumu)	196
Şekil 4.113. 2013 yılı bir yıllık dal ağırlığı	197
Şekil 4.114. 2014 yılı bir yıllık dal ağırlığı	198
Şekil 4.115. 2015 yılı bir yıllık dal ağırlığı	199
Şekil 4.116. Bir yıllık dal ağırlığı yıl birleştirmesi	200
Şekil 4.117. 2013 yılı güç hesaplamaları	202
Şekil 4.118. 2014 yılı güç hesaplamaları	203
Şekil 4.119. 2015 yılı güç hesaplamaları	204
Şekil 4.120. Güç hesaplamaları yıl birleştirmesi	205
Şekil 4.121. 2013 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları	206
Şekil 4.122. 2014 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları	207
Şekil 4.123. 2015 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları	208
Şekil 4.124. Ravaz indeksi hesaplamaları yıl birleştirmesi	209
Şekil 4.125. 2013 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı	211
Şekil 4.126. 2014 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı	212
Şekil 4.127. 2015 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı	213
Şekil 4.128. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı yıl birleştirmesi	214
Şekil 4.129. 2013 yılı bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı	216
Şekil 4.130. 2014 yılı bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı	217
Şekil 4.131. 2015 yılı bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı	218
Şekil 4.132. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı yıl birleştirmesi	220
Şekil 4.133. 2013 yılı tane eni	221

Şekil 4.134. 2014 yılı tane eni.....	222
Şekil 4.135. 2015 yılı tane eni.....	223
Şekil 4.136. Tane eni yıl birleştirmesi	224
Şekil 4.137. 2013 yılı tane boyu.....	225
Şekil 4.138. 2014 yılı tane boyu.....	226
Şekil 4.139 2015 yılı tane boyu.....	227
Şekil 4.140. Tane boyu yıl birleştirmesi	228
Şekil 4.141. 2013 yılı 100 tane yaş ağırlığı	230
Şekil 4.142. 2014 yılı 100 tane yaş ağırlığı.....	231
Şekil 4.143. 2015 yılı 100 tane yaş ağırlığı	232
Şekil 4.144. 100 Tane yaş ağırlığı yıl birleştirmesi.....	233
Şekil 4.145. 2013 yılı 100 tane kuru ağırlığı.....	234
Şekil 4.146. 2014 yılı 100 tane kuru ağırlığı.....	235
Şekil 4.147. 2015 yılı 100 tane kuru ağırlığı.....	236
Şekil 4.148. 100 tane kuru ağırlığı yıl birleştirmesi.....	237
Şekil 4.149. 2013 yılı % kuru ağırlık	239
Şekil 4.150. 2014 yılı % kuru ağırlık	240
Şekil 4.151. 2015 yılı % kuru ağırlık	241
Şekil 4.152 % Kuru ağırlık yıl birleştirmesi	242
Şekil 4.153. 2013 yılı 100 tane hacmi.....	243
Şekil 4.154. 2014 yılı 100 tane hacmi.....	244
Şekil 4.155. 2015 yılı 100 tane hacmi.....	246
Şekil 4.156. 100 tane hacmi yıl birleştirmesi	247
Şekil 4.157. 2013 yılı tane özkütlesi	248
Şekil 4.158. 2014 yılı tane özkütlesi	249
Şekil 4.159. 2015 yılı tane öz kütlesi	250
Şekil 4.160. Tane öz kütlesi yıl birleştirmesi	251
Şekil 4.161. 2013 yılı tane kabuk alanı	252
Şekil 4.162. 2014 yılı tane kabuk alanı	253
Şekil 4.163. 2015 yılı tane kabuk alanı	255
Şekil 4.164. Tane kabuk alanı yıl birleştirmesi	256
Şekil 4.166. 2014 yılı tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı	258
Şekil 4.167. 2015 yılı Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı	259
Şekil 4.168. Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı yıl birleştirmesi	260

Şekil 4.169. 2013 yılı salkım eni.....	263
Şekil 4.170. 2014 yılı salkım eni.....	264
Şekil 4.171. 2015 yılı salkım eni.....	265
Şekil 4.172. Salkım eni yıl birleştirmesi	266
Şekil 4.173. 2013 yılı salkım boyu	267
Şekil 4.174. 2014 yılı salkım boyu.....	268
Şekil 4.175. 2015 yılı salkım boyu.....	269
Şekil 4.176. Salkım boyu yıl birleştirmesi	270
Şekil 4.177. 2013 yılı salkım ağırlığı	271
Şekil 4.178. 2014 yılı salkım ağırlığı	272
Şekil 4.179. 2015 yılı salkım ağırlığı	273
Şekil 4.180. Salkım ağırlığı yıl birleştirmesi.....	275
Şekil 4.181. 2013 yılı salkım hacmi.....	276
Şekil 4.182. 2014 yılı salkım hacmi	277
Şekil 4.183. 2015 yılı salkım hacmi.....	278
Şekil 4.184. Salkım hacmi yıl birleştirmesi	279
Şekil 4.185. 2013 yılı salkımdaki tane sayısı	280
Şekil 4.186. 2014 yılı salkımdaki tane sayısı	281
Şekil 4.187. 2015 yılı salkımdaki tane sayısı	282
Şekil 4.188. Salkımdaki tane sayısı yıl birleştirmesi.....	284
Şekil 4.189. 2013 yılı salkımdaki yeşil tane sayısı.....	285
Şekil 4.190. 2014 yılı salkımdaki yeşil tane sayısı.....	286
Şekil 4.191. Salkımdaki yeşil tane sayısı yıl birleştirmesi	287
Şekil 4.192. 2013 yılı asma başına verim.....	289
Şekil 4.193. 2014 yılı asma başına verim.....	290
Şekil 4.194. 2015 yılı asma başına verim.....	291
Şekil 4.195. Asma başına verim yıl birleştirmeleri	292
Şekil 4.196. 2013 yılı dekara verim	293
Şekil 4.197. 2014 yılı dekara verim	294
Şekil 4.198. 2015 yılı dekara verim	295
Şekil 4.199. Dekara verim yıl birleştirmeleri	296
Şekil 4.200. 2013 yılı suda çözünebilir kuru madde miktarı	297
Şekil 4.201. 2014 yılı suda çözünebilir kuru madde miktarı	298
Şekil 4.202. 2015 yılı suda çözünebilir kuru madde miktarı.....	299

Şekil 4.203. Suda çözünebilir kuru madde miktarı yıl birleştirmeleri	301
Şekil 4.204. 2013 yılı titre edilebilir asit.....	303
Şekil 4.205. 2014 yılı titre edilebilir asit.....	304
Şekil 4.206. 2015 yılı titre edilebilir asit.....	305
Şekil 4.207. Titre edilebilir asit yıl birleştirmeleri	306
Şekil 4.208. 2013 yılı pH	309
Şekil 4.210. 2015 yılı pH	311
Şekil 4.211. pH yıl birleştirmeleri.....	312
Şekil 4.212. 2013 yılı şeker konsantrasyonu.....	314
Şekil 4.213. 2014 yılı şeker konsantrasyonu.....	315
Şekil 4.214. 2015 yılı şeker konsantrasyonu.....	316
Şekil 4.215. Şeker konsantrasyonu yıl birleştirmesi	317
Şekil 4.216. 2013 yılı tanedeki şeker miktarı	319
Şekil 4.217. 2014 yılı tanedeki şeker miktarı.....	320
Şekil 4.218. 2015 yılı tanedeki şeker miktarı	321
Şekil 4.219. Tanedeki şeker miktarı yıl birleştirmesi.....	322
Şekil 4.221. 2014 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı	325
Şekil 4.222. 2015 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı	326
Şekil 4.223. Gram üzüme düşen şeker miktarı yıl birleştirmesi	327
Şekil 4.224. 2013 yılı toplam antosiyanin miktarı	328
Şekil 4.225. 2014 yılı toplam antosiyanin miktarı	330
Şekil 4.226. 2015 yılı toplam antosiyanin miktarı	331
Şekil 4.227. Toplam antosiyanin miktarı yıl birleştirmesi	332
Şekil 4.228. 2013 yılı toplam fenolik madde miktarı.....	335
Şekil 4.229. 2014 yılı toplam fenolik madde miktarı.....	336
Şekil 4.230. 2015 yılı toplam fenolik madde miktarı.....	337
Şekil 4.231. Toplam fenolik madde miktarı yıl birleştirmesi.....	338
Şekil 4.232. 2014 yılı toplam polifenol indeksi	340
Şekil 4.233. 2015 yılı toplam polifenol indeksi	341
Şekil 4.234. Toplam polifenol indeksi yıl birleştirmesi	342
Şekil 4.235. 2013 yılı toplam tanen miktarı	344
Şekil 4.236. 2014 yılı toplam tanen miktarı	345
Şekil 4.237. 2015 yılı toplam tanen miktarı	346
Şekil 4.240. 2014 yılı tartarik asit	349

Şekil 4.241. 2015 yılı tartarik asit	350
Şekil 4.242. Tartarik asit yıl birleştirmesi	352
Şekil 4.243. 2013 yılı malik asit.....	353
Şekil 4.244. 2014 yılı malik asit	354
Şekil 4.245. 2015 yılı malik asit.....	355
Şekil 4.246. Malik asit yıl birleştirmesi	356
Şekil 4.247. 2014 yılı potasyum.....	358
Şekil 4.248. 2015 yılı potasyum.....	359
Şekil 4.249. Potasyum yıl birleştirmesi.....	360
Şekil 4.250 2013 yılı amonyum azotu.....	362
Şekil 4.251. 2014 yılı amonyum azotu.....	363
Şekil 4.252. 2015 yılı amonyum azotu	364
Şekil 4.253. Amonyum azotu yıl birleştirme	365
Şekil 4.254. 2013 yılı asimile azot	367
Şekil 4.255. 2014 yılı asimile azot	368
Şekil 4.256. 2015 yılı asimile azot	369
Şekil 4.257. Asimile azot yıl birleştirmesi	370
Şekil 4.258. 2013 yılı °Brix / Titre edilebilir asit.....	372
Şekil 4.259. 2014 yılı °Brix / Titre edilebilir asit.....	373
Şekil 4.260. 2015 yılı °Brix / Titre edilebilir asit.....	374
Şekil 4.261. °Brix / Titre edilebilir asit yıl birleştirmesi.....	375
Şekil 4.262. 2013 yılı pH ² X °Brix.....	377
Şekil 4.263. 2014 yılı pH ² X °Brix.....	378
Şekil 4.264. 2015 yılı pH ² X °Brix.....	379
Şekil 4.265. pH ² X °Brix / yıl birleştirmesi.....	380
Şekil 4.266. 2013 yılı Şeker / Titre edilebilir asit	382
Şekil 4.267. 2014 yılı Şeker / Titre edilebilir asit	383
Şekil 4.268. 2015 yılı Şeker / Titre edilebilir asit	384
Şekil 4.269. Şeker / Titre edilebilir asit yıl birleştirmesi	385
Şekil 4.270. 2013 yılı °Öksele/Tartarik asit	386
Şekil 4.271. 2014 yılı °Öksele/Tartarik asit	388
Şekil 4.272. 2015 yılı °Öksele/Tartarik asit	389
Şekil 4.273. °Öksele/Tartarik asit yıl birleştirmesi	390
Şekil 4.274. 2013 yılı Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit	391

Şekil 4.275. 2014 yılı Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit	393
Şekil 4.276. 2015 yılı Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit.....	394
Şekil 4.277. Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit yıl birleştirmesi	395
Şekil 4.278. 2013 yılı Tartarik asit *100/ Titre edilebilir asit	396
Şekil 4.279. 2014 yılı Tartarik asit *100/ Titre edilebilir asit	397
Şekil 4.280. 2015 yılı Tartarik asit *100/ Titre edilebilir asit	398
Şekil 4.281. Tartarik asit *100/ Titre edilebilir asit yıl birleştirmesi	400
Şekil 4.281. 2013 yılı Tartarik asit / Malik asit.....	401
Şekil 4.282. 2014 yılı Tartarik asit / Malik asit.....	402
Şekil 4.283. 2015 yılı Tartarik asit /Malik asit.....	403
Şekil 4.284. Tartarik asit /Malik asit yıl birleştirmesi	404
Şekil 4.284. 2013 yılı Tartarik asit / Tartarik asit - Malik asit	406
Şekil 4.285. 2014 yılı Tartarik asit / Tartarik asit - Malik asit.....	407
Şekil 4.286. 2015 yılı Tartarik asit / Tartarik asit - Malik asit.....	408
Şekil 4.287. Tartarik asit / Tartarik asit - Malik asit yıl birleştirmesi	409

SİMGELER VE KISALTMALAR

g	: Gram
kg	: Kilogram
L	: Litre
mm	: Milimetre
MPa	: Megapaskal
mg	: Miligram
m	: Metre
cm	: Santimetre
mg/L	: Miligram/Litre
g/L	: Gram/Litre
da	: Dekar
°C	: Santigrat derece
Gün-der	: Gün-derece
$\Psi_{\text{şö}}$	: Şafak öncesi yaprak su potansiyeli
Ψ_{go}	: Gün ortası yaprak su potansiyeli
m^2	: Metrekare
cm^2	: Santimetrekare
cm^3	: Santimetreküp
m^2/m	: Metrekare/metre
m^2/da	: Metrekare/dekar
ton/da	: Ton/dekar
m^2/kg	: Metrekare/kilogram
m^2/asma	: Metrekare/asma
kg/da	: Kilogram/dekar
mg/kg	: Miligram/kilogram
mg/tane	: Miligram/tane
cm^2/cm^3	: Santimetrekare/Santimetreküp
cm^2/tane	: Santimetrekare/Tane
cm^2/ml	: Santimetrekare/Mililitre
g/cm^3	: Gram/Santimetreküp
cm/gün	: Santimetre/gün
%	: Yüzde
ŞÖYSP	: Şafak öncesi yaprak su potansiyeli
GOYSP	: Gün ortası yaprak su potansiyeli
% KA	: % Kuru ağırlık
TKA/TEH	: Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı
SÇKM	: Suda çözünabilir kuru madde miktarı
TA	: Toplam asitlik
nm	: Nanometre
ICP	: İndüktif Eşleşmiş Plasma
pH	: Asitlik alkali derecesi
ppm	: Part per million (milyonda bir kısım)
μmol	: Mikromol
s	: Saniye
EST	: Etkili sıcaklık toplamı
YSP	: Yaprak su potansiyeli
PRD	: Partial root drying (kısmi kök kuruluğu)

ÖNSÖZ

Bu çalışmasının hazırlanmasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Elman BAHAR'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan başta Doç. Dr. İlknur KORKUTAL ve Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ olmak üzere Bahçe Bitkileri Bölümü hocalarıma teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Başta Dr. Mehmet GÜLCÜ ve Gıda Yük. Müh. Gamze UYSAL SEÇKİN olmak üzere, arazi çalışmalarında yardımlarını eksik etmeyen Ziraat Yük. Müh. Tezcan ALÇO'ya, tezin farklı aşamalarındaki destekleri için Ziraat Yük. Müh. Ahmet Semih YAŞASIN'a ve Ziraat Yük. Müh. Bekir AÇIKBAŞ'a ve Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde görev yapan tüm tekniker, işçi ve stajyer arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca doktora eğitimim boyunca, kendileriyle geçireceğim zamanlarından çaldığım sevgili eşim Nagihan ve oğlum Oğuz'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması ülkemizde aydınlanma dönemini başlatan ve bilimsel düşüncenin önemini, fikri ve vicdanı hür bireyler olarak yaşamayı öğreten Cumhuriyetimizin kurucusu Mustafa Kemal ATATÜRK'e ithaf edilmiştir.

1.GİRİŞ

Bilindiği üzere, “canopy management-taç yönetimi” alanındaki çalışmalar 1960’lı yıllarda Kliewer ve Shaulis gibi araştırmacıların çalışmalarıyla başlamıştır. Yine bu dönemde özellikle Avustralya’da Baldwin (1964), Buttrose (1966), May ve Antcliff (1963), Kriedemann (1968) gibi isimler asmanın fizyolojisi ve verimliliği üzerine ışık, sıcaklık ve yaprak-sürgün/ürün oranları yönünden yaklaşımlarla çalışmalar yapmışlardır (Bowen 2009).

Taç yönetimi uygulamaları ciddi bir kültürel işlem olarak ele alınmayıp, ihmal edildiği durumlarda asma taç içi mikroklimasının, çevre etmenlerinden izole hale gelmesi güneşlenme, ışıklanma, atmosfer nemi, hava akışı gibi çevre faktörlerinin asmanın fizyolojik, süreçlerini olumsuz etkileyecek biçimde düzenlenmesine neden olmaktadır.

Ülkemizde ise taç yönetimi konusunda yapılan çalışmalar, yöreye uygun budama şeklinin tespiti, farklı yaz budaması işlemlerinin verim ve kaliteye olan etkileri bakımından incelenmesiyle sınırlı kalmış, yapılan farklı uygulamaların asma mikroklimasında meydana getirdiği değişimler ve asmanın bu değişikliklere verdiği fizyolojik tepkiler yeterince incelenmemiştir. Bu durum Delice (2001), tarafından da dile getirilmiş, o döneme kadar yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak asma-verim ilişkileri kapsamında ele alındığı bildirilmiştir.

Güncel literatür incelendiğinde bu konular üzerine yürütülen çalışmalarda genel olarak, ışıklanma, atmosfer nemi vb. tek bir faktörün etkileri üzerine çalışıldığı, asmanın ve tanenin farklı gelişim safhalarında çevre şartları ve yeşil budama uygulamalarının etkilerinin birlikte ele alınmadığı görülmektedir.

Geleneksel olarak yapılan yeşil budama işlemleri henüz bir metodolojiye oturtulmadığından güneşlenme/ışıklanma süreleri yüksek yörelerimizde yapılan uygulamalar asmanın üretim/tüketim dengesini fizyolojik anlamda bozabildiği gibi, salkımların doğrudan şiddetli güneş ışığına maruz kalması fiziksel zararlanmalara ve yüksek sıcaklık altında tanelerin kimyasal yapılarının da bozulmasına neden olabilmektedir.

Dolayısıyla ülkemizde bağcılık yapan yetiştiricilerimiz, üretimini yaptıkları çeşitlerin fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayamamanın yanında, özellikle vejetasyon periyodu içinde yaptıkları yeşil budama (daha geniş kapsamıyla taç yönetimi) uygulamalarını çeşit ve üretim

amacı ayrımı yapmadan gerçekleştirmekte, bu durum da sofralık ve şaraplık çeşitlerin yetiştiriciliğinde önemli ölçekte verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır.

Özellikle, iklim değişikliği etkilerinden korunmak ve uyum sağlayarak geçiş sürecini en az zararlarla atlatmak için, kısa dönemde farklı yetiştirme tekniği uygulamaları denemeleri (sulama, ta yönetimi, mikroklima yönetimi, yaprakları ařırđ güneşten koruyan spreylere vb.), uzun dönemde ise çeşitlerin ve bağcılık bölgelerinin değiştirilmesi gibi stratejiler denenmelidir.

Tez çalışmasının amacı belirli bir ekolojide farklı yaprak alanı azaltma şekillerinin oluşturduğu ta mikroklimalarına asmanın verdiği fizyolojik tepkilerin (yaprak su potansiyeli, fotosentez, transpirasyon, stoma iletkenliği vs.) ve bunların verim ve kalite üzerine etkilerinin incelenmesidir.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. İklim ve Mikroklima

Dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan meyvelerden biri de üzümlerdir. 2014 yılı rakamlarına göre 7,5 milyon ha alanda her yıl yaklaşık 75 milyon tonluk üretimin yaklaşık %54' lük miktarı şarap üretiminde kullanılırken, 1/3'ü de sofralık ve kalan miktar ise kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. Detaylandırmak gerekirse; kayıpların dikkate alınmasından sonra kalan 72,6 milyon ton ürünün 39,6 milyonu sıkılarak 271 milyon hl şarap ve 29 milyon hl sıra ve üzüm suyu üretilmektedir. 26,8 milyon ton sofralık ve 6,2 milyon ton ise kurutmalık olarak değerlendirilmektedir (FAO ve OIV 2016).

Üzüm, ülkemizde en çok yetiştiriciliği yapılan meyvedir. Türkiye, ekolojik koşulların uygunluğu nedeniyle bağcılık bakımından önemli bir geçmişe ve günümüzde ise her amaca yönelik yetiştiricilik için elverişli bağ bölgelerine sahip olması açısından önemli bir üretim potansiyeline sahiptir. Ülkemizdeki toplam bağ alanı 4 670 929da olup bu alandan 4 175 356ton üretim yapılmaktadır. Bu üretimin 445 127 tonunu şaraplık üzüm üretimi oluşturmaktadır. Oransal olarak toplam üretimin %51,9'u sofralık, %37,4'ü kurutmalık, %10,7'si sıralık-şaraplık çeşitlerdendir (TÜİK 2015).

Türkiye, toplam üzüm üretim miktarı bakımından dünyada 6. sırada bulunmaktadır. Ülkeler sıralamasında üzüm üretimi bakımından 1. Çin, 2. İtalya, 3. A.B.D., 4. İspanya, 5. Fransa ve 6. olarak Türkiye şeklinde sıralanmaktadır (FAO 2015).

Sıcaklık birçok bitkide olduğu gibi *Vitis vinifera* L. için de coğrafi dağılımı sınırlandıran en önemli faktördür. Bitkinin dinlenme periyoduna giriş-çıkışı, gözlerin uyanması-sürmesi, vejetatif-generatif gelişmenin gerçekleşmesi, kışlık gözlerdeki tomurcukların farklılaşması, tanelerin renklenmesi, kimyasal içeriğinin istenilen özelliklere uygun hale gelmesi, fotosentez, solunum, terleme gibi fizyolojik olayların kontrolü gibi ölçütler için önemlidir.

Vitis vinifera L. özellikle tane olgunlaşması bakımından, ben düşme-olgunlaşma döneminde yüksek sıcaklığa ihtiyaç duyan ve aşırı kış soğuklarına fazla dayanıklılığı olmayan ılıman iklim bitkisidir. Bir iklimde ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için yıllık ortalama sıcaklık 9°C, en soğuk ayın ortalama sıcaklığı 2°C ve ilkbaharda kök ve gözlerde faaliyetin başlaması için gerekli vejetasyon eşiği 10°C'dir (Mullins ve ark. 1992).

Kış aylarında -15°C 'nin altında gözlerde, -20°C 'nin altında odunsu organlarda zararlanmalar ortaya çıkmakta, yaz aylarında 45°C 'nin üzerindeki sıcaklıklar fizyolojik aktivitelerde aksamalara, tanelerdeki bileşiklerde bozulmalara neden olabilmektedir (Çelik 2007).

Fotosentez bakımından en uygun sıcaklıklar $25-30^{\circ}\text{C}$ aralığıdır. 35°C 'nin üzerinde net fotosentez oranı düşerken (Ferrini ve ark. 1995), 45°C 'de fotosentezin 25°C 'ye göre %60 düştüğü bildirilmektedir (Greer ve Weedon 2012).

Vejetasyon süresi boyunca asma gelişiminin sürdürülebilmesi için 10°C 'nin üzerindeki günlük ortalama sıcaklık toplamının $3000^{\circ}\text{C} - 7000^{\circ}\text{C}$ arasında, en sıcak ayın sıcaklık ortalaması ise en az 18°C olması istenmektedir. Toplam sıcaklığın bir diğer ifade şekli ise, vejetasyon devresi boyunca 10°C 'nin üzerindeki sıcaklıklardan, 10°C 'nin çıkarılmasıyla hesaplanan Etkili Sıcaklık Toplamı (EST)'dir. Bir bölgede bağcılık yapabilmek için EST en az 900gün-derece olmalıdır (Winkler ve ark. 1974).

Yine benzer şekilde bir yörede bağcılık yapılabilmesi sıcaklık bakımından gerekli değerleri ve ortalamaları belirlemede kullanılan gün-derece göstergesi (Winkler indeksi), Branas ve Huglin Helio termik Göstergeleri, Constantinescu ve Hidalgo Göstergeleri, Hidrometrik Gösterge (Branas, Bernon ve Levadox indeksi), Enlem Derecesi-Sıcaklık Göstergesi (Jackson ve Cherry indeksi), Kuraklık indeksi ve Serin geceler indeksi yararlanılan başlıca biyoklimatik göstergelerdir (Vaudour 2003, Carbonneau ve ark. 2007, Bahar ve ark. 2010).

Bu bilgiler ışığında sıcaklık açısından dünyada bağcılığın dağılımı 30° ve 50° Kuzey, 30° ve 40° Güney paralelleri arasında değişmektedir. Bununla birlikte coğrafi farklılıklar nedeniyle oluşan değişik mezoklimalar bağcılık alanlarını sınırlandırabilmekte veya genişletebilmektedir (Mullins ve ark. 1992).

Asmada güneşlenmenin etkisi (çoğu zaman sıcaklıktan kolayca ayrılamayarak) fizyolojik aktiviteler, sürgün gelişimi ve odunlaşması, tane oluşumu, ben düşme, olgunlaşma süreçlerinde görülür. Güneşlenme süresinin 8 saatten az olduğu dönemde, sıcaklık uygun olsa bile asmada süregelen fizyolojik olayların aksadığı görülmekle beraber, 20 saatin üzerindeki güneşlenmeler sürekli sürgün gelişmesiyle vejetasyonu devamlı kılarak generatif gelişmeyi olumsuz etkilemektedir. Asma çiçeklenme bakımından da uzun gün bitkisidir. Optimal

gelişme için 1200 saati vejetasyon devresine yansıyan 1500-1600 saatlik toplam güneşlenme gerekmektedir (Smart ve Robinson 2006).

Işığın en önemli fonksiyonu, yeryüzünde yaşam için gerekli olan enerjinin kaynağı olmasıdır. Güneşten gelen tüm ışınlar boyları 290-5000 milimikron arasında değişen elektromanyetik dalgalar halinde dünyaya etki ederler. Dalga boylarına göre X ışınları ve çok kısa dalga boylu UV ışınları, orta dalga boylu UV ışınları, uzun dalga boylu UV ışınları, görünen ışınlar ve kızıl ötesi ışınlar olarak 5 sınıf halinde incelenirler (Akman 2011). Bununla birlikte yalnızca 400-700nm dalga boyu aralığındaki değerler fotosentez bakımından aktiftir (Lambers ve ark. 2008).

Rojas-Lara ve Morrison (1989), yaprak ve salkımların gölgelemesi konusunda Cabernet-Sauvignon çeşidiyle yaptıkları çalışmada, gölgelemenin, ışıklı koşulda yetişen asmalara oranla küçük tane oluşumuna neden olduğunu, tane gelişimini ve şeker oranını azaltarak olgunlaşmayı geciktirici etkisi olduğunu bildirmiştir.

İtalya'da yapılan bir çalışmada, arazi şartlarında Merlot çeşidinde tam güneş ışığı altında ($1400 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) net fotosentez 20-40 günlük yapraklarda en yüksek seviyede görülürken, ($150 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ışık şiddeti altında 50-60 günlük yapraklarda en yüksek seviyede olduğu bildirilmiştir. Ayrıca klorofil ve protein içeriklerinin 40-60 günlük yapraklarda en yüksek seviyelerde gözlenmesi, yaprak yaşının fotosentezi, stoma durumu haricinde de etkilediğini göstermektedir (Schubert ve ark. 1996)

Bir başka çalışmada genç yaprakların, toplam karotenoidler olarak ksantofil ve klorofil a,b içeriklerinin yarı yarıya daha fazla olduğu ortaya konarken, yüksek ışıklanma şartları altında ($1900 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$) genç yaprakların fotosistem II yarayırlılığının düştüğü gözlenmiştir. Bu şartlar altında fotosistem I'in yarayırlılığının hem genç hem de yaşlı yapraklarda azaldığı bildirilmiştir (Bertamini ve Nedunchezhian 2003).

Yan ve ark. (2005), yüksek atmosfer nemi (%85-90 ve %95-100), düşük ışıklanma şiddeti ($120-320 \mu\text{mol/m}^2/\text{s}$) ve normal atmosfer nemi (%60-65), yüksek ışık şiddeti ($850\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$) şartlarında asmada fizyolojik ve biyokimyasal değişimleri inceledikleri çalışmalarında, yüksek nem ve düşük ışık şiddetinin net fotosentez, transpirasyon, su kullanım randımanı ve hücreler arası CO_2 konsantrasyonu oranlarında düşüşe ve stoma direncinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca kloroplastların ışığı yakalama kapasiteleri ve ışık enerjisinin PS II' deki potansiyel randımanının azaldığı vurgulanmıştır. Yüksek nem ve

düşük ışık şiddeti zararının %95-100 oransal nem ve $120\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ışık şiddetinde, %85-90 oransal nem ve $320\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ışık şiddetine göre daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Mikroklima; düşey doğrultuda bir kaç metre kadar yükseklikte, yatay olarak da yine bir kaç metrekairelik alanda geçerli, bu alandaki canlı ve cansız nesnelerin yapılarına, birbirlerine göre konumlarına ve zamana bağlı olarak süratle değişen özel bir iklim tipi olarak ifade edilir (Sür 2016).

Reynolds ve ark. (1986)'da yaptıkları çalışmada, güneşlenen ve gölgede kalan salkımlar arasında suda çözünebilir kuru madde içeriği bakımından farklılıklar olduğunu, doğu ve batı yönlerindeki salkımlarda 13°C kadar sıcaklık farkları gördüklerini bildirmişlerdir.

Crippen ve Morrison (1986) Cabernet-Sauvignon çeşidinde tane kompozisyonu gelişiminde ışık şiddetinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında ışığa maruz kalan tanelerin gölgede kalanlardan belirgin biçimde daha yüksek tartarat, malatlar, glikoz ve fruktoz içeriklerine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada taç içinde gölgede kalan tanelerin güneşlenenlerden daha ağır olduklarını ve gölgede kalan salkımların daha yüksek su içeriğine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Yapraklar, güneşten gelen toplam ışık miktarının ancak %1-6'sını soğurarak fotosentez sırasında kullanılmaktadırlar. Asmada yoğun taç oluşumu görüldüğü hallerde, ışığın taç içine geçme durumu oldukça azalmakta ve üst yaprakların yalnızca %1'i kadar ışıklanmaktadır (Smart ve ark. 1990).

Yüksek verimli ve büyük salkımlı çeşitlerde salkımların dahi gölgeleme yapması söz konusudur ve gerek yaprak gerekse salkımdaki bu gölgeleme etkisi hem verimi hem de kaliteyi etkiler. Farklı kültürel işlemler ile taç içi mikroklima çeşitlendirilerek sadece ışıklanma seviyeleri değil ayrıca sıcaklık, nem, rüzgar hızı ve fungal hastalıkların görülmesi ve şiddeti açısından önem arz eden evaporasyon değerleri de değişikliğe uğrar. Bunlarla birlikte mikroklimatik değerler açısından verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörün ışıklanma süresi ve kalitesi olduğu vurgulanmıştır (Smart ve ark. 1990).

Düşük ışık şiddeti altında emilen ışığın %80'inden fazlası CO_2 asimilasyonunda kullanılırken, gün ortasındaki şiddetli ışığın ise fotosentez oranlarını azalttığı bilinmektedir (Chaumont ve ark. 1994, Bertamini ve ark. 2004, Yu ve ark. 2009).

Haselgrove ve ark. (2000), sıcak iklimde yetiştirilen Shiraz üzüm çeşidi tanelerindeki fenolik bileşiklere ışığın etkisini araştırmışlardır. Ortam ışığını yüksek düzeyde alan salkımların üzerindeki taneler, gölge şartlarda yetişene göre, en yüksek quercetin -3- glikozid seviyesine sahip olmuşlardır. Ayrıca daha düşük oranda coumarate türevi olan malvidin antosiyaninleri içermektedir. Toplam antosiyanin seviyesi uygulama koşullarına cevap olarak farklılıklar göstermiştir, salkımın gölgelenme derecesine ve sonuç olarak tane sıcaklığına bağlıdır.

Keller ve Tarara (2010), gözlerin uyandığı dönemdeki hava sıcaklıklarının sürgün gelişmesi ve yaprak alanına etkilerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada konular arasındaki pozitif korelasyona dikkat çekmişlerdir.

Downey ve ark. (2004) çalışmalarında Shrah üzüm çeşidi salkımları üzerine çiçeklenmeden önce opak kutular geçirmiş ve güneş ışığının tane gelişimi ve flavanoid birikimi üzerine etkisi araştırmışlardır. Kutular hava değişimini sağlayacak ancak güneş ışığını geçirmeyecek, sıcaklık ve nemin etkisini minimize edecek şekilde seçilmiştir. Gölgelemenin şeker birikimi üzerine önemli bir etkisi olmamış ayrıca üç sezonun ikisinde tane ağırlığı üzerine de etkisi olmadığı belirlenmiştir. Güneşlenmeyen tanelerdeki klorofil konsantrasyonu düşük, ancak ben düşmeye doğru ayva sarısı bir renk almıştır. Gölgedeki üzüm tanelerinde 3 sezonun ikisinde normal renklenme görülmüş, antosiyanin içeriğinde önemli bir değişiklik görülmemiştir. Gölgeleme olgun tanenin kabuk veya çekirdeğindeki tanen yoğunluğuna önemli bir etki yapmamıştır. Gölgeleme, tane kabuğundaki flavanollerini önemli derecede azaltmıştır. Güneş gören üzüm tanelerinin flavanol konsantrasyonu çiçeklenme dönemindeki kadar yüksek olmuştur. Sonuç olarak, gölgeleme tane gelişimine ve olgunluğa ayrıca antosiyanin ve tanen birikimine küçük bir etki yapmış, ancak flavanol sentezine önemli azaltıcı etki yapmıştır.

Renkli üzümlerde doğrudan güneşlenen taneler, hafif rüzgarlı koşullarda hava sıcaklığından yaklaşık 15°C daha fazla sıcaklığa ulaşabilir (Dry 2004).

Önemli kalite ölçütlerinden biri olan antosiyanin konsantrasyonu, hem taç hem de meyve üzerindeki ışıklandırma seviyeleri ile yüksek oranda bağlantılıdır (Spayd ve ark. 2011).

Kanada'da Merlot, Cabernet Franc ve Cabernet-Sauvignon çeşitlerinde yapılmış bir çalışmada, salkım seyreltme ve salkım çevresindeki yaprakların alınması uygulamaları yapılmış, iki uygulamanın aynı yapıldığı durumda şaraplarda en yüksek toplam fenol,

antosiyenin ve renk yoğunluğunun görüldüğü, ayrıca en düşük pH ve en yüksek toplam asitliğinde yaprak seyreltmesi uygulamasında saptandığı belirtilmiştir. Tüm uygulamalarda renk yoğunluğu artmıştır (Profio ve ark. 2011a).

Alt yaprakların alınması uygulamaları taç mikroklima şartlarını iyileştirmede önemlidir. Özellikle tanelerde, şırada ve şarapta kimyasal kompozisyon salkımların gölgelenmesiyle ilişkilidir. Yaprak ve tanelerin gölgelenmesi kuru madde, tartarik asit, antosiyenler ve fenollerde azalmaya malik asit ve pH da artışa neden olur. Yetiştirme tekniği uygulamaları da şarap kompozisyonu ve renginde açıkça etkilidir. Salkım mikroklimasında sıcaklık ve/veya ışıklanmadaki artış fenolik bileşiklerin sentezlenmesinde etkili enzim aktivitesinde doğrudan etkilidir (Profio ve ark. 2011b).

Aroma ve renk bileşenleri gibi ikincil metabolitler şarap üreticilerince genellikle gözardı edilmelerine rağmen, bu bileşenler belki de olgunluk ve kalite konusunda kuru madde ve asitlikten çok daha önemli ölçütlerdir. Gölgelenen taneler daha büyük ve daha yüksek su içeriğine sahiptir, bu durum etkili biçimde tanedeki suda çözünebilir kuru madde oranını düşürür. Yaprak alma uygulamaları tanede kuru madde içeriğini olumsuz etkilemeye de neden olabileceği gibi antosiyenin ve toplam fenol konsantrasyonları bakımından olumlu etkiye sahiptir (Profio ve ark. 2011b).

Moffat (2013) tarafından bildirildiğine göre, güneşe maruz kalan tanelerde öğleden önce doğu yönünde yaklaşık 40°C tane sıcaklığı ölçülürken yine doğu yönünde ancak gölgede kalan taneler de ise sıcaklık 30°C civarında seyretmekte, öğleden sonra batı yönünde güneşe açık taneler 35°C'ye ulaşırken, gölgede kalan taneler aynı vakitte 30°C civarında tane sıcaklığına sahip olmaktadır.

İklim değişikliği, tüm tarım şekillerini büyük ölçüde etkileme potansiyeline sahiptir. Ancak, azalan su kaynaklarının artan baskısı, asma fenolojisindeki değişiklikler, üzüm ve şaraplarda denge, tat bozulması gibi değişimler, farklı bölgelerdeki çeşitlere özgü değişiklikler, bölgesel şarap tarzlarındaki değişimler ve güncel üzüm yetiştirme bölgelerindeki coğrafi konum değişiklikleri şaraplık üzüm yetiştirilen bölgelerin, iklim varyasyonlarına ve özellikle uzun süreli iklim değişikliğine karşı daha duyarlı olduğunu göstermektedir (Jones 2007).

İklim değişikliği günümüzde insanlığın karşılaştığı en büyük ve karmaşık problemlerden bir tanesidir. Çevresel bir mesele olmasının yanında aynı zamanda

sürdürülebilir kalkınmayı da yakından etkileyen bir husustur (Kadioğlu 2012). Türkiye küresel iklim değişikliğinin potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasında yer almaktadır.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'ne göre küresel sıcaklıklar geçen yüzyılda ortalama 0,4-0,8°C artmıştır (IPCC 2007a). Yirmibirinci yüzyılın sonlarına doğru Türkiye'de 1-4°C (IPCC 2001,Türkeş 2002), küresel ortalamalarda ise sera gazı salınım seviyelerine de bağlı olmak üzere, 4-5°C'lik sıcaklık artışı beklenmektedir (NRC 2010, IPCC 2013). Öte yandan IPCC'ye göre küresel ısınma etkileri ekvator bölgesinde, gece sıcaklıklarında ve kış aylarında daha yoğun görülmektedir. 2100 yılı itibariyle, küresel ortalama sıcaklığın geçen 100 yıla göre en az 2 kat artacağı tahmin edilmektedir (IPCC 2007b).

CO₂ yoğunluğunun 2005 yılı itibariyle endüstri devrimi öncesi dönemden bu yana 280ppm'den 379ppm'e yükselmiş ve salınım artışının sürmesi halinde 2100'lü yıllarda 700ppm'e çıkması beklenmektedir (IPCC 2007a).

NOAA (A.B.D. Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi), 2016 verilerine göre atmosferdeki CO₂ oranı Mart 2015'te 401,83ppm iken bu oran Mart 2016'da 404,83ppm'e yükselmiştir. Bu veriler bile öngörülerin tutarlılığını ve durumun ciddiyetini ortaya koymaktadır.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), 2013'e göre 21. yüzyılda Türkiye dâhil olmak üzere Güney Avrupa'da daha sık, şiddetli ve uzun süreli kuraklıklar, sıcak hava dalgaları ve orman yangınlarının görülmesi beklenmektedir. Ayrıca, kısa süreli fakat şiddetli sağanak yağış görülen günlerin sayısındaki artışla beraber, ani oluşan sellerde de önemli artışların olması öngörülmektedir. Bunun sonucunda iklim değişikliği, tarım ve su kaynakları üzerinde olumsuz etkilere yol açabilecek ve hidro-meteorolojik afetlere bağlı can ve mal kayıplarını da artırabilecektir.

Yine IPCC' nin ortaya koyduğu gibi Akdeniz Bölgesi'nin güney kuşağında yer alan Türkiye, tahmini iklim değişikliği etkilerine karşı oldukça savunmasız durumdadır. Bölgede şiddetli hava olaylarının artması beklenmektedir. Ayrıca, Türkiye'nin de içinde olduğu Güney Avrupa'daki yağışların azalmasının, tarım ve su kaynakları üzerinde önemli etkilere yol açarak daha sık yaşanacak kuraklıklar gibi ciddi etkileri olabileceği belirtilmektedir.

Özellikle, 2080 yılı sonrasında kuraklık ve şiddetli yağışların daha sık görülmesi beklenmektedir (Kadıoğlu 2012).

Küresel iklim değişikliğinin şaraplık çeşitler üzerine etkileri konusundaki araştırmalar, yetiştiricilik anlamında belirgin değişmelerin işaretlerini gösterirken, halen birçok bilinmeyen nokta olduğunu da vurgulamaktadır (Fraga ve ark. 2012). Genel bir çerçeveden bakıldığında dünyadaki şarap üretim bölgelerinde daha sıcak ve uzun süreli vejetasyon ve dormant periyotların yaşanacağı bildirilmektedir (Jones ve ark. 2005a). Ortalama sıcaklıkların yükselmesinin küresel ölçekte tekdüze olmayacağı ABD ve Avrupa'nın batı bölgeleri daha hızlı ısınırken, Şili, Güney Afrika ve Avustralya'nın daha yavaş ısınacağı öngörülmektedir. Gece gündüz sıcaklık farklarında da dalgalanmaların artacağı ve bazı bölgelerde gece sıcaklıkları artarken bazı bölgelerde ise gündüz sıcaklıkların daha fazla artacağı düşünülmektedir (Nemani ve ark. 2001, Jones ve ark. 2005b). Bu sıcaklık artışına paralel olarak dünya genelinde don olayı görülme sıklığı ve sürelerinin düşmesi beklentiler arasındadır (Jones 2006, Donat ve ark. 2013).

Öngörülen iklimsel değişiklikler çerçevesinde Avrupa bağcılık bölgelerinde halen kullanılan çeşitler ve bunların dağılımlarının belirgin ölçekte değişeceği bildirilmektedir. Artan sıcaklık ortalamaları, beklenmeyen yağışlar, kurak periyodlar dışında güneş radyasyonu seviyelerinde meydana gelecek değişimler, UV-B radyasyonun artışı tane bileşimi dolayısıyla tat ve aroma üzerinde de etkiler meydana getirecektir (Schultz 2000).

Fenolojik süreçlerin bu denli erken ve hızlı gerçekleşmesi olgunlaşmanın hızlanmasına ve şarap kalitesi üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır (Webb ve ark. 2008). Slovenya'da yapılan bir çalışmaya göre yüksek sıcaklıklar özellikle erken olgunlaşan çeşitlerde toplam asitliğin düşmesi sonucunu ortaya çıkarmıştır (Vrsic ve Vodovnik 2012).

Carbonneau ve Bahar (2009), küresel ısınmanın kaçınılmaz olduğunu, bu nedenle sürdürülebilir bağcılık için; yeni çeşitlerin (anaç veya yeni hibritler) ıslahı ile daha uygun iklimsel özellik taşıyan yerlere bağ tesis edilmesini tavsiye etmektedir. Aynı zamanda toprak yönetimi (sulama programlarını düzenlenmesi, örtü bitkileri kullanımı, yaprak su potansiyelinin takibi ve azot kontrolü), asma tacı yönetimi (sürgün yönlerinin ayarlanması, asmalara uygun terbiye şekli verilmesi, minimum budama, vb.) önerilerinde de bulunmaktadır.

2.2. Taç Yönetimi

Alternatif çeşitlerin ve anaçların kullanıma alınmasının yanında farklı taç yönetimi uygulamaları iklim değişikliğine uyum sağlamak için önemlidir (This ve ark. 2006, Olsen ve ark. 2011).

Smart (1985), çalışmasında taç varlığının, asma mikroklimasını çeşitlendirmesi kavramını ele almıştır. Sürgün sayısı kontrolünün, sürgün büyüme ritmi, yoğunluğu ve farklı budama şekillerinin mikroklima üzerine, verim ve şarap kompozisyonu üzerine etkilerini açıklamıştır.

Smart ve ark. (1990)' a göre üzüm tanesinin gelişimi ve bileşimlerini kontrol eden faktörler çok sayıda ve karmaşıktır. Tek bir asmadaki salkımlar arasında ve bir salkım içindeki taneler arasında bile daima bileşim ve gelişme safhaları açısından önemli farklılıklar vardır.

Schultz (1993 ve 1995), yaptığı araştırmalar sonucu ana yaprak ve koltuk sürgünü yapraklarının fizyolojik yaşlarının farklı olduklarını ve bu durumun yaprağın fotosentez kapasitesi ile yakından ilişkili olduğunu belirtmiştir. Genç yaprakların hasada kadar fotosentez kapasitesinin yüksek olduğunu, ancak taç içindeki yeri ve ışık mikrokliması nedeni ile tüm kanopinin fotosentezini etkileyebileceğini açıklamıştır. Bunun sonucu olarak koltuk yapraklarının taç içerisindeki kompozisyonlarının belirlenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Hunter (1997), doğru zamanda ve doğru şekilde uygulanan taç yönetiminin faydalı etkiler yapacağına işaret etmektedir.

Özer ve Usta (1998) kordon terbiye sistemi uygulanmış bağlarda uç veya tepe alma ile birlikte 1/4 oranındaki salkım seyreltmesinin verim ve kaliteye olumlu etkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Öte yandan arazi şartlarında terbiye sistemi, sıraların doğrultusu, taç gelişim seviyeleri gibi etkenler, taç içi gölgelenme seviyelerini ve yeterli fotosentez için gerekli ışıklandırma seviyelerini yaprakların dağılım oranlarını belirlediği bildirilmiştir (Petrie ve ark. 2000).

Dry (2000) taç yönetimi uygulamalarının asmanın göz verimliliği ve boğum başına verime etkisini araştırmıştır. Taç yönetimi için telli terbiye sistemi, sürgün pozisyonu, sürgün yönü, tepe alma, salkım yanından yaprak alma, sürgün sayısını ve mesafelerini ve sürgün büyümesini kontrol etme gibi pratik uygulamalar kullanılabileceğini belirtmiştir. Önemli olan çevresel ışığın yenilenebilir bölgede oynadığı boğum başına sürgün düzenlemesi, sürgün

başına salkım sayısı, salkım başına ağırlık ve birincil göz eksenine nekrozudur. Az sayıda salkımda bazı nekrozlar görülmüştür ve bu da sürgün vigoru ve tacın gölgelemesi ile ilgilidir. Nekrozların görülme yoğunluğu büyük oranda koltuk sürgünleri ile ilişkili olduğu kanısına varılmıştır.

Delice (2001)'nin bildirdiği üzere Calo ve ark. (1999) çalışmalarında verim ve toplam yaprak alanı arasındaki pozitif korelasyonu önemli bularak °Brix'in, toplam yaprak alanı/ışıklanan yaprak alanı ve vejetatif gelişme/verim dengesi oranları ile ilişkili olduğunu ancak şıradaki şeker birikimi için esas etkenin ortamın iklimik özellikleri olduğunu, yaprak alanı ve ışıklanmasının sonra geldiğini belirtmişlerdir.

Delice (2001), İtalya çeşidinde vejetatif gelişme ile üzüm kalitesi arasındaki ilişkileri incelediği çalışmada asma üzerinde bulunan sürgünlerin farklı gelişme özellikleri gösterdiklerini ve üzümün kalitesinin sürgünün vejetatif gelişme gücüne ve asma üzerindeki pozisyonuna bağlı olarak etkilendiğini belirterek, farklı konumlarda bulunan sürgünlerin çiçeklenme, tane tutumu ve ben düşme safhaları arasında önemli farklılıklar bulunmadığını ancak sürgünler üzerindeki salkımların, 100 tane ortalama ağırlıkları, kuru madde ve asitlik içeriklerinin gelişme dönemi boyunca ve hasatta farklılıklar gösterdiğini belirtmiştir.

Erbaluce/5BB kombinasyonu ve kendi kökünde yetişen Erbaluce çeşidi asmalar ile yapılan çalışmada, uygulanan terbiye sistemlerinin incelenen parametreler üzerinden önemli ölçüde etkili olduğu bildirilmiştir. Taç yapısına bağlı olarak “alternate curtain” (AC) terbiye sistemi yaprakları doğrudan güneş ışığına fazlaca maruz kalıp yaprak gaz değişim oranları düşüş göstermiştir. Diğer taraftan “Calusiese pergola” (CP) daha yüksek yaprak N konsantrasyonu gösterirken daha yüksek CO₂ asimilasyonu yapmıştır (Novello ve ark. 2001).

Cloete ve ark. (2006), Syrah/99R asmalarının normal gelişen ve gelişmekte olan sürgünlerinin tekdüzeliklerini karşılaştırmışlardır. Bağ Stellenbosch bölgesinde, Batı burnu, Güney Afrika' da bulunmaktadır. Karşılaştırmalar vejetatif büyüme parametreleri kullanılarak yapılan karşılaştırmalarda normal gelişen ve gelişmekte olan hem gölgede hem de iyi ışıklanan asmalar üzerinde yürütülmüştür. Normal gelişen uzun birincil sürgün erken olgunlaşmış, odunlaşma ile üzüm olgunluğu arasında bariz bir yarış gözlenmiştir. Rezervler bu sürgünler arasında eşit olarak dağıtılmıştır. Toplam nişasta içeriği tüm sürgünlerde yüksek bulunmuştur. Normal gelişen sürgünler özellikle iyi güneşlenen sürgünler olmuştur. Daha fazla ve uzun olan ikincil sürgünler gelişmekte olan sürgünler üzerinde, normal gelişen sürgünlerden daha fazla oluşmuştur. Normal gelişen ve gelişmekte olan sürgünler üzerinde

bulunan birincil yaprak sayısı (birincil sürgünde bulunan yapraklar) bakımından istatistiki olarak önemli farklılık saptanmamıştır. Bununla birlikte yaprak alanının normalden daha büyük olduğu belirlenmiştir. Normal gelişen sürgünlerin daha fazla sayıda ikincil yaprağa (ikincil sürgün üzerinde bulunan yaprak) sahip olduğu, tacın gölge tarafında gelişen tüm yaprakların iyi ışık gören yapraklardan daha büyük ve yüksek yaprak alanı/ağırlığı oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Normal gelişen sürgünlerin gelişmekte olan sürgünlerden daha yüksek verim potansiyeline sahip olduğu, daha yüksek kaliteye neden olduğu, ayrıca daha büyük yaprak alanı ve buna ek olarak daha büyük sürgün başına toplam yaprak alanı değerine sahip olduğu kaydedilmiştir.

Echenique ve ark. (2007) Merlot, Malbec ve Cabernet-Sauvignon üzüm çeşitleri ile kurmuş oldukları denemede vejetatif gelişme ile generatif gelişme arasında denge kurmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla aridisol özellik gösteren Arjantin'in, Rio Negro bölgesinde Alto Valle'de deneme yürütülmüştür. 5 farklı toprak karakterinde ve 2002-2003 yılları arasında yapılmıştır. Üretim, yaprak alanı, budama materyali, gövde çapı, Ravaz indeksi, yaprak alanı/verim oranı ve ayrıca yaprak alanı indeksi kriterleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda Ravaz indeksi ve yaprak alanı/verim oranı farklı toprak ve çeşit dikkate alındığında istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Toprak, bazı özellikleri engellemiş ancak yeterli büyüme-verim dengesinin, daha sık dikim yapılarak ve asmalar arası boşluklar engellenerek verimin artacağı sonucuna varılmıştır.

Dardeniz ve ark. (2008), Karasakız çeşidinde yaptıkları tepe alma uygulamalarıyla, taç içindeki çevresel faktörlerin yaprak sayısı/yaprak katmanlarındaki değişimlerden etkilendiğini belirterek, sürgündeki üst salkımın hemen üzerindeki gözden yapılan tepe almanın verim ve kaliteyi düşürdüğünü, üst salkımın 5 göz üzerinden yapılan tepe almanın ise verim-kalite ölçütleri bakımından en iyi sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

Poni ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada yeşil budamanın tane üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çiçeklenme öncesinde yapılan yaprak alma uygulaması ile olgun asmalarda çekirdek, kabuk alanı/tane eti oranının istenilen oranlara değiştirilebildiğini belirlemişlerdir. İtalya'nın Po vadisinde Barbera ve Lambrusco salamino (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinde çiçeklenme öncesinde ana sürgünde 6 ana yaprak alma işlemi uygulamış ve bunları yaprak alma yapılmayan kontrol uygulaması ile karşılaştırmışlardır. Çiçeklenme dönemi öncesinde yapılan yaprak alma uygulamasının; tane tutumunu artırarak sürgün başına verimi artırdığını belirlemişlerdir. Tane kabuk alanının artmasının sonucu olarak her iki çeşitte de SÇKM ve

toplam antosiyan miktarının arttığını belirlemişlerdir. Kabuk ve çekirdek ağırlıklarının değişiminin toplam tane kütlesiyle yüksek oranda ilişkili olduğunu; ancak kabuk ağırlıklarındaki değişikliklerin tane hacmi ile ilgili olmadığını belirleyerek tane kompozisyonu üzerine tane hacmini tek başına bir etmen olmadığını göstermişlerdir. Çiçeklenme dönemi öncesi yaprak alma uygulamasının çevrenin ve çeşidin etkilerinden bağımsız olarak fizyolojik etkileme yolu ile kabuk alanını artırabildiği görülmüş ve bu uygulama araştırmacılar tarafından önerilmiştir.

Tardaguila ve ark. (2010), Carignane üzüm çeşidinde yaptıkları araştırmada erken dönemde yaprak alma işleminin verim ile meyve ve şarap kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çiçeklenme öncesi ve meyve tutumu dönemlerinde olmak üzere iki dönemde, mekanik yolla ve el ile yaprak alma uygulanmıştır. Her iki dönemde de mekanik yolla yapılan yaprak alma işlemi salkım bölgesinin fazla açılmasına ve taç yoğunluğunun azalmasına neden olmuştur. Çiçeklenme öncesi dönemde el işçiliği ile yapılan yaprak alma uygulaması ile sürgün başına verim %30, mekanik yaprak alma ile %70 azalma olduğu belirlenmiştir. Ancak her iki yaprak alma işleminde çiçeklenme sonrası dönemde yapılan uygulamada tane kompozisyonu, salkımdaki tane sayısı ve sürgün başına verim önemli derecede etkilenmezken, *Botrytis* sp. oluşumu azalmıştır. Çiçeklenme öncesi dönemde yaprak alma işlemlerinde antosiyanin ve fenolik madde içeriklerinin sıra ve şarapta artış gösterdiği belirlenmiştir.

Kennedy (2002), optimum üzüm olgunluğunu; hasat kalitesini etkileyen bir unsur olarak tanımlamaktadır. Arazinin seçimi ve bağdaki kültürel uygulamalar istenen olgunluk için gereken diğer etkenlerdir. Bağda yapılan araştırmaların büyük kısmının; hasattaki kalite için; uygun sulama stratejisinin belirlenmesi, taç yönetimi ve yüklenen ürün miktarının belirlenmesi olarak sıralanabilir. Bunların belirlenmesi de tane gelişimini anlamak ile mümkündür. Asmanın yaşamı için gereken birincil metabolitlerin (su, şeker, aminoasitler, mineraller ve mikro besinler) ötesinde taneyi tanımlayan tüm tane bileşenleri (lezzet ve aroma bileşenleri gibi) aynı zamanda şarabı tanımlayan özelliklerdir. Tanede hangi bileşenlerin ne zaman biriktiğini; aynı zamanda hangi kültürel uygulamaların ne zaman yapılacağını bilmek şarap stilini yaratmak için gereklidir. Buradaki önemli nokta; nasıl, ne zaman ve hangi manipulasyonun yapılması gerektiğini bilmektir.

Salkım ağırlığı şarap üreticileri için çok önemli bir bileşendir. Çünkü kabuk alanı/üzüm suyu hacmi, oranı şarap kalitesini belirleyen göstergelerdir. Büyük taneler çok su

verirler ancak, düşük kabuk/üzüm suyu oranına sahiptir. Küçük taneler ise kırmızı çeşitlerde yüksek renk ve yüksek lezzet verirler. Tane ağırlığı ve iriliğini etkileyen faktörler; genetik köken, tane tutumu, salkımdaki tane sayısı, salkımın pozisyonu, tanedeki çekirdek sayısı, asma başına salkım sayısı, iklim, su durumu, gübreleme, toprak tipi, anaç, çeşit ve olgunluk derecesi olarak sıralanabilir. Salkım ve tane ağırlığı aynı çeşitte mevsimden mevsime, yöreden yöreye değişkenlik gösterir. Tane ağırlığı aynı zamanda tane büyüklüğünü belirlemektedir (Schalkwyk 2004).

Gray ve Coombe (2009), tane iriliğinde değişimlerin ne zaman başladığını tanımlama konusundaki araştırmalarında, eş zamansız tane gelişiminin farklı tane iriliği ve tane bileşimini meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Tane iriliğindeki farklılıkların bağdaki verimi, şarap kantitesini ve tane kompozisyonunu etkilerken; üzüm tanesindeki lezzet ve şarap kalitesini de etkilediğini bildirmektedirler. Shiraz üzüm çeşidi salkımları 7 farklı zamanda örneklenmiş; tane ağırlığı ve hacmi, tane yüzey alanı, deformasyon durumu, çekirdek sayısı ve çekirdek ağırlığı gibi değişkenler ölçülmüştür. Tane ağırlığı, tane hacmi ve yüzey alanı değerlerinin değişim katsayısı çiçeklenme sonrasında hasat olgunluğuna kadar incelenmiştir. Tane iriliği değişimi tane tutumundan önce, muhtemelen göz uyanmasında çiçek primordiumları oluştuğunda belirlenir. Tane gelişirken salkım ile tane arasında çok sayıda fizyolojik değişimler meydana gelir. Şarap endüstrisi tane iriliğindeki farklılıkların verim seviyesine, tane kompozisyonuna ve şarap kalitesine olumsuz etki yaptığını kabul etmektedir. Ancak bu varsayım bilimsel olarak kanıtlanmamıştır.

Dai ve ark. (2011), tane yaş ağırlığı ve kompozisyonunu; genotip, çevresel faktörler ve bağıcılık kültürel uygulamaları altında incelemişlerdir. İncelenen ortalama değerler tek başına anlamlı olmamış ancak tane özelliği bakımından değişkenlikler göstermiştir. Her iki değer ve aralarındaki farklılıklar tane kompozisyonunu oluştururken, tane kalitesi ve dolayısıyla şarap kalitesi üzerine de etkili olmuştur. Özellikle tane ağırlık ve kompozisyonu değerleri *Vitis* genotipleri arasında (şekerler, organik asitler ve antosiyaninler), çevre ve bağıcılık uygulamalarının etkisiyle değişimler göstermektedir.

Barbagallo ve ark. (2011), tane iriliğinin tane kompozisyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, Güney Afrika ılıman iklim bölgesinde, sulanan Syrah/99R asmaları ile yapmış oldukları denemede. Taneler 45 salkımdan, tacın her iki yönünden (doğu ve batı) alınmış ve tartılarak 4 kategoriye ayrılmıştır (1. grup $\leq 1,5g$; 2. grup 1,51-2,00g; 3. grup 2,01-2,50g ve 4. Grup $> 2,50g$). Tanelerin fiziksel karakteri belirlenmiş ve toplam antosiyanin

profilleri HPLC ve çekirdek flavanoidleri spektrofotometrik yöntemle tespit edilmiştir. Kabuk ağırlığının tane ağırlığına oranı tane büyüklüğü ile artış göstermemiş, ancak çekirdek ağırlığı tane ağırlığı oranının arttığı saptanmıştır. Toplam antosiyanin miktarı ve tane ağırlığı mg/tane ve yine mg/cm² kabuk şeklinde ifade edildiğinde, pozitif olarak değişmiştir. Bunun aksine tane ağırlığı mg/kg üzüm ve mg/g kabuk şeklinde ifade edildiğinde toplam polifenollerin azaldığı görülmüştür. Toplam antosiyaninler mg/kg üzüm ve mg/g kabuk şeklinde ifade edildiğinde ise; tane sayısı ve dolayısıyla toplam kabuk alanının 1kg üzüm için pozitif bir korelasyon gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu araştırmada, en büyük tane iriliğine sahip tanelerin düşük kalite özelliklerine sahip olduğu da tespit edilmiştir. Daha yüksek şarap kalitesi istendiğinde tane ağırlığını azaltmak önemlidir. Özel bir şarap stili sağlamak ve bunu devam ettirmek için üzüm tanesinin özelliklerinin (ağırlık, irilik, vb.) etkili olduğu unutulmamalıdır.

2.3. Yaprak Su Potansiyeli

Bitkilerde fizyolojik süreçlerin sağlıklı ve sürdürülebilir olması topraktan alınan su miktarıyla doğrudan ilişkilidir. Bu anlamda su stresi vejetatif büyüme, verim ve kalite açısından herhangi bir diğer iklim faktörünün tek başına etkisinden daha önemlidir (Boyer 1982). Bir başka deyişle su, bitkinin çevresel etmenlere karşı adaptasyon ve yaşamını sürdürme potansiyeli noktasında anahtar rol oynar.

Liu ve Lemon (1974)'a göre saksılarda yetiştirilen asmalarda yaprak su potansiyeli-13bar'a düştüğü zaman stomalar kapanmaktadır.

Genellikle stomalar otsu bitkilerde odunsu bitkilere göre daha yüksek bir yaprak su potansiyeli (YSP) değerinde kapanmakla birlikte, bitkilerin kritik YSP değeri türe ve hatta çeşide göre farklılıklar göstermektedir (örneğin; domates, soya fasulyesi, arpa ve elma için kritik YSP değerleri sırasıyla -8, -11, -30, -20bar olarak tespit edilmiştir) (Kaufmann 1981, Proebsting ve ark. 1989).

Solar radyasyon, ısı birikimi, beklenmedik sıcak hava dalgalanmaları, yağışlar, rüzgarlar, dolu gibi hava olayları tane ve şarap kalitesinde bölgelere göre ve sınırlı etkiler yapabilmekle birlikte, su stresi geniş üretim alanlarında etkili olan bir çevresel faktördür (Williams ve Matthews 1990).

Vitis vinifera L. su kısıtına karşı göreceli de olsa toleranslıdır. Böylece kontrollü kısıtlı sulama veya çevresel stres, verimde kayıp olmaksızın büyümeyi sınırlandırarak tane kalitesinde ölçülebilir gelişmeler sağlamak için kullanılabilir (Matthews ve Anderson 1989, Matthews ve ark. 1990, Sipiora ve Granda 1998, Esteban ve ark. 1999 ve 2001).

Arazi koşullarında uzun dönem ve kısa dönem su stresi uygulanan üç çeşitte (Carignane, Merlot, Syrah) toprak-bitki-su ilişkisi araştırılmıştır. Hem günlük hem de uzun süreli su stresinde stoma düzenlemeleri veya yaprak alanının sınırlandırılmasının önemli rol oynadığı; kısa dönemde ise stoma yoluyla su stresine uyumun Carignane çeşidinde çok daha iyi geliştiği bildirilmiştir. Uzun dönemde ise Syrah çeşidinin yaprak alanını azaltarak su stresine uyum sağladığı görülmüştür (Winkel ve Rambal 1993).

McCarthy (1997), arazi koşullarında yetişen asmaları 4 sezon boyunca incelemiş ve bu asmalarda geçici su noksanlığının tane büyümesine etkisini belirlemiştir. Shiraz üzüm çeşidinde farklı su noksanlığı seviyelerinin çiçeklenmeden sonra tane gelişiminin 4 periyodu esnasında etkilerini araştırmıştır. Özellikle yüksek sıcaklığın olduğu yılda çiçeklenmeden sonra görülen su noksanlığının tane iriliğinde çok büyük azalmaya neden olduğunu, iyi sulanmış asmalarla karşılaştırıldığında çok çarpıcı azalma görüldüğünü belirlemiştir. Bunun aksine ben düşmeden sonraki su noksanlığı tane iriliğine sadece az etki yapmış, hasattan önceki ay boyunca görülen su noksanlığı ise olgunlaşmada etkili olmamıştır. 4 yılın her birinde iklimsel farklılıklar görülmüş, tane büyümesi normal çift sigmoid şeklinde eğrisini göstermiş ancak hasattan önce tane büyümesi inişe geçmiştir. Tüm uygulamalarda tane ağırlığı kayıplarının başlaması mevsimsel faktörlerden değildir, su noksanlığı derecesi veya tane iriliği ile ilişkilidir. Bu bulgulara göre verim ve tanenin kimyasal bileşimi üzerinde tahmin yapılabilir.

Müller Thurgau çeşidinde, anacın kuraklık toleransına etkisini araştırmak üzere artırılarak uygulanan kuraklık stresi ile yapraklardaki absizik asit konsantrasyonu ve temel yaprak fizyoloji parametreleri arasındaki bağlantı araştırılmıştır. Üç hibrit anaç (H1, H8, H26) üzerine aşılanan Müller Thurgau çeşidine 7 ve 14 gün süre ile kuraklık stresi uygulanmış, aşı ve aşısız çeşitler arasında net fotosentez oranı ve stoma iletiminde önemli ölçüde farklılık görülmüştür. H1 ve H8 üzerine aşıli çeşitte 14 günden sonra net fotosentez oranında azalma görülmezken, ABA oranında önemli ölçüde artış görülmüştür. Etkili su kullanımı ve stoma iletimi artarken karboksilasyon etkinliğinin ise azaldığı bildirilmiştir (Iacono ve ark. 1998).

Yetiştirme dönemindeki su kullanımı; büyüme ve kaliteyi kontrol eden ana faktördür. Belirli stres seviyelerinde toplam fenolik madde ve antosiyanin içeriği, şarapların duyuşsal karakteristiklerindeki ana bileşenleri, aroma, renk ve tat gibi özelliklerde iyileşmeler görülebilmektedir (Matthews ve ark. 1990). Benzer şekilde polifenol bileşenleri ve antioksidan aktivitenin insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri artırılabilir (German ve Walzem 2000, Dixon ve ark. 2005).

McCarthy ve Coombe (1999), olgun Shiraz üzüm çeşidinde buruşma-pörsüme olayını incelemiştir. Bunun sistematik bir durum olduğunu ifade etmiştir. Olgun tanelerdeki ağırlık kaybı, tane ağırlığı (zamanın bir etkisi olarak) eğrisi olgunlaşan tanedeki çözünen maddelerin (genelde su) eğrisiyle benzer bir eğilim göstermiştir. Bununla birlikte tanedeki çözünen eğrisi (genellikle şeker) dik bir şekilde maksimum tane ağırlığına erişene kadar artmış, ardından yavaşlayarak düzleşmiştir. Araştırmacılar ben düşmeden sonra tane maksimum iriliğine ulaşmaya kadar, floemle su ve çözünen (şeker) maddeler taneye girdiği ve biriktiğini düşünmektedir. Araştırmacılar aynı zamanda floem akışının tanenin maksimum iriliğe erişmesine engel olduğunu da düşünmektedirler. Tane olgunlaşması artarken, tanenin transpirasyonu devam ettiğinden tane buruşması meydana gelir, aynı zamanda suda çözünen maddelerin konsantrasyonunu artırır, örneğin tane buruşmasıyla üzüm şırasının °Brix'i artar. Bunun bir anlamı da asimilatların taneye buruşmayla birlikte girmesidir.

McCarthy (2000), modern sulama sistemleri kullanılarak bağda tane iriliğini ve olgunlaşmasını Güney Avustralya bağlarında incelemiştir. 4 mevsim boyunca Shiraz üzüm çeşidi asmalarına çiçeklenmeden sonra dört farklı tane gelişim aşamasında sulama uygulaması yapılmıştır. Farklı su kısıtlarının her bir gelişme aşamasında iklimsel farklılığa sahip dört yıl boyunca yaptığı etkiler incelenmiştir. Bir mevsimde çiçeklenmeden sonraki su kısıtı tane ağırlığı üzerine normal sulanan asmalardakine kıyasla aşırı bir azalma yapmıştır, bir başka yılda ise tane ağırlığını hiç etkilememiştir. İncelenen 4 yılda hasattan bir ay önceki veriler karşılaştırıldığında; tanelerin su kısıtına duyarlı olmadığı görülmüştür. Tüm uygulamalar ve mevsimler arasında su noksanlığın karşılaştırmak amacıyla; toprak su noksanlığı indeksi oluşturulmuştur. Su noksanlığının tane gelişimine etkileri, büyüme hızı ile hasata yakın tane ağırlığı karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Tane gelişimiyle toprak su noksanlığı regresyon analiziyle incelendiğinde ise tanenin su stresine en fazla duyarlı olduğu zamanın çiçeklenme sonrası dönem olduğu görülmüştür.

Vitis riparia Michaux anacına aşılı Carignane çeşidi ve aşısız Carignane çeşidinde iki sezon boyunca sulama yapılmayan arazi koşullarında gaz değişimi ve su ilişkisine yönelik denemeler gerçekleştirilmiştir. Şafak öncesi yaprak su potansiyeli, şafak öncesi yaprak ozmotik potansiyeli ve gövde su potansiyeli değerlerinde uygulamalar arasında farklılık olmadığı görülmüştür. Net CO₂ asimilasyonu, stoma iletimi ve anlık su kullanımı kuraklık koşullarından etkilenmiş, iki yıllık karşılaştırmalarda bu parametreler benzerlik göstermiştir. Carignane çeşidi gaz değişim değerleri *Vitis riparia* anacına aşılı Carignane çeşidi ve *V. riparia* Michaux anacına göre önemli ölçüde yüksek bulunmuş ancak uzun dönemde sonuçların benzer olduğu görülmüştür (Padgett-Johnson ve ark. 2000).

Ojeda ve ark. (2001), Syrah üzüm çeşidinde erken ve geç dönem su noksanlıklarının perikarpta hücre bölünmesi ve genişlemesine etkisinin genetik temellerini araştırdıkları çalışmalarında, iki yıl boyunca asmalara antezis ve olgunlaşma dönemleri arasında farklı seviyelerde su stresi uygulamışlardır. İncelenen DNA ekstraksiyon profilleri su noksanlığının hücre bölünmesini etkilemediğini ortaya koymuştur. Tane iriliğinde ve ağırlığında azalma yalnızca perikarp hacminin azalmasından kaynaklanmıştır. Bu durum su noksanlığı veya tane gelişim aşamasından bağımsızdır. Çiçeklenmeden ben düşmeye kadar dönemdeki erken su stresi hücre hacminde azalma gerçekleştirdiğinden geri dönüşümsüzdür. Dolayısıyla erken dönem su stresi tane büyüklüğünü, tane tutumundan sonraki ilk evrelerde, hücre bölünmesi yönünden olumsuz etkileyerek potansiyel büyüklüğünün baskılanmasına neden olmaktadır.

Ojeda ve ark. (2002), farklı seviyedeki su stresinin Shiraz üzüm çeşidi tanelerinin kabuğundaki fenolik bileşiklerin (flavan-3-ol, antosiyanin ve flavanoller) sentez ve konsantrasyonuna etkilerini araştırmışlardır. Farklı dönem ve seviyedeki su stresi saksıdaki asmalar kullanılarak modellenmiştir. Denemede 2 seviyede su stresi; 1) erken dönem su stresi: antezis ve ben düşmede (S1= güçlü, S2= orta) ve 2) geç dönem-güçlü su stresi ben düşme ile hasat olgunluğu arasında (S3) yaratılmıştır. Fenolik bileşiklerin biyosentezinin, tane başına, su stresi seviyesine ve hangi gelişme aşamasında uygulandığına bağlı olduğu görülmüştür. Flavonellerin biyosentezi S2 ve S3'te kontrolden ve S1'den yüksek olmuştur. Flavan-3-ol biyosentezinin (toplam tanenler) erken su stresi örneklerinde azaldığı belirlenmiştir. Proantosiyanin ve antosiyaninlerin biyosentezinin ise sadece S3'te geç su noksanlığında arttığı saptanmıştır. Tüm koşullarda su stresi, tanen polimerizasyon derecesini Cabernet-Sauvignon. Tane iriliği sırasıyla S1 uygulamasında %47, S2'de %68 ve S3'te %85 oranında azalmış ve ayrıca bu şekilde tane irilikleri kontrol edilmiştir. Tane iriliğindeki azalmalar kabuk/meyve eti ağırlığı oranını, dolayısıyla tane kabuğundaki farklı fenolik bileşiklerin konsantrasyonunu

Cabernet-Sauvignon. Su stresli tanelerin kontrol tanelerine oranla (toplam tanen hariç S1) fenolik madde içerikleri de artmıştır. Bu sonuç tanenin su stresine iki şekilde tepki verdiğini doğrulamaktadır. Birinci etki dolaylıdır; tane iriliği azaldığından fenolik bileşenleri daima olumlu etkiler. İkinci ve doğrudan etkisi ise tanedeki fenolik bileşenlerin biyosentezi üzerinedir. Bu etki de su stresinin uygulanma zamanı ve şiddetine bağlı olarak, pozitif ve negatif olarak görülür.

Bitkilerde su kısıtı, hücre gelişimi ve bölünmesi üzerinde olumsuz etki yaratarak büyümeyi engellemektedir. Yaprak su miktarındaki azalma (düşük YSP) klorofil sentez hızını yavaşlattığı gibi klorofil parçalanmasını da hızlandırmaktadır (Kırnak ve Demirtaş 2002).

Gomez del Campo ve ark. (2002), farklı ekolojik koşullarda (Chardonnay üzüm çeşidi Burgundy-Fransa, Airen üzüm çeşidi La Mancha-İspanya) yetiştirilen iki üzüm çeşidi üzerine su stresinin etkilerini belirlemişlerdir. Asmaları, lizimetre ile ölçülebilen iki su alınabilirliği seviyesine sahip şartlarda; stresli ve stressiz olmak üzere incelenmişlerdir. Yaprak alanı gelişimi, fotosentez, kuru madde üretimi gibi konuları değerlendirmişlerdir. Sadece kuru madde üretimi birinci fazda ve hasatta ölçülmüştür. Ayrıca çeşit ve su stresi uygulamaları arasındaki interaksiyonun ve diğer incelenen ölçütlerin de etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Su stresi toplam yaprak alanı miktarında bir azalmaya neden olmuştur. Asma büyümesinin geç dönemlerinde su stresi yaprak alanı oluşumunda az bir artışa neden olmuştur. Ana ve koltuk sürgünleri arasında yaprak alanı dağılımı su stresıyla önemli bir değişime uğramamıştır. Yaprak alanı kapasitesi su stresinden etkilenmemiş yaprak alanı gelişiminin genetik kontrol altında olduğu belirlenmiştir. Su stresi olgun ve sağlıklı yaprakların fotosentetik aktivitesini her iki çeşitte aynı derecede azaltmıştır. Fotosentez ölçümlerinde çeşitler arasında hiçbir istatistiki farklılık bulunmamıştır. Su stresi büyüme döngüsünde kuru madde birikiminin zamanlamasını değiştirmiştir. Öte yandan su stresindeki asmalar meyve tutumu ile ben düşme arasında büyük oranda toplam kuru madde birikimi yaparken; stressiz asmalar ben düşmeden sonra daha fazla toplam kuru madde üretmiştir. Büyüme döngüsü boyunca ortalama yaprak alanı incelendiğinde, asmanın verimliliği lineer bir fonksiyon şeklinde modellenebilir. Asma yaprak alanı artışı ile kuru madde üretimi stresli ve stressiz koşullarda aynı orandadır. Çeşit özelliği ve su alınabilirliği yaprak alanı gelişimi belirleyici bir unsurdur ve bunun aksine, yaprak alanı kuru madde üretim miktarını belirler.

De La Hera Orts ve ark. (2005), Monastrell üzüm çeşidinde orta derecede sulamanın olgunlaşma döneminde tane kompozisyonu üzerine dolayısıyla şarap kalitesi üzerine etkisi

belirlenmeye çalışmışlardır. Deneme güneydoğu İspanya'nın oldukça kurak bölgesinde kurulmuştur. Sonuçlar, sulanan asmaların en yüksek tane ağırlıklarına sahip olduğunu ancak bu tanelerde şeker birikiminin yetersiz olduğunu göstermiştir. Titre edilebilir asitlik ve pH sulamadan az oranda etkilenmiştir. Sadece ilk yıl sulanan asmaların çoğu; olgunlaşmanın sonunda yüksek malik asit içeriği nedeniyle, yüksek asitlik seviyesine sahip olmuşlardır. Antosiyanin içeriği sulanan asmalarda az oranda düşük olmuştur. Duyusal analizler sonucu sulanmayan asmalardan elde edilen üzümlerden yapılan şaraplar özellikle kalite ve renk yoğunluğu bakımından en yüksek kalite skorlarını almışlardır. Bununla birlikte aroma farklılığı çok az olmuştur.

Bindon ve ark. (2008a), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde kısmi kök bölgesi kuruması (PRD) sulama tekniğinin, üzüm tanesinde antosiyanin bileşimi ve birikimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada PRD %40 su kısıntısı ve kontrol uygulamasını karşılaştırmışlardır. PRD tane ağırlığını kontrole nazaran azaltmış, ancak antosiyanin konsantrasyonuna bir etki yapmamıştır. Ben düşme döneminde PRD uygulamasında antosiyanin birikiminde, glikozidlerden; delfinidin, siyanidin, petunidin ve peonidinde belirgin bir azalış saptanmışken, malvidin sulamadan etkilenmemiştir. PRD uygulaması, asetil-3-p-kumarol ve monoglikozid antosiyanin oranında bir değişiklik yaratmamıştır. Bu araştırmadan elde edilen şarapların total monomerik antosiyanini diğerlerinden farklı olmamış, ancak göreceli olarak artış (%15) şarap renk yoğunluğu, total tanen ve polimerik pigmentleri PRD uygulamasına reaksiyon vermiştir. Sonuç olarak PRD uygulamasıyla antosiyanin bileşiminde farklılıklar olduğu görülmüş; bu farklılıkların özellikle salkım iklimi ve antosiyanin sentezinin metilasyon aşamasında olduğu ortaya konmuştur.

Bindon ve ark. (2008b), Güney Avustralya Barossa Vadisi'nde Shiraz üzüm çeşidi ile yaptıkları çalışmalarında, PRD (0,5 ton/ha) ile standart sulama tekniğini (1 ton/ha) karşılaştırmak için 30, 60 ve 120 boğum olmak üzere 3 farklı seviyede budama gerçekleştirmiştir. Bırakılan boğum sayısı arttığında tane büyüklüğünün azaldığı, ancak PRD'nin etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Bu uygulamaların SÇKM birikimi üzerine etkisinin olgunlaşma zamanında 120 boğumdan budanmış uygulamada azaldığı belirlenmiştir. PRD'nin SÇKM birikimine etkisi olmadığı saptanmıştır. Üzüm suyunun titre edilebilir asitliği ile antosiyanin ve fenolik madde konsantrasyonu (her gram için) ve içeriği (her tane için) hasatta her bir uygulama için karşılaştırılmıştır. Denemenin bir sezonunda, üzüm suyunun asitliği, antosiyanin ve fenolik madde konsantrasyonu PRD

uygulamaları ile değişmemiştir. Bir sonraki sezonda, üzüm suyu asitliği PRD uygulaması ile düşmüş ve PRD uygulaması ile ilişkili olarak antosiyanin ve fenolik madde konsantrasyonu artmıştır. Antosiyanin konsantrasyonunda tane büyüklüğünden bağımsız olarak küçük bir artış olmuştur. Buna ek olarak doğrusal regresyon analizi yapıldığında; tane büyüklüğü ve antosiyanin konsantrasyonu arasında zayıf bir ilişki, ancak tane büyüklüğü ve tane başına antosiyanin miktarı arasında önemli bir ilişki bulunmuştur.

Ellis (2008) asma-su ilişkilerini, tane olgunlaşma periyodunda farklı sulama stratejileri uygulayarak Shiraz/99R asmalarıyla kurulmuş bağda incelemiştir. Farklı sulama uygulamalarını (tam/mevsimsel, ben düşme+ben düşme sonrası, ben düşme sonrası ve sulanmamış) birbiriyle karşılaştırmıştır. Gün boyunca mevsimsel sulanan asmalar diğerlerinden daha az su stresine girmiştir. Sulanmayan asmalar bir gün boyunca kendilerini koruyarak yüksek strese girmemişlerdir. Düşük yaprak-su potansiyeli değerleri; vejetatif ve generatif dokularda düşük su içeriği olduğunu belirtmiştir. Tam sulama ana sürgün uzunluğunu teşvik etmiştir. Uzun süreli su noksanlığı sürgünlerin daha erken ve tam odunlaşmasını (rezerv birikiminden dolayı) sağlamıştır. Asmalar su noksanlığı gösterdiğinde sürgündeki yaprak alanı etkilenmiştir. Uzun süren su noksanlığına bağlı olarak vejetatif dokulardan erken su kaybı olmuştur. Su ile ilişkili olarak tane iriliği de değişkenlik göstermiştir. Olgunlaşma dönemindeki sulama, tanedeki su kaybının devamını engellememiştir. Tam sulanan asmalar transpirasyon nedeniyle görünüşte daha fazla su kaybetmiştir, oysa sulanmayan asmalarda stomatal kontrol etkinliği ile korunan su ilişkisi vardır. Su noksanlığı kuru madde birikimini artırmaktadır. Sulama uygulamaları titre edilebilir asitlik ve pH üzerine etkili olmamıştır. Ben düşme sonrası sulama kısmi olarak hasada olumlu etki etmiş gibi görünmüştür. Ben düşme sonrası ve özellikle ben düşme+ben düşme sonrası sulama; tane kabuğundaki fenolik madde, antosiyanin ve tanen sentezi ve ekstraksiyonu üzerine çok büyük etki yapmıştır. Farklı sulama stratejileri üzümü dolayısıyla şarap stilini de farklı şekillerde etkilemiştir.

Girona ve ark. (2009), farklı fenolojik gelişme aşamalarının Tempranillo üzüm çeşidinde tane kalitesine etkilerini belirlemek için, 3 fenolojik gelişme aşamasındaki su stresinin etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. 2 yaşında ve saksılarda yetişen Tempranillo asmalarına 4 farklı seviyede sulamayla (%100, %50, %25 ve 0 evapotranspirasyon) 3 farklı fenolojik aşamada (aşama 1: antezisten meyve tutumuna, aşama 2: ben düşme öncesi, aşama 3: ben düşme sonrası) su stresi uygulanmıştır. Asma su durumu yaprak su potansiyeli ölçülerek kontrol edilmiştir. Tane kalitesi hasat sonrası yapılan; tane

kuru ağırlığı, kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, üzüm suyunda polifenol ve antosiyanin konsantrasyon ölçümleri ile belirlenmiştir. Tane kuru madde birikiminin 1. ve 2. aşamada, 3. aşamadan daha hassas olduğu belirlenmiştir. Tane kalitesi, su stresinin 2. aşama boyunca artmasıyla lineer bir azalma göstermiştir. 3. aşama boyunca az ve orta derecede su stresi görüldüğünde tane kalitesi lineer olarak artmış, ancak su stresi ($\Psi_{\text{yaprak}}=-1,12\text{MPa}$) üzerinde olunca da kalite azalmıştır. Tempranillo üzüm çeşidinin tane kalitesi; su stresine fenolojik gelişme dönemlerine göre büyük hassasiyet göstermiştir. Ben düşme öncesi su stresi tane kalitesini olumsuz etkilemiş, halbuki ben düşme sonrası su stresi Ψ_{yaprak} eşiğiyle kaliteyi Cabernet-Sauvignon. Bu araştırma ile ilk kez Tempranillo üzüm çeşidinde su stresi eşiği belirlenmiş ve ben düşme sonrası oluşan su stresinin de tane kalitesini olumsuz etkilediği ortaya konmuştur.

Chacon ve ark. (2009), Merlot üzüm çeşidi ile sıcak iklim bölgesinde yer alan asmaları kullanarak 2005 ve 2006 yıllarında yapmış oldukları araştırmada dört sulama uygulamışlardır. Araştırma 2 yıl boyunca sürdürülmüş ve ikinci yılın ürünlerinden şarap yapılmış, böylece su kısıtının şaraba etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Şaraba ait fenolik parametreler analiz edilmiştir. Çekirdeklerin fenolik kompozisyonları her iki yılda da incelenmiş ve 2. yıl önemli istatistiki farklılık saptanmıştır. Sonuç olarak, su noksanlığı şiddetlendiğinde toplam polifenoller, flavan-3-ol ve çekirdekteki tanen miktarının arttığını göstermiştir. Bu önemli farklılık, şarap renginin yoğunluğu ve şarabın gövdesinde duyusal olarak gözlenmiştir.

Matthews ve ark. (2009), tane gelişimi, sırasında mezokarp hücreleri içindeki basıncı duyarga yardımıyla ölçmüşlerdir. Mezokarp hücrelerinin turgor basıncı gelişmenin erken dönemlerinde yüksek değerdedir. Bunu takiben azalma başlar ve olgunlaşma esnasında yaklaşık 1,0bar'dır. Şeker birikimi 1,0bar altında iken önemli artış göstermemiştir. Tane esnekliği turgor basıncı ile birlikte dinamik ve eşgüdümlü olarak değişir. Çalışmada olgunluk döneminde hücre büyümesinin dış faktörler tarafından mekanik olarak engellendiği durumlarda, hücre basıncının düştüğü, renk oluşumu ve şeker birikiminin ertelendiği, uygulama ben düşme öncesinde yapıldığında ise hücrelerde basınç kaybının azaldığı ve renklemenin arttığı belirtilmiştir.

Etchebarne ve ark. (2010), Grenache Noir üzüm çeşidinde gelişen üzüm tanesinin mevsimsel su, şeker, organik asit ve katyon içeriği değişimlerini farklı seviyelerde sulama (su noksanlığı ve sulama noksanlığı olmayan) ve yaprak/üzüm oranı (sürgün başına 18, 10 ve 5 yaprak, sürgün başına bir salkım) oluşturarak, iki yıl boyunca ve Akdeniz ikliminde (Güney

Fransa) incelemişlerdir. Her bir yaprak/üzüm oranı seviyesine göre asma başına 14 sürgün bırakılmış ve her bir asmanın homojen sayıda ana sürgüne sahip olması amaçlanmıştır. Sulamayla tanenin büyüme hızı artmıştır. Tanedeki toplam kuru madde içeriği farklı yaprak/üzüm oranından etkilenmemiştir. Fakat tane gelişirken düşük yaprak/üzüm oranında salkım başına 5 yaprak) şeker birikimi azalmıştır. Uygulamalar organik asit içeriği ve pH üzerine az bir etki yapmıştır. Tanedeki katyon birikimi asmanın su durumuna bağlıdır, ancak asmanın toplam yaprak alanına bağlı değildir. Sulanan koşullarda, tanelerde kalsiyum birikimi ben düşmeden sonra da devam etmiştir. Bu, tane gelişiminde ksilemin ben düşme sonrasında da kısmi işleyişini ortaya koymaktadır. Tane kompozisyonu üzerine asmanın su durumu (özellikle katyon ve şeker); mevsimsel farklılıklar yaprak/üzüm oranından daha fazla bağlıdır. Bu araştırma asmanın su durumunun tane kompozisyonu üzerine etkisinin, yaprak/üzüm oranına aldırmaşızın daha etkili olduğunu kanıtlamıştır. Asmanın su durumu, üretim merkezi/tüketim merkezi ilişkisini düzenleyen ana faktördür.

Chardonnay, Merlot ve Cabernet-Sauvignon çeşitleriyle aşırı su stresinin etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada (Bahar ve ark. 2011); $\Psi_{şö}$ ve Ψ_{go} değerleri her üç çeşit için de -2,1MPa' a kadar birbirine yakın değerlerde azalma gösterirken, -3,7MPa değeri tüm çeşitlerde yaprakların kurumaya başladığı eşik değeri olarak görülmüştür. Ayrıca 0 ve -3,7MPa arasında yaprakta transpirasyon devam ederken, -3,7 ile -4,6MPa arasında ksilem demetlerinde halen su bulunmakta ancak transpirasyon durmaktadır. -4,6 ve -5,0MPa arasında ise hem ksilem iletim demetlerinde su kalmamış hem de transpirasyon sonlanmıştır. Bu noktadan sonra tüm yapraklarda kuruma ve dökülme gerçekleşip asmaların geri dönüşü söz konusu değildir.

Kurağa dayanıklı Grenache ve hassas olarak bilinen Semillon çeşitlerine kuraklık stresi uygulanarak çeşitli parametreler araştırılmıştır. 10 günlük kuraklık stresi süresince yapılan karşılaştırmalarda; Grenache çeşidinin Semillon çeşidine göre şafak öncesi ve gün ortası kök su potansiyel değerleri daha düşük bulunmuştur. Grenache çeşidi aynı zamanda Semillon çeşidine göre düşük stoma iletimi ve transpirasyonu sürdürmüştür. Her iki çeşitte de kökteki sukroz birikimi ve konsantrasyonu yaprak ve kökteki suyun mevcut durumu ile ters ilişkili bulunmuştur. Petiol ksilemindeki ABA miktarı her iki çeşitte de artmış ve bu artış karbonhidrat metabolizması ve ABA sinyal sistemi arasındaki bütünlüğün göstergesi olarak kökteki sukroz konsantrasyonundaki artış ile paralel bulunmuştur (Rogiers ve ark. 2011).

2.4. Fotosentez, Transpirasyon ve Stoma İletkenliği

Dettori ve Spano (1990) tarafından Vermentino çeşidiyle yapılan çalışmada sulanmayan bağlarda Duplex ve GDC terbiye sistemlerinin yaprak su potansiyeli ve fotosentez oranlarına etkileri incelenmiştir. Özellikle Duplex sisteminde % 20 toprak neminde ve yüksek fotosentetik aktivite ($6-8 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$) gözlenmiştir.

Tek yıllık Sangiovese sürgünleriyle yapılmış bir saksı çalışmasında, en yüksek fotosentez oranlarının 35-40 günlük yapraklarda görüldüğü, bununla birlikte 4 aylık yaprakların da maksimum fotosentez kapasitelerinin %70 kadarını koruyabildiğini göstermiştir. Aynı çalışmada vejetasyon süresi boyunca 3 kez yapılan ölçümlerde en fonksiyonel yaprakların sürgünün orta kısmında bulunan yapraklar olduğu bildirilmiştir (Intrieri ve ark. 1992).

1992-2001 yılları arasında sürdürülen çalışmada uzun yıllar sonuçları dikkate alındığında orta düzeyde sulamanın sulanmayan asmalara göre bitki su durumu, fotosentez ve transpirasyon konularına olumlu etki yaptığı belirtilmiş, bu sonuçların da büyük ölçüde şafak öncesi yaprak su potansiyeli ile hesaplanan yarayışlı toprak suyundan kaynaklandığı vurgulanmıştır. Fotosentez değişimleri stomatal ve stomatal olmayan faktörlerden kaynaklanmıştır. Ek olarak fotosentez ve verim arasındaki ilişki Tempranillo çeşidinde önemli iken, Montenegrin çeşidinde önemli değildir. Tam tersine SÇKM ve toplam polifenol içeriği gibi kalite değişkenleri ise Montenegrin’de Ψ_{s0} yaprak su potansiyeli ile korelasyon halinde bulunmuştur. Bu sonuçların su yarayışlılığı, verim ve en çok da stres ile fotosentez arasındaki yakın ilişkilerden kaynaklandığı vurgulanmıştır (Medrano ve ark. 2003).

Koblet ve ark. (1996), çalışmalarında fotosentez oranlarını etkileyen asıl önemli faktörün bireysel olarak yaprağın maruz kaldığı; yarayışlı ışık ve yaprağın taç içindeki pozisyonu olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek asimilasyon oranlarının sürgünün orta kısmından alındığını, hem alt hem de üst yapraklarda ise fotosentez hızının azaldığını belirtmişlerdir.

Stoma hareketlerinin kontrolü, çeşitli iklim ve toprak etmenlerine cevap olarak bitki dokularındaki su durumunu etkileyebilir (Jones 1998).

Grenache ve Syrah çeşitleriyle yürütülen bir çalışmada sulanan ve sulanmayan asmalar arasında bazı fizyolojik parametreler incelenmiştir. Günlük maksimum fotosentez ve maksimum stoma iletkenliği konularında Grenache çeşidinin daha hassas olduğu

gözlenmiştir. Syrah çeşidinin düşük toprak ve yaprak su potansiyelleri altında fotosentetik aktivitelerini daha yüksek oranlarda sürdürebildiği; içsel karbon, SÇKM, toplam fenolik ve toplam antosiyanin gibi kalite kriterlerinde daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Schultz 1998).

Pinot Noir çeşidiyle yapılan bir saksı denemesinde, farklı yaprak alanı ve ürün yükü uygulamalarının uygulandıktan sonraki 48 saat içinde fotosentez oranlarında değişiklikler meydana getirdiği saptanmıştır. Stoma iletkenliği yalnızca yaprak alanı değişikliğinden etkilenirken, ürün yükü uygulamasında değişiklik göstermemiştir. %100, %66, %33 ve %0 oranlarında 5. boğumdan sürgün ucuna kadar bırakılan yapraklar, 4. yaprakta fotosentez oranlarında artışa neden olmuştur. Bununla birlikte ben düşme öncesinde ürün yükü bakımından fotosentez oranlarında bir değişiklik görülmemiştir. Ben düşme döneminden sonra ise tüm konularda fotosentez artışları gözlenmiştir (Petrie ve ark. 2000).

Su stresi altındaki omcalarda, fotosentezi sınırlayan ana etmenin ışıktan çok stoma etkinliği olduğu bildirilmiştir (Flexas ve ark. 2002, Flexas ve Medrano 2002). Işığa doygunluk halindeki fotosentez oranları ise şafak öncesi yaprak su potansiyeli seviyelerinden etkilenmektedir (Escalona ve ark. 2002).

Petrie ve ark. (2003), arazi şartlarında Sauvignon Blanc çeşidiyle yaptıkları çalışmada bulutlu günlerde, maruz kalınan ışık şiddetine oranla yapılan fotosentez miktarının yarayışlılığının daha fazla olduğunu, ancak bu durumda ışığın yarayışlılığının artmasına rağmen CO₂ değişim miktarının güneşli günlere oranla düşük olduğunu belirterek, mikroklimatik faktörlerin asmada fotosentez kapasitesi üzerine etkilerini açıklamışlardır.

Touriga Nacional çeşidinde 1018mm, 658mm ve 437mm' lik toplam yağışlar altında yetiştirilen asmalarda günlük ve mevsimlik yaprak su potansiyeli, stoma iletkenliği, CO₂ asimilasyon oranları, transpirasyon ve içsel CO₂ oranları takip edilmiş ve incelenen yetiştiricilik bölgelerinden Vila Real ve Pinhão'da fotosentetik aktivitede görülen sınırlamaların stoma faktörlerinden kaynaklandığı, Almendra'da ise asmaların içsel mekanizmalarındaki sınırlamaların etkili olduğu belirtilmiştir (Pereria ve ark. 2004).

41B, 1103P ve 110R anaçları ve farklı sulama seviyeleriyle Sultani Çekirdeksiz çeşidinde yapılan bir denemede, 1103P ve 110R üzerine aşılı asmaların düşük yaprak su potansiyelleri ile yüksek stoma iletkenliği ve fotosentez oranları gösterdiği bildirilirken, aynı

anaçların bir sonraki yıl iklim şartları, yaprak alanları ve üretim/tüketim oranlarına bağlı olarak tam tersi etki gözlemlendiği vurgulanmıştır (Paranychianakis ve ark. 2004).

110R anacı üzerine aşılı Alicante Bouschet, Black Grenache, Cabernet-Sauvignon, Parellada, Tempranillo, Sauvignon Blanc ve White Grenache çeşitleriyle yapılan çalışmada yarı kontrollü şartlarda ve saksılarda bulunan aşırı sulanmış ve sulanmamış çeşitlerin ekofizyolojik tepkileri incelenmiştir. Bu çeşitlerden Sauvignon Blanc düşük yaprak su potansiyeli gösterirken, aşırı sulamadan 3 gün sonra fotosentez ve stoma iletkenliği oranları tüm çeşitler için düşüş göstermiş, ancak drenaj sağlanır sağlanmaz normale dönmüştür (Herralde ve ark. 2005).

Kuraklığa dayanıklılığı ile bilinen 110R (*V. berlandieri* X *V. rupestris*) anacında su stresi ve yeniden sulama yapılarak oluşturulan farklı fizyolojik koşullarda stoma iletiminin nasıl düzenlendiği analiz edilmiş ve su stresinin etkili su kullanımı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Su stresi ile stomaların kapanmasının önemli ölçüde indüklendiği ve etkili su kullanımını artırdığı ve bu durumun yeniden sulama yapıldığı çoğu günde de devam ettiği görülmüştür. Su stresi boyunca stomatal iletimin temel olarak ksilemdeki ABA miktarı ile kısmen de bitkinin hidrolik iletkenliği ile ilgili olduğu ancak yaprak su potansiyeli ile ilgili olmadığı belirlenmiştir (Pou ve ark. 2008).

110R anacında yapılan diğer bir kuraklık stresi çalışmasında iki farklı seviyede kuraklık stresi ve yeniden sulama ile iyileşme dönemleri süresince fotosentezin nasıl düzenlendiği özellikle stoma iletiminin CO₂'in mezofilik iletimi, yaprak fotokimyası (klorofil floresans ve termoluminesans) ve biyokimyası analiz edilerek belirlenmiştir. Yeniden sulama sonrası iyileşme de stoma iletiminin mezofilik iletimden çok daha yavaş gerçekleşmesi nedeniyle fotosentezi sınırladığı bildirilmiştir. Uygulanan su stresi koşullarında yaprak fotokimyası sonuçları ile anacın kurağa oldukça dayanıklı olduğu kanıtlanmıştır (Flexas ve ark. 2009).

1994-2005 yılları arasında yürütülen bir çalışmada, su stresi görülmeyen şartlarda stoma iletkenliğinin ve fotosentez oranlarının en yüksek seviyelerde seyrettiği, su kısıtlamasıyla birlikte stoma iletkenliği ve fotosentezin düştüğü belirtilmiştir. Şafak öncesi yaprak su potansiyeli -5bar' ın altına düştüğünde fotosentetik aktivitenin %15-20 hatta %50 oranlarında düştüğü vurgulanmıştır (Zufferey ve Murisier 2009).

Cabernet-Sauvignon çeşidinde yapılan bir çalışmada kısıtlı sulama altında yaprak su potansiyeli, fotosentez, stoma iletkenliği ve içsel karbon konsantrasyonları stres şartları altında belirgin biçimde düşüş gösterirken su kullanım randımanında (A/E) artış görülmüştür. Diğer taraftan 12 günlük sulamasız evrenin ardından hücresel solunumdaki %70' lik artış ise mitokondriyel alternatif oksidaz (AOX) enzim aktivitesindeki 4 kat artış ile açıklanmıştır (Martin ve ark. 2009).

Chacón ve Martínez (2010), stoma iletkenliği, net fotosentez ve yaprak su potansiyeli değişimleri ile ilgili olarak 5 farklı çeşitte önemli etkiler görülmüştür. Cabernet-Sauvignon, Garnacha Tinta ve Tempranillo çeşitleri su kısıtına yüksek oranda stomatal tepki gösterirken, Syrah çeşidinin stomatal tepkileri diğerlerinden daha hassastır. Bununla birlikte Garnacha Tinta çeşidinin su kullanım randımanı Syrah çeşidinden de yüksektir. Bu durumun çeşitlerin genetik çeşitliliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Asmada su kullanım randımanı, bitkinin atmosferik ve toprakaltı çevresine bağlıdır. Özellikle transpirasyon oranları, net karbon fiksasyonu toprak nemi ve yapraktan havaya buhar basıncı farkının (VPD) sürekliliği ile sağlanır. Bu abiyotik stres faktörlerinin interaktif etkileri henüz arazi şartlarında tamamen çalışılmamış olsa da Semillon çeşidiyle yapılan bu çalışmada, yaprak gaz değişim ölçümleri transpirasyonun özellikle yüksek toprak nem içeriğinde VPD tarafından kontrol edildiğini ortaya koymuştur. Yüksek VPD ve düşük toprak nemi şartlarının ise fotosentez ve fotosentez/transpirasyon oranında düşüşe neden olmuştur. Bununla birlikte anlık transpirasyon randımanında (A/E) VPD asıl kontrol mekanizması iken, gerçek transpirasyon randımanında (A/g_s) toprak nemi asıl etken faktördür (Rogiers ve ark. 2011).

Escalona ve ark. (2012) İspanya' da 22 çeşit ile yürüttükleri çalışmada, gaz değişim parametreleri (net fotosentez, stoma iletkenliği ve transpirasyon) ve su ilişkisi parametreleri (toprak su potansiyeli, gövde su potansiyeli) arasındaki varyasyonları incelemiştir. Sonuç olarak asma su kullanımı ile fotosentez ve stoma iletkenliği arasında kesin ilişkiler bulunmuştur. Sulanan asmalarda su kullanım randımanı 42-78 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ arasında değişkenlik gösterirken, bir çok çeşitte 60 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ civarında gözlenmiştir. Su stresinin görüldüğü durumlarda su kullanım randımanı yükselirken stoma iletkenliğinin 150 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ seviyelerine gerilediği bildirilmiştir. Düşük toprak suyu seviyelerinde (-1,5MPa) stoma iletkenliğinin 72 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ (Macabeo) ile 156 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ (Argamusa) arasında çeşitlilik

gösterdiği vurgulanmıştır. Yüksek stres koşullarında gövde su potansiyeli yine çeşitlere bağlı olarak -0,97 ile -1,67MPa seviyeleri arasında değişiklikler göstermiştir.

Pou ve ark. (2012) tarafından yüksek su stresi şartlarıyla asmaların nasıl başa çıktığını anlamak için kurulan bir saksı denemesinde Grenache, Syrah ve Chardonnay çeşitleri incelenmiştir kullanmışlardır. Yüksek stres şartlarında yetiştirilmiş asmaların; toprak su içeriği, iklim şartları, fotosentez, transpirasyon, stoma ve mezofil iletkenliği günlük olarak gözlenmiştir. Yoğun su stresinin ardından, tekrar sulama yapılan süreçte fotosentez en çok stoma iletkenliği bakımından sınırlandırılmış ve stresin azaldığı durumda bile su kullanım verimliliği artarak sürmüştür. Bununla birlikte stres altındaki ve sulanan bitkiler içindeki en fazla değişim Chardonnay çeşidinde görülmüş ve en düşük yaprak su potansiyelleri bu çeşitte gözlenmiştir. Kurakta ve sulama uygulamalarında bu çeşit en düşük stoma iletkenliği ve fotosentez oranlarını gösterirken, su kullanım verimliliği ise en yüksek olmamıştır.

2.5. Tanede Şeker Birikimi, Olgunluk ve Kalite

Üzüm (*Vitis vinifera* L.) klimakterik olmayan bir meyve olup, karakteristik bir çift sigmoid büyüme eğrisi gösterir. Bu büyüme eğrisi üç ana safhaya ayrılmış olup birinci ve üçüncü safhalarda hızlı büyüme görülürken, ikinci safha gecikme, duraklama safhası olarak adlandırılır. Olgunlaşma, ikinci evreden üçüncü evreye geçişte tanede yumuşama, asitlerde azalma, şeker birikiminde artış, büyümenin yeniden başlaması ve renkli çeşitlerde renk değişiminin başlaması olarak kendini gösterir (Coombe 1992).

Dai ve ark. (2011), tane yaş ağırlığı ve kompozisyonunu; genotip, çevresel faktörler ve bağcılık kültürel uygulamaları altında incelemişlerdir; incelenen ortalama değerler tek başına anlamlı olmamış ancak tane özelliği bakımından değişkenlikler göstermiştir. Her iki değer ve aralarındaki farklılıklar tane kompozisyonunu oluştururken, tane kalitesi ve dolayısıyla şarap kalitesi üzerine de etkili olmuştur. Özellikle tane ağırlık ve kompozisyonu değerleri *Vitis* genotipleri arasında (şekerler, organik asitler ve antosiyaninler), çevre ve bağcılık uygulamalarının etkisiyle değişimler göstermektedir. Buna çeşit özellikleri neden olabilir, genetik ipuçlarıyla beraber görülen genotipik varyasyon ve putatif genler, tane ağırlığı ve kompozisyonunu kontrol etmektedir. Çok sayıda araştırma, çevre koşullarının ve bağcılık uygulamalarının farklı seviyelerde tane ağırlığı ve kompozisyonunu etkilediğini ortaya koymaktadır. Şu anki genetik ve moleküler çalışmalar özellikle tane ağırlığını ve kompozisyonunu kontrol eden genlere odaklanmıştır, ayrıca bunları baskılayan çevresel

faktörlere de işaret etmektedirler. Gelecekte bu konu ile ilgili genetik ve moleküler çalışmaların ekofizyolojik yaklaşımlarla entegre şekilde yapılması gündeme gelecektir.

Coombe ve McCarthy (2000) ikinci evrenin şeker birikimiyle birlikte başladığını; ardından tane yumuşaması, renklenmesi, tane büyümesinin gerçekleştiğini ve ben düşmenin takip ettiğini bildirmektedirler. Daha güncel tarihli bir çok yayında ise tane yumuşamasının ikinci evre sırasında şeker birikimi ve diğer süreçlerden daha önce başladığı bildirilmektedir (Thomas ve ark. 2008, Matthews ve ark. 2009, Wada ve ark. 2009, Castellarin ve ark. 2016).

Üzümde ve şarapta kalite ile üzüm tanesinin bileşimi arasında yakın ilişki vardır. Dolayısıyla kalite; üzüm çeşidine, SÇKM, organik asitler, pH, fenolik maddeler gibi bileşimindeki maddelerin dağılımına; tane kabuk kalınlığına, tane kabuk alanına, kabuk alanının/tane hacmine oranına, ekolojik koşulların etkisine, olgunluk zamanına, hastalıkların etkisine, kullanılan anaca ve taç yönetimi gibi uygulamalara bağlıdır (Ribéreau-Gayon ve ark. 2000, Blouin ve Guimberteau 2000, Karanis ve Çelik 2002, Keller 2010).

Üzümlerin bileşiminde bulunan maddelerin en önemlileri şekerler, organik asitler, fenol bileşikleri (antosiyantinler, tanenler, vb.), aroma maddeleri, pektik maddeler, azotlu maddeler, enzimler, mineral maddeler ve vitaminlerdir (Canbaş 1992, Blouin ve Guimberteau 2000, Ribéreau-Gayon ve ark. 2000, Aktan ve Kalkan 2000, Keller 2010). Yetiştiriciliği yapılan bir üzüm çeşidinin şaraplık değeri, elde edilen üzüm ve şıra bileşenleri üzerinde yapılan duyuşsal ve kimyasal analizlerle bir ölçüde belirlenebilmektedir (Canbaş 1992, Aktan ve Kalkan 2000).

Conde ve ark. (2007) üzüm kalitesinin şarap kalitesini belirleyen birinci parametre olduğunu ifade etmişlerdir. Tane olgunlaşması esnasında şekerin yer değiştirdiğini ve tanede biriktiğini belirlemişlerdir. Ayrıca fizyolojik olgunluğun, tanenin en yüksek şeker değerine eriştiği ve asitliğini kaybettiği aşama olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte aroma ve fenolik bileşenlerin bu aşamada önem taşıdığını bildirmişlerdir. Tanenin su içeriği ve yumuşamasının, tane olgunluğunu gösteren bir karakteristik olduğunu belirlemişlerdir. Ancak bu aşamanın; üzüm çeşidine, çevresel etkenlere (örneğin toprak, sıcaklık, güneş ışığı ve hormonal düzenleme gibi) bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Şaraplık çeşitlerde hasat ölçütü olarak SÇKM (20-25), şeker miktarı (190-250g/L), pH (3,2-3,5) ve toplam asit (3-9g (tartarik asit)/L) miktarları ve bunların olgunluk indeksleri dikkate alınır (Blouin ve Guimberteau 2000, Rieger 2006). Üzümde SÇKM içeriği yükseldikçe, şaraptaki alkol seviyesi de belirli bir düzeye kadar yükselir (Cox 1999).

pH değerinin beyaz çeşitlerde 3,3' ün, renkli çeşitlerde 3,5' in üstüne çıkması istenmez (Cox 1999). Çünkü meyve suyunda yüksek pH, şarap kalitesinde (renk, tat, vb.) azalmaya neden olmaktadır (Kodur ve ark. 2010). Ayrıca yüksek pH' ya sahip meyve suları, bozucu organizmalar tarafından şarap kusurlarına neden olabilmektedir. pH' daki artış olgunlaşma süresince devam etmekte ve hasat zamanının tespitinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Karanis ve Çelik 2002). Üzüm suyunda pH değerin beyaz çeşitler için 3,1 veya 3,2; kırmızı çeşitler için 3,4 olması en uygun değerler olarak kabul edilir (Cox 1999).

Ayrıca pH² ile SÇKM değerin çarpımından elde edilen değerin beyaz çeşitlerde 200'e; kırmızı çeşitlerde 260'a yakın olması hasat zamanını belirlemede bir diğer önemli ölçüt olarak kullanılabilmektedir (Cox 1999, Blouin ve Guimberteau 2000).

Birincil metabolitlere ek olarak tanenler, flavonoller, antosiyaninler, aroma öncülleri ve uçucu bileşikler gibi ikincil metabolitler de şarap kalitesi ve tipini şekillendirmede önemli rol oynamaktadır. Özellikle antosiyaninler rengin belirlenmesinde önemlidir. Üzümde antosiyaninler cyanidin (Cy), delphinidin (Dp), peonidin (Pn), petunidin (Pt) ve malvidin (Mv) olarak 5 farklı yapıdan meydana gelmektedir. Farklı hidroksilasyon modelleri (di-veya tri-hidroksile edilmiş formlar), metilasyona sahiptirler ve osilasyon ile daha da modifiye edilebilirler (Mazza 1995, Bobeica ve ark. 2015).

Kırmızı üzümlerde daha da fazla etkili olan fenol bileşiklerin yanında özellikle üzüm ve şarabın karakter ve kalitesini belirleyen aroma maddeleri en önemli unsurlardandır. Üzüm ve şaraplardaki miktarları nanogram ile miligram arasında değişen aroma ve fenolik bileşiklerin en önemli özellikleri çok düşük konsantrasyonlarda bile duyuşal olarak algılanmaları ve kalite üzerinde belirleyici rol oynamalarıdır (Canbaş 1992, Selli ve ark. 2001).

Üzümde, endüstriyel olgunluk ile aromatik ve fenolik olgunlukların yani önolojik olgunluğun yavaş, dengeli ve aynı zamanda gerçekleşmesi, şarabın tipi ve kalitesini doğrudan belirleyen özelliklerdendir. Önolojik olgunluğu etkileyen faktörlerden biri olan taç yönetimi; bir amaç doğrultusunda bağcılıkla ilgili farklı terbiye sistemleri ve şekilleri, kış budaması ve yeşil budamalar gibi uygulamaları kullanmak suretiyle gerçekleştirilmektedir. Asmanın gelişme kuvvetini, ürün kalite ve verimini, taç iklimi özelliklerini ve buna bağlı olarak da şarap kalitesini maksimumda tutmak amacıyla asma tacında yapılan bir takım düzenlenmeler anlamına gelmektedir (Kök 2014).

Tane özelliklerinin yanında salkım ağırlığı da şarap üreticileri için çok önemli bir bileşendir. Çünkü kabuk alanı/üzüm suyu hacmi, oranı şarap kalitesini belirleyen göstergelerdendir. Büyük taneler çok su verirler ve büyük kabuk/üzüm suyu oranına sahiptirler. Küçük taneler ise kırmızı çeşitlerde yüksek renk ve yüksek lezzet verirler. Tane ağırlığı ve iriliğini etkileyen faktörler; genetik köken, tane tutumu, salkımdaki tane sayısı, salkımın pozisyonu, tanedeki çekirdek sayısı, asma başına salkım sayısı (göz yükü), iklim, su durumu, gübreleme, toprak tipi, anaç, çeşit ve olgunluk derecesi olarak sıralanabilir. Salkım ve tane ağırlığı aynı çeşitte mevsimden mevsime, yöreden yöreye değişkenlik gösterir. Tane ağırlığı aynı zamanda tane büyüklüğünü belirlemektedir (Schalkwyk 2004).

Özellikle şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde; bağın ürün yükü ile şarap kalitesi arasında ters ilişki vardır. Bağda ürün dengesinin kurulabilmesi; geleneksel olarak kış budaması sırasında bırakılan göz sayısı ile dengelenmektedir. Asma üzerinde bırakılacak göz sayısı çeşide, yörenin iklim özelliklerine, terbiye sistemine ve şekline, omcanın gelişme kuvvetine, toprak yapısına ve üretim hedeflerine bağlıdır. Bu koşullar çerçevesinde kış budamasında bırakılacak göz sayısı ve ürün yükünün hesaplanmasında; güç (Puissance), vejetatif canlılık (budama odunu ağırlığı), asma gelişme kuvveti (vigour=vigor), birim alana göz sayısı (göz/m²) gibi ölçütlerin hesaplanması ve dikkate alınması gerekmektedir (Carbonneau ve ark. 2007).

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde fizyolojik dengenin bozulmadan gelişme kuvveti ile verim ve kalite dengesinin, kalite yönünde maksimum bir düzeye çıkarılması dolayısıyla şarap kalitesinin artırılması, kış ve yaz budama şiddetinin ayarlanmasıyla mümkün olmaktadır. Kış budaması yapılırken gelişme kapasitesi dikkate alınarak metrekareye düşen göz sayısı ile orantılı bir ürün yükü hesabı yapılmaktadır. Ancak bu hesaptaki sapmalar, yaz budamaları (filiz alma, yaprak alma, koltuk sürgünü alma, uç alma, salkım seyreltme gibi) ile düzeltilmektedir (Çelik ve ark. 1998, Bahar ve Kurt 2015).

Bağcılıkta, özellikle şaraplık çeşitlerin yetiştiriciliğinde, belirli fenolojik dönemlerde belirli sınırlar içinde su stresinin görülmesi, tanede birincil ve ikincil metabolitlerin biriktirilmesine imkan sağlayarak sıra kalitesini yükseltir (Carbonneau 1998, Deloire ve ark. 2004).

OIV Nisan 2014'te, şeker birikim hızını yavaşlatmak, şeker miktarını azaltmak ve kaliteyi kontrol etmek için üzüm tanelerinin gözlenmesine yönelik stratejiler konulu tavsiye notu yayımlamıştır. Bu tavsiye notunda, şaraptaki alkol içeriği dealkolizasyon teknikleri ve

seçilmiş maya ırklarının kullanımıyla düşürülebilse de, şeker içeriğini tanenin olgunlaşma sürecinde azaltmanın daha az zaman harcanması ve daha az maliyet getireceği bildirilmiştir. OIV, şeker birikimi ve kalite kontrolü konusunda, tercih edilmesi gereken yöntemleri ise; taç yönetimi, genetik yapı ve bağ yeri seçimi ve kurulum aşamalarında ele alınmasını tavsiye etmektedir. Taç yönetimi düzeyinde müdahaleler için 7 strateji belirlemiştir. Bunlardan birisi de; ikincil metabolitlerin birikiminde herhangi bir olumsuz duruma neden olmaksızın özellikle yoğun yaprak alımıyla, taç içindeki boşluk oranını artırılmasıyla kısa süreli ve şiddetli stres oluşturarak taneye şeker akışının azaltılması olarak belirtilmiştir.

Zoecklein ve ark. (1992), yaptıkları araştırmalarında Chardonnay ve Riesling üzüm çeşitlerinde salkım bölgesinden yaprak alma işlemlerinin verim ve meyve kompozisyonu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kuzey Virjinya Bölgesinde iki farklı lokasyonda kurulan denemelerde çiçeklenme sonrasında salkımın altındaki 2 ve üzerindeki 4 yaprağın alınması ile ilk uygulama, yaprak almadan da diğer uygulamayı oluşturmuşlardır. Özellikle Riesling üzüm çeşidi veriminin yaprak alma uygulamasından etkilenmediği halde omca başına salkım ağırlığı değerlerinde artışa neden olduğu saptanmıştır. Her iki çeşitte de yaprak alma uygulamaları sonucu SÇKM' nin arttığı ancak pH ve potasyum miktarının etkilenmediği belirtilmektedir. Ayrıca yaprak alma işleminin toplam asitlik ile malik asit değerlerini artırdığı açıklanmıştır.

Gomez ve ark. (1995) ben düşme ile tam olgunluk arasındaki aşamanın üzüm ve şarabın kalitesini belirleyen en önemli aşama olduğunu ve bu aşamada meyvenin karakteristik özelliklerinin belirlendiğini bildirmişlerdir.

Palliotti ve ark. (2013) İtalya'da Sangiovese üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada, ben düşme dönemi sonrasında (16-17°Brix) salkım seviyesi üzerinden tacın %35'lik kısmını 50cm yüksekliğinde pencere şeklinde çıkartarak, şeker birikiminin 1,2°Brix ve şaraptaki alkol miktarının %0,6 oranında azalma sağlandığını bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada tanedeki toplam fenolik bileşiklerin yanında sürgün ve köklerdeki çözünebilir şekerlerin, nişasta ve toplam N miktarlarının ise kontrol ve uygulamada değişmediğini bildirmişlerdir.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.MATERYAL

3.1.1.Deneme yeri

Bu çalışma Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bağlarında yürütülmüştür. Deneme alanı kuzey-batı 40.973562 °N - 27.461911 °W ve güney-doğu 40.969184 °N - 27.477504 °W koordinatları içerisinde (Şekil 3.1).

Materyal olarak Kober 5BB anacı üzerine aşılı Merlot çeşidinde; 2,5X1,5 m sıra arası ve sıra üzeri mesafede; çift kollu Guyot terbiye şekli verilmiş ve 2002 yılında dikilmiş asmalar kullanılmıştır. Omcalarda gövde yüksekliği 60 cm olup, yatırma teli ile 1. bağlama teli; 1. bağlama teli ile 2. bağlama teli arasındaki mesafe 40 cm' dir. Parseldeki asmalar Kuzey-Güney doğrultuda dikilmiş olup, rakım 37 m' dir.



Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü bağın uydu görüntüsü (Google haritalar 2018).

Deneme parseline ait 0-30, 30-60 ve 60-90cm derinliğindeki toprak analizleri sonucunda; killi-tınlı bünyede, pH tüm toprak derinliklerinde hafif alkali, tuzluluk bakımından tuzsuz, kireç bakımından kireçli sınıfa girmekle birlikte 60-90cm toprak

derinliğinde kireç birikiminin olduğu görülmüş, organik madde bakımından az derin toprak tabakasında yetersiz sınıfta yer almaktadır. Söz konusu toprak analizlerinde toprağın; toplam N, P ve Mn besin elementlerini az miktarda; K, Mg, Fe, Cu ve Zn besin elementlerini yeterli miktarda; Ca besin elementini ise fazla miktarda içerdiği anlaşılmaktadır. Deneme parseli, kuzey-kuzey doğu yönünde hafif eğimlidir. 0-180cm profilden alınan toprak örneklerinde; tarla kapasitesinin %24,90-%29,77; solma noktasının %12,40-%16,44; hacim ağırlığının da 1,54-1,68g/cm³ arasında değiştiği belirlenmiştir.

3.1.2. Merlot üzüm çeşidi

Merlot üzüm çeşidi orijin itibariyle Fransa'nın Bordeaux bölgesine ait bir çeşit olup 18.yy.'dan beri yetiştiriciliği sürdürülmektedir. Salkımları küçük-orta büyüklükte, geniş omuzlu ve uzun silindirik tiptedir. Sıkı salkım yapısındadır ve kısa salkım sapı vardır. Taneler küçük, yuvarlak, mavi-siyah renklidir. Orta büyüklükte, derinlemesine 5 parçalı tipte yaprakları vardır. Yoğun koltuk sürgünü gelişimiyle hızlıca sık taç oluşturur. Kışlık gözleri erken uyanır. Orta erkenci bir çeşit olup Eylül ayının ilk yarısında olgunlaşmaktadır. Hafif ve süzek topraklarda iyi gelişebilen ve orta kuvvette bir çeşit olan Merlot, kurağa duyarlı olduğundan dolayı derin, verimli yaz boyunca nemini koruyabilen, su tutma kapasitesi yüksek toprakları sever. Göz verimliliği oldukça yüksektir. Ortalama salkım ağırlığı 130-198g arasında değişirken 480g'a kadar yükselebilmektedir. Şıralı, nötr tatta ve çeşide özgü aromalıdır. Şarapları çok kaliteli ve renk maddeleri bakımından zengindir. Yıllandırmaya uygun olan Cabernet-Sauvignon ve Cabernet Franc çeşitleriyle birlikte kupajı yapıldığında yumuşak içimli ve yıllanma süresi kısalmaktadır. Şarapları oksidasyona karşı duyarlı olduğu için hava ile temasından kaçınılmalıdır. Şarapta çilek reçeli, olgun meyve, çakal eriği, erik kurusu, meyan kökü, menekşe aromaları belirgindir (Christensen 2003).

3.1.3. Anaç (Kober 5BB)

Çalışmada kullanılan 5BB anacı Sigmund Teleki ve Franz Kober tarafından 1886 yılında *V. berlandieri* X *V. riparia*' dan elde edilmiştir. Dişi çiçeklidir. Kök filokserasına çok dayanıklı, nematod *M. arenaria*' ya ve *Agrobacterium vitis*'e hassastır. Toplam %35, aktif %20 kirece dayanıklı, IPC=40, demir klorozuna orta derecede dayanıklıdır. Nemli koşullara ve kumlu topraklara çok iyi adapte olan bir anaçtır. Üzerine aşıl原因 çeşitleri çok geliştirip, geç olgunlaştıran bir anaçtır. Bazen Cabernet Franc N, Cabernet-Sauvignon N, Colombard B,

Sauvignon B ile uyumsuzluk belirtileri gösterebilir. Bu belirti özellikle anormal yaprak kıvrıklığı (type2= GLRaV-2) varsa, bu uyumsuzluk daha belirgindir. Verimlilikte düzensizliği teşvik eden bir anaç olup yüksek verim durumunda üzümlerde şeker ve polifenol düşüklüğü oluşmaktadır. Mildiyöye çok dayanıklı, yaprak filokserasına orta derecede dayanıklıdır (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food 1997).

3.2.YÖNTEM

3.2.1. İklim verileri ve fenolojik gelişme aşamaları

Mezoklimatik ve mikroklimatik şartların belirlenmesi için yapılan ölçümlerde, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde bulunan meteoroloji istasyonlarından veri alınmıştır. Vejetasyon periyodu başından itibaren her tekerrürdeki 1,25m ana sürgün uygulaması yapılmış omcalarda, tamamı bırakılmış koltuk sürgünü (6-7 yaprak), yarısı alınmış koltuk sürgünü (3-4 yaprak) ve tamamı alınmış koltuk sürgünü uygulamalarına ait birer omcanın taç içine duyargalar yerleştirilmiştir. Bunlardan ve veri kayıt cihazlarından yararlanılarak hasat sonuna kadar ölçümler sürdürülmüştür.

Bağın genel iklim verilerini ifade eden mezoklimatik ölçümlerde; sıcaklık, nispi nem, ışıktanma şiddet ve süresi, rüzgar hızı ve toplam yağış 2013-2014 ve 2015 yılları boyunca (3 yıl) takip edilirken, asmaların taç içinden yapılan mikroklimatik ölçümlerde; sıcaklık, nispi nem, ışıktanma şiddet ve süresi, rüzgar ve yaprak ıslaklığı gibi tanımlayıcı özellikler 2013 yılında taç içi iklim istasyonlarının bazılarının arızalanması nedeniyle yalnızca 2014 ve 2015 yıllarında takip edilmiştir.

Omca içine yerleştirilen sensörlerin bakım ve kontrolleri düzenli olarak yapılarak, ilaçlama, yeşil budama vb. kültürel işlemlerden sonra, veri alımında aksaklık olmamasına özen gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Taç içi duyargaların görünümleri (S. Candar 2015 orijinal fotoğraf)

Taç içlerine 1'er adet sıcaklık, nem, yaprak ıslaklığı, rüzgar ve 4'er adet ışık şiddeti duyargası yerleştirilmiştir. Işık duyargaları 2'şer adet salkım etrafına ve 2'şer adet taç içine dağıtılarak taç içi ışıklandırma seviyeleri takip edilmiştir (Şekil 3.2 ve Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Duyargaların taç içi yerleşimleri (S. Candar 2015 orijinal fotoğraf)

Omca içinde rüzgar şiddetini tespit etmede kullanılacak sensör, ölçülerine uygun ve rüzgarı kesmeyecek tel kafes içine alınarak filiz ve sürgünler ile temasının önüne geçilmiştir.



Şekil 3.4. Rüzgar hızı duyargalarının yerleşimleri (S. Candar 2015 orijinal fotoğraf)

Denemenin son yılında taç içinden yapılan rüzgar hızı ölçümlerinin, taç dışından da yapılmasının daha doğru sonuçlar vereceği düşünülerek, bir uygulamadaki taç içi rüzgar duyargasının hemen yanında taç dışına bir rüzgar hızı sensörü daha ilave edilmiştir(Şekil 3.4). Araştırma süresince fenolojik gelişme aşamaları (gözlerin uyanması, tam çiçeklenme, ben düşme ve hasat) Lorenz ve ark. (1995)'na göre belirlenmiştir.

3.2.2. Tepe ve koltuk alma uygulamaları

Ana parseller; 1m, 1,25m ve 1,5m olacak şekilde ana sürgünlere (yazlık sürgün) yapılan uygulamalar, alt parseller ise; tamamı bırakılmış koltuk sürgünü (6-7 yaprak), yarısı alınmış koltuk sürgünü (3-4 yaprak) ve tamamı alınmış koltuk sürgünü (yok) uygulamalarından oluşmuştur (Şekil 3.5).



3-4 yaprak 1m uygulaması



Yok 1,25m uygulaması



6-7 yaprak 1,5m uygulaması

Şekil 3.5. Farklı yaprak alma uygulamalarının fotoğrafları (S. Candar 2015 orijinal fotoğraf)

Araştırma süresince bağda toprak işleme, yabancı ot kontrolü, bitki koruma ve bitki besleme işlemleri deneme alanında her parsel için standart olarak uygulanmıştır. Ana ve koltuk sürgünlerine yapılacak işlemlerin etkilerini saptamak amacıyla fenolojik gelişme safhalarının tarihleri kaydedilmiştir. Veri alınacak omcaların aynı yaş, gelişme döneminde ve aynı yaklaşık şarjda olmalarına özen gösterilerek, asmalar arasında boşluk olmamasına dikkat edilmiştir.

Kış budamalarında eşit sayıda (16 adet) göz bırakılmış, bırakılan eşit göz sayısına rağmen salkım ve sürgün sayılarında farklılık görülmüş ise sürgünler ortalama 30-40cm

uzunluğuna ulaştığında (EL 15-17, BBCH 55-57), salkım ve sürgün sayıları eşitlenerek tekdüzeliği bozan omcalar deneme dışı bırakılmıştır.



şekil 3.6. Deneme bağından görüntüler (S. Candar 2015 orijinal fotoğraf)

Ana sürgünler 170-180cm civarına ulaştığı dönemde (EL 31-33, BBCH 75-77) sürgün uzunlukları 1m, 1,25m ve 1,5m'den sınırlandırılmış ve hasat dönemine kadar aynı uzunlukta tutulmuştur. Koltuk sürgünlerine yapılan uygulamalar ben dışme döneminde (EL 35, BBCH 81) gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.1. Yıllara göre yapılan uygulamalar

Yapılan uygulama	2013	2014	2015	Fenolojik evre
Göz eşitlenmesi	06.03.2013	15.03.2014	09.03.2015 10.03.2015	16 göz (EL 5-7)
Sürgün eşitlenmesi	07.05.2013	15.05.2014 20.05.2014	14.05.2015 15.05.2015	30-40cm sürgün uzunluğuna ulaşıldığında. (EL 12-15-17)
Salkım sayılarının eşitlenmesi	18.06.2013 19.06.2013	18.06.2014 19.06.2014	-	Salkımlar görülür hale geldiğinde (EL 15-17).
Tepe alma	01.07.2013 03.07.2013	19.06.2014 23.06.2014	22.06.2015 26.06.2015	Ana sürgünler 170-180cm uzunluğa ulaştığında. (EL 31-33)
Koltuk alma	08.07.2013 10.07.2013	28.07.2014 01.08.2014	27.07.2015 05.08.2015	Ben düşme dönemi ve sonrası. (EL 35)
Tepe ve koltuk gelişimi kontrolleri	22.07.2013 05.08.2013	21.08.2014 22.08.2014 01.09.2014 02.09.2014 08.09.2014 09.09.2014	24.08.2015 28.08.2015	

İstatistiki analiz

Deneme 3 farklı ana sürgün uzunluğu ve 3 farklı koltuk sürgünü uygulamalarının kombinasyonundan oluşan 9 konudan oluşmuştur. Bölünmüş Parseller Deneme Deseni' ne göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu şartlarda deneme alanı toplam 27 parselden oluşmuş. Her parselde 4 omca olmak üzere toplam 108 omca kullanılmıştır. Her parseldeki her sıranın ilk iki omca ve son iki omcası ile diğer uygulamalar arasındaki iki sıra kenar etkisi olarak bırakılmış, her parseldeki toplam 8 omcanın 4 tanesinden veri alınmıştır.

Denemeden alınan veriler JMP 7.0.1 versiyonlu istatistik programında varyans analizi yapıldıktan sonra ortalamalar LSD (0,05) çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, 3 yılın sonunda yıl birleştirmeleri ve istatistiki değerlendirmeleri yapılmıştır.

3.2.3.Fizyolojik aktivite ölçümleri

3.2.3.1.Fotosentez Miktarı, Transpirasyon Oranı, Stoma İletkenliği

Fotosentez (A) miktarı, transpirasyon (E) oranı ve stoma iletkenliği (g_s) ile ilişkili verilerin ölçümleri tam gelişmiş, sağlıklı, güneşe maruz kalmış ana sürgün yapraklarında tam 10.00 - 12.00 saatleri arasında, LICOR-6400XT portatif fotosentez cihazı ile ölçülmüştür (Poni ve ark. 2013). Ölçüm yapılan günlerde hava sıcaklığı, oransal nem, rüzgar hızı,

bulutluluk durumu gibi hava olayları fotosentez, transpirasyon ve stoma iletkenliği ölçümleriyle ilişkili olarak değerdendirilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Fotosentez (A) miktarı, transpirasyon (E) oranı ve stoma iletkenliği (g_s) ölçümlerinden görüntüler (S. Candar 2015 orijinal fotoğraf)

3.2.3.2.Toprak nemi takibi

Bitkilerde ölçüm yapılan günlerde toprak nemi içerikleri, 0-30cm, 30-60cm ve 60-90cm profil derinliğinden alınan toprak örneklerinin yaş ağırlıkları tartıldıktan sonra, sabit ağırlığa ulaşınca dek 105°C’de kurutulup kuru ağırlıkları belirlenmiş, % nem içeriği Gravimetrik aşğıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (White 2009, Uytun 2013)

$$\% \text{ nem} = (m_1 - m_2 / m_2 - m_0) \times 100$$

m_0 : Boş kabın kapağı ile birlikte kütlesi (g)

m_1 : Nemli toprak örneği bulunduran kabın kütlesi (g)

m_2 : 105°C’de kurutulmuş toprak örneğinin kapla birlikte kütlesi (g)

3.2.3.3.Yaprak-Su Potansiyeli (YSP)

Yaprak su potansiyeli ölçümü konsol tipi basınç odası (Scholander Basınç Odası) ile şafak öncesi ve öğle vaktinde ölçülmüştür. Şafak öncesi ölçümlere ($\Psi_{şö}$) güneş doğmadan 2 saat önce başlanmış ve güneş doğana kadar sürdürülmüştür. Gün ortası ölçümleri (Ψ_{go}) ise 12:00 ile 14:00 saatleri arası yapılmıştır. Ölçümler, ana sürgünlerin orta bölgesindeki tam gelişmiş yapraklarda her omcadan 3’er yaprakta gerçekleştirilmiştir (Scholander 1965). Su stresine ilişkin ölçümlerin yapıldığı dönemde meydana gelen yağışlar da yaprak su potansiyeli

ölçümleriyle ilişkili olarak değerlendirilerek, Çizelge 3.2'deki sınıf aralıklarına göre yorumlanmıştır.



Şekil 3.8. Yaprak su potansiyeli ölçümlerinden görüntüler (S. Candar 2015 orijinal fotoğraf)

Çizelge 3.2. Şaraplık üzüm çeşitlerinde fenolojik evrelere göre beklenen su stresi seviyeleri (Carbonneau 1998, Smith ve Prichard 2002, Deloire ve ark. 2004).

Sınıf	Şafak vakti yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) (MPa)	Gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) (MPa)	Stres seviyesi	Stres seviyesinin beklediği fenolojik dönem
0	$0 \text{ MPa} \geq \Psi_{şö} \geq -0.2 \text{ MPa}$	$\Psi_{go} \geq -1.0 \text{ MPa}$	Stres yok	Gözlerin uyanması - Tane tutumu
1		$-1.0 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1.2 \text{ MPa}$	Hafif stres	Tane Tutumu-Ben düşme
2	$-0.2 \text{ MPa} \geq \Psi_{şö} \geq -0.4 \text{ MPa}$	$-1.2 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1.4 \text{ MPa}$	Orta stres	Ben düşme - Olgunluk
3	$-0.4 \text{ MPa} \geq \Psi_{şö} \geq -0.6 \text{ MPa}$	$-1.4 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1.6 \text{ MPa}$	Yüksek stres	
4	$-0.6 \text{ MPa} > \Psi_{şö}$	$-1.6 \text{ MPa} \geq \Psi_{go}$	Şiddetli stres	

$\Psi_{şö}$: şafak öncesi yaprak su potansiyeli, Ψ_{go} : gün ortası yaprak su potansiyeli

3.2.4. Taç yönetimi ölçümleri

3.2.4.1. Sürgün, yaprak ve taç özellikleri

3.2.4.1.1. Sürgün sayısı (adet)

Budama sırasında bırakılan eşit göz sayısına rağmen salkım ve sürgün sayılarında farklılık görülme olasılığına karşın, sürgünler ortalama 30-40cm uzunluğuna ulaştığında bir kez daha sayılıp, salkım ve sürgün sayıları eşitlenmiştir.

3.2.4.1.2. Sürgün uzunluğu (cm)

Sürgün uzunlukları uç alma uygulamalarından önce şerit metre ile ölçülmüş ve cm olarak kaydedilmiştir (Bahar ve ark. 2008).

3.2.4.1.3.Boğum sayısı (adet)

Boğum sayıları uç alma öncesinde sayılmış ve kaydedilmiştir.

3.2.4.1.4.Ortalama ana yaprak alanı (cm²)

Hasat zamanında her parseldeki omcalardan birinin ana yapraklarının tümü alınıp sayılmış, ana yaprakların %10'undan tesadüfi örnekleme yapılarak ana yaprak alanları tarayıcıda taranmış ve bilgisayar yardımıyla hesaplanmıştır (Kraft 1995, Irimia ve Tardea 2006, Sanchez-de-Miguel ve ark. 2010).

3.2.4.1.5.Ortalama koltuk yaprak alanı (cm²)

Hasat zamanında her parseldeki omcalardan birinin (ana yaprakları alınan asmadan) koltuk yapraklarının tümü alınarak sayılmış, koltuk yapraklarının %10'undan tesadüfen örnekleme yapılarak yaprak alanları tarayıcı ile taranmış ve bilgisayarla hesaplanmıştır (Kraft 1995, Irimia ve Tardea 2006, Sanchez-de- Miguel ve ark. 2010).

3.2.4.1.6.Asma başına ana yaprak alanı (m²/asma)

Ortalama ana yaprak alanları ile ana yaprak adetleri çarpılarak asma başına toplam ana yaprak alanları bulunmuş, değerler m²/asma olarak kaydedilmiştir (Irimia ve Tardea 2006, Sanchez-de-Miguel ve ark. 2010).

3.2.4.1.7.Asma başına koltuk yaprak alanı (m²/asma)

Ortalama koltuk yaprak alanları ile adetleri çarpılarak omca başına toplam koltuk yaprak alanları hesaplanmıştır (Irimia ve Tardea 2006, Sanchez-de-Miguel ve ark. 2010).

3.2.4.1.8.Asma başına toplam yaprak alanı (m²/asma)

Ortalama ana ve koltuk yaprak alanları ile adetleri çarpılarak asma başına toplam alanları ayrı ayrı bulunmuştur. Daha sonra asma başına toplam ana yaprak alanı ile asma başına toplam koltuk yaprak alanı toplanarak asma başına toplam yaprak alanı hesaplanmıştır (Irimia ve Tardea 2006, Sanchez-de- Miguel ve ark. 2010).

3.2.4.1.9.Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/da)

Aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır (Carbonneau 1980).

$$DGYA (m^2/da) = (1000m^2/SA) \times [(H \times 2) + TG] \times (1 - TBA)$$

SA= Sıra arası mesafesi (m)

H= Yükseklik (m)

2= İki yüzey

TG= Taç genişliği (m)

TBA= Taç boşluk alanı (%10)

3.2.4.1.10. Bir m² alana düşen yaprak alanı (m²/m²)

Uygulamaların sonunda asma başına toplam yaprak alanı bir omcanın kapladığı toprak alanına (sıra arası X sıra üzeri) bölünerek hesaplanmıştır.

3.2.4.1.11. Taçta m²' ye yaprak alanı (m²)

Uygulamaların sonunda bir omcanın 1m² taç yüzeyindeki yaprak alanı hesaplanmıştır.

3.2.4.1.12. Taç derinliği (cm)

Koltuk yaprakları uygulamalarından sonra taç yüzeylerinin dış sınırları arasındaki mesafe şerit metre ile ölçülmüş ve cm olarak kaydedilmiştir.

3.2.4.1.13. Toplam taç büyüklüğü (m³)

Bir omcanın taç uzunluğu, genişliği ve derinliği belirlenerek toplam taç büyüklüğü m³ cinsinden hesaplanmıştır.

3.2.4.1.14. Budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (kg/asma)

Budama zamanında, her parselde bulunan 2 adet omcanın budanmasından elde edilen ana ve koltuk dallarının tartımı yapılmış ve kg/asma olarak ifade edilmiştir (Güner 2005).

3.2.4.1.15. Bir yıllık dal ağırlığı

Gelişme kuvveti (vigor)= Budama odunu ağırlığı (kg/asma)/Dal sayısı (adet/asma) formülü esas alınarak hesaplanmıştır (Carbonneau 1998).

3.2.4.1.16. Güç (Puissance)

Güç, [(Budama odunu ağırlığı (kg) X 0,5) + (Verim (kg/asma) X 0,2)] formülü esas alınarak hesaplanmıştır (Carbonneau 1998).

3.2.4.1.17. Ravaz indeksi

Asma başına verim (kg/asma) / Asma başına budama odunu ağırlığı (kg/asma) formülü esas alınarak hesaplanmıştır (Ravaz 1903, Maccarrone ve ark. 1996).

3.2.4.1.18. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m²/kg)

Asma başına toplam yaprak alanı (m²/asma) asma başına verime (kg/asma) oranlanarak hesaplanmıştır (Sanchez-de-Miguel ve ark. 2010).

3.2.4.1.19. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/kg)

Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanının (m²/da) dekara verime (kg/da) oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Carbonneau 1980).

3.2.4.2. Tane özellikleri

3.2.4.2.1. Tane eni (cm)

Hasat döneminde örnekleme yöntemiyle salkımların omuz kısımlarından 3, orta kısımlarından 2 ve uç kısımlarından 1 olmak üzere salkım başına toplam 6 tane örnek alınarak, salkım başına 6 adet ve her asmadan 12 adet olmak üzere parselden toplam 24 adet tanenin eni kumpasla ölçülmüştür (OIV 2009).

3.2.4.2.2. Tane boyu (cm)

Hasat döneminde örnekleme yöntemiyle salkımların omuz kısımlarından 3, orta kısımlarından 2 ve uç kısımlarından 1 olmak üzere salkım başına toplam 6 tane örnek alınarak, salkım başına 6 adet ve her asmadan 12 adet olmak üzere parselden toplam 24 adet tanenin eni kumpasla ölçülmüştür (OIV 2009).

3.2.4.2.3. Tane yaş ağırlığı (g)

Hasat döneminde örnekleme yöntemiyle salkımların omuz kısımlarından 3, orta kısımlarından 2 ve uç kısımlarından 1 olmak üzere salkım başına toplam 6 tane örnek alınarak, salkım başına 6 tane ve her asmadan 12 olmak üzere parselden toplam 24 adet tanenin ağırlıkları 0,001g' a duyarlı terazide tartılmıştır (OIV 2009).

3.2.4.2.4. Tane kuru ağırlığı (g)

Hasat döneminde örnekleme yöntemiyle her asmadan alınan 24 adet tanenin 12 adedi tesadüfen seçilerek yaş ağırlıkları belirlenmiş ve 70°C'de 72 saat süre ile etüvde kurutulmuştur. Tanelerin tekrar hassas terazide tartımları yapılarak kuru ağırlıkları g/tane olarak tespit edilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.2.5. % Kuru ağırlık (%)

Hasat döneminde örnekleme yöntemiyle her asmadan alınan 24 tanenin 12 adedi tesadüfen seçilerek yaş ağırlıkları belirlenmiş ve 70°C'de 72 saat süre ile etüvde kurutulmuştur. Tanelerin tekrar hassas terazide tartımları yapılarak kuru ağırlıkları g/tane olarak tespit edilmiştir. % kuru ağırlık ise aşağıdaki formül esas alınarak belirlenmiştir (Bahar ve ark. 2011).

% Kuru ağırlık= (Tane kuru ağırlığı (g) X 100)/Tane yaş ağırlığı (g)

3.2.4.2.6.Tane hacmi (cm³)

Hasat döneminde örnekleme yöntemiyle salkımların omuz kısımlarından 3, orta kısımlarından 2 ve uç kısımlarından 1 olmak üzere salkım başına toplam 6 adet tane örnek alınarak, salkım başına 6 tane ve her asmadan 12 olmak üzere parselden toplam 24 adet tanenin hacimleri mezürde su taşıma yöntemiyle cm³/tane cinsinden belirlenmiştir (Bahar ve ark. 2011).

3.2.4.2.7.Tane öz kütlesi (g/cm³)

Tane kütlesi (g) hacmine (cm³) bölünerek hesaplanmıştır.

Özkütle (g/cm³)=Tane kütlesi (g) / Hacim (cm³)

3.2.4.2.8.Tane kabuk alanı (cm²/tane)

Öncelikle ortalama tane hacmi esas alınarak;

Tane hacmi (cm³) = $4/3\pi r^3$ formülü ile tane yarıçapı hesaplanmı, bulunan yarıçapa bağlı olarak aşağıdaki formül ile tane kabuk alanı hesaplanmıştır (Barbagallo ve ark. 2011).

Tane kabuk alanı (cm²) = $4\pi r^2$

3.2.4.2.9.Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı (cm²/cm³)

Tane kabuk alanı tane eti hacmine oranlanmış ve elde edilen değer kaydedilmiştir (Palma ve ark. 2007).

3.2.4.3.Salkım özellikleri

3.2.4.3.1.Salkım eni (cm)

Hasatta her asmadan alınan 3 adet salkımın eni ölçülmüş ve cm cinsinden kaydedilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.3.2.Salkım boyu (cm)

Hasatta her asmadan alınan 3 adet salkımın boyu ölçülmüş ve cm cinsinden kaydedilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.3.3.Salkım ağırlığı (g)

Hasatta omca başına verimin salkım sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır (OIV 2009).

3.2.4.3.4.Salkım hacmi (cm³)

Hasatta her asmadan alınan 3 adet salkım cam mezüre daldırılarak taşan su hacmi belirlenmiştir (OIV 2009).

3.2.4.3.5.Salkımdaki tane sayısı (adet)

Hasatta her asmadan alınan 3 adet salkımın taneleri sayılarak belirlenmiştir (OIV 2009).

3.2.4.3.6.Salkımdaki yeşil tane sayısı (adet)

Hasatta her asmadan alınan 3 adet salkımın yeşil kalan taneleri sayılarak belirlenmiş ve kaydedilmiştir (OIV 2009).

3.2.5.Verim kalite ölçümleri

3.2.5.1.Asma başına verim (kg/omca)

Hasat zamanında her omca ayrı hasat edilerek hassas terazi ile salkımların tartımları yapılarak belirlenmiştir.

3.2.5.2.Dekara verim (kg/da)

Hasat zamanında her omca ayrı hasat edilerek salkımların tartımları yapılmış ve dekardaki asma sayısı ile çarpılarak belirlenmiştir.

3.2.5.3.Suda çözünür kuru madde (SÇKM) (%)

Suda çözünen kuru madde miktarı (°Brix), el tipi refraktometre (ATAGO Co Ltd. Tokyo, Japan) ile % olarak belirlenmiştir. Ortam sıcaklığı 20°C olarak kaydedilmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.2.5.4.Toplam asitlik (TA) (g/L)

Toplam asitlik titrasyon yöntemiyle tespit edilmiştir. Belli bir miktar örnek alınarak, birkaç damla fenolftalein (etanolda %1'lik) belirtecinden damlatılıp, 0,1 N NaOH çözeltisi ile titrasyona tabi tutulmuştur. Sonuçlar Tartarik asit cinsinden (g/L), eşitlik 1 kullanılarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

$$\text{Titrasyon asitliği (g/L)} = (V)(f)(E)(1000) / M$$

V: Harcanan 0,1N NaOH miktarı, ml

f: 0,1 N NaOH' ın faktörü, 1

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

M: Titrasyon için alınan örnek miktarı, ml veya g

3.2.5.5.pH

Örneklerin pH değeri oda sıcaklığında dijital pH metre (Mettler Toledo FE20, Leicester, UK) ile ölçülmüştür.

3.2.5.6.Şeker konsantrasyonu (g/L)

Örneklerin °Brix değerlerine karşılık gelen şeker konsantrasyonları çizelgeden saptanmıştır (Bahar ve ark. 2011).

3.2.5.7.Tanedeki şeker miktar (mg/tane)

Tanedeki şeker miktarı aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır (Carbonneau ve Bahar 2009).

Tanede şeker miktarı (mg/tane)= $[1/1,3 \times \text{Şeker (g/L)}] \times [1/100 \times 100 \text{ tane ağırlığı (g)}]$

3.2.5.8.Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

Miligram tanedeki şeker miktarı aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır.

Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane) = Tanedeki şeker miktarı / tane yaş ağırlığı

3.2.5.9.Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

Fenolik ekstraktları elde etmek için, üzüm örneklerinin çekirdekleri manuel olarak ayıklanarak geriye kalan kabuk ve tane eti kısımları, homojenizatör (IKA-Basic T18 Ultra Turrax) yardımıyla parçalanmıştır. Parçalanmış üzüm örnekleri hassas terazide tartılıp kapaklı polipropilen tüplere alınıp üzerlerine %0,1 HCl ile asitlendirilmiş metanol (Merck, Almanya) ilave edilerek tüp karıştırıcıda (Heidolph Instruments, Schwabach, Almanya) karıştırılmıştır. Daha sonra tüpler 1 gece boyunca karanlık ortamda bekletilmiş, ertesi gün 4500 devir/dk hızda 10dk boyunca santrifüjlenen (Hettich Universal 320, Tuttlingen, Almanya) tüplerden üstte kalan berrak kısım amber kaplara alınarak analiz yapılana kadar -18°C'de tutulmuştur.

Örneklerin toplam antosiyanin tayini pH-differansiyel metoduna göre spektrofotometrik olarak yapılmıştır. Bu amaçla potasyum klorür tampon (pH 1,0), sodyum asetat tampon (pH 4,5) çözeltileri hazırlanmış, belli bir miktar metanolik ekstraktan veya uygun oranda seyreltiğinden daha önce ön denemelerle belirlenen oranda tampon çözeltilerle

iki ayrı seyreltme yapılmış, denge oluşması için bir süre (yaklaşık 30 dakika) kendi haline bırakılmıştır. Bu süre sonunda her iki seyreltiğin $\lambda_{vis-max} = 520nm$ ve $700nm$ dalga boyundaki absorpsiyonları ölçülmüş ve aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplama yapılmıştır (Cemeroğlu 2007).

$$A = (A_{\lambda_{vis-max}} - A_{700})_{pH 1.0} - (A_{\lambda_{vis-max}} - A_{700})_{pH 4.5} \quad (4)$$

$$\text{Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/L)} = \frac{(A) (MW) (Sf) (1000)}{(\epsilon) l} \quad (5)$$

Burada;

A: Düzeltilecek hesaplanmış absorpsiyon farkı

MW: Baz alınacak antosiyanin molekül ağırlığı = Malvidin-3-glukozid WM= 493,5

Sf: Seyreltme faktörü

ϵ : Molar absorpsiyon katsayısı, malvidin-3-glikozid için $\epsilon = 28\ 000$

l : Küvet katman kalınlığı = 1' dir.

3.2.5.10. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)

Fenolik ekstraktları elde etmek için, üzüm örneklerinin çekirdekleri elle ayıklanarak geriye kalan kabuk ve tane eti kısımları, homojenizatör (IKA-Basic T18 Ultra Turrax) yardımıyla parçalanmıştır. Parçalanmış üzüm örnekleri hassas terazide tartılıp kapaklı polipropilen tüplere alınıp üzerlerine %0,1 HCl ile asitlendirilmiş metanol (Merck, Almanya) ilave edilerek tüp karıştırıcıda (Heidolph Instruments, Schwabach, Almanya) karıştırılmıştır. Sonra tüpler 1 gece boyunca karanlık ortamda bekletilmiş, ertesi gün 4500 devir/dk hızda 10 dk boyunca santrifüjlenen (Hettich Universal 320, Tuttlingen, Almanya) tüplerden üstte kalan berrak kısım amber kaplara alınarak analiz yapılana kadar $-18^{\circ}C$ 'de tutulmuştur.

Toplam fenolik madde tayini, Waterhouse (2002) tarafından bildirildiği şekilde, metanolik ekstraktların Folin-Ciocalteu ayracı ile yaptığı reaksiyon sonucu oluşan rengin spektrofotometrede kolorimetrik olarak okunup değerlendirilmesi ile gerçekleştirilmiştir.

Toplam fenolik madde tayini için, metanolik ekstrakttan veya uygun oranda seyreltiğinden alınan $40\mu L$ örnek spektrofotometre küvetine (makro) konularak üzerine $3,16mL$ saf su ve $200\mu L$ Folin-Ciocalteu ayracı çözeltisi (Merck, Darmstadt, Germany) ilave edilmiştir. 1-2dk beklendikten sonra $600\mu L$ Sodyum Karbonat (Merck, Almanya) çözeltisi

(200g/L) eklenmesini takiben küçük cam baget ile karıştırılan karışımın, oda sıcaklığında 2 saatlik beklemenin ardından spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Kyoto, Japonya) 765nm dalga boyunda, ekstrakt yerine saf su kullanılarak aynı prosedürle hazırlanan şahite karşı absorbans değerleri okunmuştur (Waterhouse 2002). Analizler 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonunda okunan absorbans değerinin gallik asit cinsinden eşdeğeri (GAE) olan fenolik madde miktarı, daha önce gallik asit stok çözeltisinden seyreltme yapılarak hazırlanan 50-500 mg/L aralığındaki değişik konsantrasyonlarda standart çözeltiler kullanılarak hazırlanan gallik asit kalibrasyon grafiği yardımıyla hesaplanmıştır.

3.2.5.11.Toplam polifenol indeksi (TPI)

Toplam polifenol indeksi analizleri, 1ml sıra örneği 50 ml saf su ile seyreltilip 8000 dk/devir de 10 dk. santrifüj edilerek spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Kyoto, Japonya) 280nm’de okuma yapılmıştır. Seyreltme faktörü absorbans değeri ile çarpılarak hesaplanmıştır (INRA 2007).

3.2.5.12.Toplam tanen miktarı (g/kg)

Fenolik ekstraktları elde etmek için, üzüm örneklerinin çekirdekleri manuel olarak ayıklanarak geriye kalan kabuk ve tane eti kısımları, homojenizatör (IKA-Basic T18 Ultra Turrax) yardımıyla parçalanmıştır. Parçalanmış örnekler hassas terazide tartılıp kapaklı polipropilen tüplere alınıp üzerlerine %0,1 HCl ile asitlendirilmiş metanol (Merck, Almanya) ilave edilerek tüp karıştırıcıda (Heidolph Instruments, Schwabach, Almanya) karıştırılmıştır. Daha sonra tüpler 1 gece boyunca karanlık ortamda bekletilmiş, ertesi gün 4500 devir/dk hızda 10dk boyunca santrifüjlenen (Hettich Universal 320, Tuttlingen, Almanya) tüplerden üstte kalan berrak kısım amber kaplara alınarak analiz yapılana kadar -18°C’de tutulmuştur.

Toplam tayini için, metanolik ekstraktan veya uygun oranda seyreltiğinden alınan 40µL örnek spektrofotometre küvetine (makro) konularak üzerine 3,36mL saf su ve 200µL Folin-Denis ayırıcı ilave edilmiştir. 1-2dk beklendikten sonra 400µL doymuş Sodyum Karbonat (Merck, Almanya) çözeltisi eklenmesini takiben küçük cam baget ile karıştırılan karışımın, oda sıcaklığında 2 saatlik beklemenin ardından spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Kyoto, Japonya) 760nm dalga boyunda, ekstrakt yerine saf su kullanılarak aynı prosedürle hazırlanan şahite karşı absorbans değerleri okunmuştur (AOAC 1998). Analizler 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonunda okunan absorbans değerinin tannik asit cinsinden eşdeğeri (TAE) olan tanen miktarı, daha önce tannik asit stok çözeltisinden seyreltme yapılarak hazırlanan 100-1000mg/L aralığındaki değişik

konsantrasyonlarda standart çözeltiler kullanılarak hazırlanan tannik asit kalibrasyon grafiği yardımıyla hesaplanmıştır.

3.2.5.13.Tartarik asit (g/L)

ENZYTEC™ Color Tartarik asit analiz kiti kullanılarak, içeriğinde belirtildiği şekilde yapılmıştır.

3.2.5.14.Malik asit (g/L)

ENZYTEC™ L-Malik asit analiz kiti kullanılarak, içeriğinde belirtildiği şekilde yapılmıştır.

3.2.5.15.Potasyum (mg/L)

Namık Kemal Üniversitesi NABİLTEM laboratuvarında ICP/OES cihazında analiz edilmiştir.

3.2.5.16.Asimile N (mg/L)

OIV-MA-AS322-01 metoduyla belirlenmiştir (OIV 2012).

3.2.5.17.Amonyum N (mg/L)

OIV-MA-AS322-01 metoduyla belirlenmiştir (OIV 2012).

3.2.6. Olgunluk göstergeleri

3.2.6.1. °Brix / Titre edilebilir asit (g/L)

Blouin ve Guimberteau (2000)'e göre hesaplanmış ve kaydedilmiştir.

3.2.6.2. pH² X °Brix

Hasatta ölçülen pH ölçümlerinin karesinin SÇKM değer ile çarpılmasıyla elde edilen olgunluk indisi değeridir. 260°Brix üzerinde taneler tam olgunluğa ulaşmaktadır (Blouin ve Guimberteau 2000).

3.2.6.3. Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)

İdeal değer aralığı Blouin ve Guimberteau (2000) tarafından 30-40g/L olarak bildirilen şeker/titre edilebilir asitlik oranı hasatta ölçülen SÇKM değerlerinin (total asidite X 0,1) değerine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

3.2.6.4. °Öksele/Tartarik asit (g/L)

Blouin ve Guimberteau (2000)' e göre hesaplanmıştır.

3.2.6.5. Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)

Blouin ve Guimberteau (2000)' e göre hesaplanmıştır.

3.2.6.6. Tartarik asit (g/L)*100 / Titre edilebilir asit (g/L)

Blouin ve Guimberteau (2000)' e göre hesaplanmıştır.

3.2.6.7. Tartarik asit (g/L) / Malik asit (g/L)

Blouin ve Guimberteau (2000)' e göre hesaplanmıştır.

3.2.6.8. Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)

Blouin ve Guimberteau (2000)' e göre hesaplanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. İklim Verileri ve Fenolojik Gelişme Aşamaları

4.1.1. Tekirdağ ili iklim verileri

Trakya bölgesinde yer alan Tekirdağ, Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin geçiş bölgesinde bulunmakta, yarı-kurak iklim kuşağı içerisinde yer almaktadır. Marmara kıyılarında Akdeniz iklimi egemendir. Kıyı şeridinde yazlar sıcak, kışlar nemli olup, Akdeniz Bölgesi kıyılarından farklı olarak kışın kar yağışı alabilmektedir. Bölgede zaman zaman esen soğuk kuzey rüzgarları sıcaklığın düşmesine neden olur. 1950-2015 yılları arasını kapsayan uzun yıllar iklim verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 14,08°C olup, en soğuk ay 4,9°C ile Ocak, en sıcak aylar 23,8°C ile Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 589,10mm'dir (Çizelge 4.1). En fazla yağışın olduğu dönem Ekim-Mart ayları arası olup vejetasyon periyodunda ise ortalama yağış miktarı 191,00mm' dir (MGM 2016a). Bu değerler Tekirdağ il merkezi ve İstanbul il sınırlarından başlayıp Şarköy'e kadar uzanan sahil şeridi için geçerlidir. İç kesimlere girildiğinde karasallığın ve kış mevsiminde alınan soğuk hava kütlelerinin etkisiyle 1-2°C, Ganos Dağlarında yükseltinin etkisiyle 3-4°C' ye varan sıcaklık azalmaları görülür. İl merkezinde en yüksek olağandışı değerler 2007 yılı Haziran ayında 40,2°C ve 2015 yılı Eylül ayında 39,7°C, en düşük ekstrem değerler 1942 yılı ocak ayında -13,5°C olarak ölçülmüştür (MGM 2016a).

Bölgede hakim rüzgarlar güney ve güney-batı rüzgarlarıdır. En hızlı rüzgar 114,8 km/sa ile 1974 yılı Aralık ayında görülmüştür. Tekirdağ'da yıllık bağıl nem ortalaması %76' dır. Bu değer Temmuz ayında %71'e düşmekte, Kasım, Aralık ve Ocak aylarında bağıl nem oranı %80'in üzerine çıkmaktadır. Yıllık ortalama en yüksek nispi nem, %82 ile Ocak ve Aralık aylarında, en düşük nispi nem ise %23 ile Haziran ayında görülmektedir (MGM 2016a).

Yağışlarda aylara ve yıllara göre sapmalar görülür. Yağış miktarı Aralık ayında en fazla (ort. 81,2kg/m²), Ağustos ayında en azdır (ort. 1481,2kg/m²). Bu durum Tekirdağ' da maksimum yağışı kış, minimum yağışı yaz mevsimine rastlayan Akdeniz yağış rejiminin hakim olduğunu göstermektedir. Yağışlı günlerin yıl içindeki dağılışı incelenirse, en az 2,5 gün Ağustos ayında, en fazla 12,4 gün Ocak ayında olduğu görülmektedir, ortalama yağışlı gün sayısı ise 99,1 gündür (MGM 2016a).

Çizelge 4.1. Tekirdağ ili meteorolojik verileri 1950-2015 yılları ortalaması

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	Ort. Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Ortalaması (kg/m ²)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	4,9	8,2	2,1	2,4	12,4	69	21,5	-12,3
Şubat	5,4	8,9	2,4	3,2	10,8	54,1	24,7	-13,3
Mart	7,4	11	4,1	4,1	10,7	54,9	28,1	-10,4
Nisan	11,9	15,8	8,2	5,4	9,8	41,3	34,3	-1,2
Mayıs	16,9	20,6	12,6	7,4	8,2	38,5	33,5	3,5
Haziran	21,3	25,3	16,6	9,6	7,2	37,7	40,2	8,6
Temmuz	23,8	28	18,9	9,5	3,6	23,2	38,4	10,9
Ağustos	23,8	28,1	19,3	9	2,5	14	37,5	12
Eylül	20	24,4	16	7,2	4,8	36,3	39,7	3,7
Ekim	15,4	19,6	12	4,5	7,6	64,3	35,1	-1,8
Kasım	11	14,7	8	3,2	9,6	74,6	27,9	-6,9
Aralık	7,2	10,5	4,4	2,3	11,9	81,2	23,5	-10,9

2013 yılı Türkiye ortalama sıcaklıkları 14,1°C ile 1981-2010 ortalaması olan 13,5°C'nin 0,6°C üzerinde gerçekleşirken Marmara Bölgesi'nde de sıcaklık sapmaları 1,1°C'nin üzerindedir. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü iklim istasyonları dikkate alındığında Tekirdağ'ın da içinde bulunduğu 122 merkezde tropik günler (maksimum sıcaklık > 30°C) yaşanırken; yine Tekirdağ'ı da kapsayan 105 merkezde sıcak hava dalgası [Günlük maksimum sıcaklıkların 5 günden fazla ortalama maksimum sıcaklığın 5°C üzerinde seyretmesi durumudur (Frich ve ark. 2002)] yaşanmıştır. Türkiye'nin 1981-2010 ortalamalarına göre yaz mevsimi ortalama sıcaklığı 23,5°C'dir. 2013 yılı yaz mevsimi ortalama sıcaklığı 23,9°C ile mevsim normallerinin 0,34°C üzerinde gerçekleşmiştir.

2013 yılı aylık ortalama sıcaklıkları Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos ve Kasım aylarında 1981-2010 normallerinin üzerinde; Ekim ve Aralık aylarında normallerinin altında; Temmuz ve Eylül aylarında ise normalleri civarında gerçekleşmiştir (MGM 2014).

Türkiye uzun yıllar yağış normali ortalama 646mm'dir. 2013 yılı yağışı 564mm ile mevsim normallerinin %13 altında gerçekleşmiştir. 2013 yağışlarında Marmara Bölgesi için normallere göre 9,1mm bir önceki yıla göre ise 20,7mm azalma tespit edilmiştir.

Tekirdağ ili özelinde 2013 yılı ortalama sıcaklık bakımından uzun yıllar ortalaması olan 14,08°C'nin yaklaşık 2°C üzerinde 16,24°C olarak kaydedilmiştir. En sıcak ay 25,90°C ile Ağustos ayı olarak görülürken yıllık toplam yağış 443,80mm ile uzun yıllar ortalaması olan 589,10mm'nin gerisinde kalmıştır. Vegetasyon periyodundaki yağış 69,20mm olup uzun yıllar ortalaması 139,00mm'ye göre bir hayli zayıftır. Vegetasyon sonundaki güneşlenme

süresi 1616,70 saat olup uzun yıllar ortalaması olan 1474,05 saat'ten yüksektir. Ortalama oransal nem yıl genelinde %77,93 vejetasyon periyodunda %68,05 olarak belirlenmiştir. Ortalama rüzgar hızı vejetasyon periyodunda 2,75m/sn ile yıl genelinden (2,71m/sn) az da olsa daha fazladır. Vejetasyon periyodundaki güneşlenme şiddeti $1125,12 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ dir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Tekirdağ ili 2013 yılı meteorolojik verileri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Oransal Nem (%)	Toplam Güneşlenme Süresi (saat)	Ort. Rüzgar Hızı (m/sn)	Güneşlenme Şiddeti ($\mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$)
Ocak	6,50	18,40	-4,40	100,00	96,60	96,00	2,80	898,66
Şubat	7,80	18,10	0,90	88,80	98,60	61,40	2,70	1259,82
Mart	9,60	21,60	-0,80	52,80	98,50	141,00	2,80	1416,43
Nisan	13,50	27,90	5,10	16,00	84,80	199,80	2,20	1026,82
Mayıs	19,50	33,60	11,00	8,00	69,70	291,00	2,40	1244,67
Haziran	22,40	32,60	14,30	35,00	68,70	251,40	2,60	1189,14
Temmuz	24,70	31,70	17,20	0,00	61,40	324,50	3,20	1307,08
Ağustos	25,90	32,50	18,40	0,00	62,30	298,60	3,50	1128,17
Eylül	21,60	33,10	13,60	10,20	61,40	251,40	2,60	854,82
Ekim	14,30	22,30	4,20	96,40	76,20	202,30	2,30	573,62
Kasım	12,80	22,40	0,40	36,60	79,00	108,20	2,70	299,80
Aralık	-	-	-	-	-	-	-	-

Türkiye ortalama sıcaklıklarında 1994 yılından 2014 yılına kadar 1997 ve 2011 yılları hariç her yıl pozitif sıcaklık sapmaları mevcuttur. 2014 yılı Türkiye ortalama sıcaklıkları uzun yıllar ortalaması olan $13,5^{\circ}\text{C}$ 'nin $1,4^{\circ}\text{C}$ üzerinde gerçekleşmiştir. Yine Tekirdağ'ın da bulunduğu 105 merkezde sıcak hava dalgası olayı meydana gelmiştir. 1981-2010 ortalamalarına göre 2014 yılı yaz mevsimi ortalama sıcaklığı $24,4^{\circ}\text{C}$ ile mevsim normallerinin $0,9^{\circ}\text{C}$ üzerinde gerçekleşmiştir.

2014 yılı yağışı 697,3mm ile normallerinin (646mm) %8 üzerinde gerçekleşirken, kış mevsimi yağış ortalamasında %45 azalma, yaz mevsimi yağış ortalamasında ise %46 artış tespit edilmiştir (MGM 2015).

Tekirdağ ili özelinde 2014 yılı ortalama sıcaklığı $16,08^{\circ}\text{C}$ olarak kaydedilmiştir. En sıcak ay $25,28^{\circ}\text{C}$ ile Ağustos ayı olarak görülürken yıllık toplam yağış 770,50mm ile uzun yıllar ortalaması olan 589,10mm'den oldukça fazladır. Vejetasyon periyodundaki 475,20mm'lik yağış da uzun yıllar ortalaması 139,00mm'nin oldukça üzerinde olup dikkat çekicidir. Vejetasyon sonundaki güneşlenme süresi 1040,68 saat olup uzun yıllar ortalaması olan

1474,05 saat'ten bir hayli düşüktür. Ortalama oransal nem yıl genelinde %80,23 vejetasyon periyodunda %77,53 olarak belirlenmiştir. Ortalama rüzgar hızı vejetasyon periyodunda 2,52m/sn, yıl genelinde ise 2,50m/sn'dir. Güneşlenme şiddeti vejetasyon periyodunda 790,31 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^2$, yıl genelinde ise 581,39 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^2$ olup önceki yıla göre oldukça azdır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Tekirdağ ili 2014 yılı meteorolojik verileri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Oransal Nem (%)	Toplam Güneşlenme Süresi (saat)	Ort. Rüzgar Hızı (m/sn)	Güneşlenme Şiddeti ($\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^2$)
Ocak	8,01	10,96	5,15	44,40	87,42	47,00	2,30	127,65
Şubat	8,66	12,01	5,36	6,00	83,18	74,00	2,51	232,19
Mart	9,90	13,98	5,94	73,60	81,65	163,70	2,30	455,43
Nisan	13,37	17,19	9,50	46,80	83,27	143,70	2,43	408,98
Mayıs	17,53	21,59	13,37	72,10	80,29	184,60	2,36	560,41
Haziran	21,8	26,2	17,4	69,6	76,2	-	-	-
Temmuz	24,81	29,18	20,34	107,70	73,03	246,50	2,50	800,19
Ağustos	25,28	30,10	20,70	80,50	74,52	264,40	2,72	1154,46
Eylül	20,77	25,31	16,71	98,50	77,90	201,48	2,58	1027,51
Ekim	15,61	19,05	11,97	136,10	79,84	147,40	2,92	684,94
Kasım	11,15	14,10	8,71	35,20	85,23	73,90	2,34	362,12
Aralık	-	-	-	-	-	-	-	-

2015 yılında Türkiye ortalama sıcaklığı uzun yıllar ortalamasının 0,8°C üzerinde gerçekleşmiş, 1971'den bu yana gerçekleşen beşinci sıcak yıl olmuştur. Bütün mevsimlerde ortalama sıcaklıklar normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir. 2015 yaz mevsimi sıcaklıkları 23,9°C ile normallerinin (23,5°C) 0,4°C üzerinde, sonbahar mevsimi sıcaklıkları ise 16,8°C ile normallerinin (14,7°C) 2,1°C üzerinde gerçekleşmiştir. 2015 yılında Tekirdağ' da sıcak hava dalgası görülmez iken 06.09.2015 tarihinde hava sıcaklığı 39,7°C ile uzun yıllar maksimum sıcaklığı olan 34,5°C'den 5,2°C daha yüksek olarak kendi rekorunu egale etmiştir.

2015 yılında kış, yaz mevsimleri yağışları sırasıyla normallerin %18 ve %38 üzerinde olurken, sonbahar mevsimi yağışları %6,4 altında gerçekleşmiştir (MGM 2016b).

Tekirdağ ili özelinde 2015 yılı ortalama sıcaklığı 16,00°C olarak kaydedilmiştir. En sıcak ay 26,10°C ile Ağustos ayı olarak görülürken yıllık toplam yağış 507,90mm olarak tespit edilmiştir. Vejetasyon periyodundaki 187,40mm'lik yağış da uzun yıllar ortalaması civarındadır. Vejetasyon sonundaki güneşlenme süresi 1324,19 saat olup uzun yıllar ortalaması olan 1474,05 saat'ten düşüktür. Ortalama oransal nem yıl genelinde %77,38

vejetasyon periyodunda %73,43 olarak belirlenmiştir. Ortalama rüzgar hızı vejetasyon periyodunda 2,85m/sn, yıl genelinde ise 2,94m/sn' dir. Güneşlenme şiddeti vejetasyon periyodunda 1243,56 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^2$ 'dir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Tekirdağ ili 2015 yılı meteorolojik verileri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Oransal Nem (%)	Toplam. Güneşlenme Süresi (saat)	Ort. Rüzgar Hızı (m/sn)	Güneşlenme Şiddeti ($\mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^2$)
Ocak	5,8	16,7	-8,8	61,5	81,9	105,50	3,0	516,92
Şubat	6,5	21,1	-5,5	94,6	86,0	79,40	3,2	382,28
Mart	8,5	18,3	0,0	35,4	81,9	115,44	2,9	548,47
Nisan	11,4	24,6	1,7	58,6	74,3	205,8	2,8	1179,36
Mayıs	18,6	28	8,9	32,0	76,3	130,10	2,5	1172,86
Haziran	21,3	33,3	13,4	63,6	73,3	207,40	2,8	1167,01
Temmuz	24,9	33,9	16,7	1,8	70,6	309,62	3,0	1760,77
Ağustos	26,1	32,1	18,2	1,6	68,9	274,97	3,3	1289,66
Eylül	22,7	39,7	12,6	29,8	77,2	196,3	2,7	891,70
Ekim	16,4	28	8,6	80,4	80,1	127,20	3,2	621,58
Kasım	13,8	18,5	10,5	48,6	80,7	143,80	2,9	638,58
Aralık	-	-	-	-	-	-	-	-

4.1.2. Tekirdağ ili bağcılık iklim göstergeleri

Tarımsal kaynakların en verimli şekilde yönetimi ancak tarımsal alanların iklim özelliklerinin doğru anlaşılmasıyla sağlanabilir. Bu nedenle, iklim göstergeleri üzüm çeşitlerinin gereksinimleriyle ilgili olarak uygun bağcılık bölgelerinin belirlenmesi, buralara uygun çeşit ve anaç seçilmesi, üretim hedefleri ve kültürel işlemler anlamında bağ yönetim seçeneklerinin belirlenmesi gibi konularda araştırma araçları olarak kullanılmaktadır.

İklim yapısını ve uygunluğunu belirlemek için Branas Heliotermik Göstergesi (Branas 1974, Huglin 1978), Hidalgo Biyoklimatik Göstergesi (Hidalgo 2002), Gün-Derece Göstergesi Winkler ve ark. 1974), Branas Hidrotermik Göstergesi (Branas ve ark. 1946), Enlem Derecesi Sıcaklık Göstergesi (Jackson ve Cherry 1988, Kenny ve Shao 1992), Kuraklık Göstergesi (Riou ve ark. 1994, Tonietto ve Carbonneau 2004), Constantinescu Göstergesi (Constantinescu ve ark. 1964), Huglin Göstergesi (Huglin 1978) ve Serin Gece Göstergesi (Tonietto ve Carbonneau 2004), çok kriterli sınıflandırma sistemi (Tonietto ve Carbonneau 2004) gibi farklı göstergeler kullanılmaktadır.

Bu iklim göstergeleri yıllar bazında Tekirdağ ili için incelendiğinde bazı değerlendirilmeler yapılmasına olanak vermektedir.

Çizelge 4.5. Tekirdağ ili bağcılık iklim göstergeleri

	1950-2015	Sınıf	2013	Sınıf	2014	2015	Sınıf
Güneşlenme (saat) (Nisan-Eylül)	1443,00		1616,70		1040,68	1324,19	
Güneşlenme (saat) (Nisan-Haziran)	672,00		742,20		328,30	543,30	
Toplam Ortalama Yağış (mm)	589,10		443,80		770,50	507,90	
Vej. Periyodundaki Yağış (mm)	191,00		69,20		475,20	187,40	
En sıcak ayın sıcaklık ortalaması	23,80		25,90		25,27	26,10	
Toplam sıcaklık (°C) (Ocak-Aralık)	5070,00		5358,00		5306,17	5280,00	
Aktif Sıcaklık Toplamı °C (Ocak-Aralık)	4323,00		4641,00		4509,14	4656,00	
1-Heliotermik Göstergeler							
a- Branas Göstergesi	6,24		7,50		4,69	6,17	
b- Huglin Göstergesi (HI)	2140,47	HI+1	3044,70	HI+3	2342,78	3007,98	HI+3
2- Biyoklimatik Göstergeler							
a-Constantinescu Göstergesi	15,55		51,63		4,70	15,67	
b- Hidalgo Göstergesi	14,30		50,39		4,54	15,14	
3- Etkili Sıcaklık Toplamı (Winkler Göstergesi) (derece gün)	1893,00	III	2157,00	IV	2074,64	2142,00	IV
4- Hidrotermik Gösterge (Branas) (°C.mm)	3556,49		1376,32		10159,04	3380,96	
5- Enlem Derecesi-Sıcaklık Göstergesi	452,91		492,88		480,89	496,68	
6- Kuraklık Göstergesi	0,44		0,15		1,05	0,40	
7-Gece Serinlik Göstergesi (Night cold index) (°C)	16,00	CI-1	13,60	CI+1	16,71	12,60	CI+1
8-Kuruluk Göstergesi (Dryness index) (mm)	-128,00	DI+2	-206,00	DI+2	-29,00	-167,00	DI+2
9-Jones Göstergesi	19,01		20,27		19,88	20,20	
10-Erkencilik Göstergesi	2,91		3,44		1,48	2,53	

Etkili Sıcaklık Toplamı (Winkler Göstergesi) (gün-derece)

Vejetasyon periyodu içindeki 10°C'nin üzerindeki sıcaklıkların toplamı Etkili Sıcaklık Toplamı'dır (EST). Ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için etkili sıcaklık toplamının en az 900gün-derece olması gerekir, üzüm çeşidinin seçimi, bölgeye uygunluğunun belirlenmesi için rehber olarak kullanılır (Amerine ve Winkler 1944, Winkler ve ark. 1974, Huglin, 1978, Vaudour 2003, Tonietto ve Carbonneau 2004, Jones 2005, Carbonneau ve ark. 2007, Bahar ve ark. 2010, Köse 2014). Kuzey yarım küre bağcılık kuşağı için (30°-50° kuzey enlemleri) vejetasyon periyodu olarak kabul edilen 1 Nisan-31 Ekim tarihleri arasındaki değerler esas alınarak formül yardımıyla hesaplanır ve iklim sınıfları belirlenir.

$$\sum_{01.04}^{30.10} (T_o - 10)$$

T_o = Günlük ortalama sıcaklık (°C)

Çizelge 4.6. Etkili sıcaklık toplamı iklim sınıfları

Sınıflandırma	EST (derece gün)
I	< 1371
II	1371 - 1649
III	1650 - 1926
IV	1927 - 2205
V	≥ 2205

Denemenin yürütüldüğü 2013, 2014 ve 2015 yıllarının üçünde de en sıcak ayın sıcaklık ortalaması uzun yıllar ortalaması için (1950-2015) 23,8°C'nin 1,47°C ile 2,3°C üzerinde gerçekleşmiştir. Bu durum da Tekirdağ 1950-2015 yıllar ortalamasına göre 1893,00 gün-derece ile Winkler göstergesine göre III. sınıfta iken 2013-2014-2015 yıllarında sırasıyla 2157,00-2074,64 ve 2142,00 gün-derece'lik değerler ile IV. sınıfta yer almıştır (Çizelge 4.6.).

Hidrotermik Gösterge (Branas Hidrotermik İndisi) (°C.mm)

Carbonneau (2003) tarafından bildirildiği üzere, özellikle bahar aylarında aşırı nem hastalık ve zararlıların tetiklenmesi için uygun ortam oluşturmaktadır. Branass Hidrotermik Göstergesi bağ hastalıklarının (özellikle Mildiyö ve Çürüme) gelişimini izlemek amacıyla kullanılmaktadır. *Vitis vinifera* türüne ait çeşitlerde 9000 ile 10000°C.mm değerlerinden sonra hastalık riski oldukça fazladır (Carbonneau ve ark. 2007). 2500°C.mm' nin altında olduğu durumlarda Mildiyö riski bulunmamasına rağmen bu değer 2500-5100°C.mm arasında seyrettiğinde risk nispeten artmaktadır. 5100°C.mm' den yüksek değerlerde ise Mildiyö ve

çürüme açısından bağlarda yüksek risk söz konusu olmaktadır (Branas ve ark. 1946, Çelik 2007, Malheiro ve ark. 2010).

30 Ekim

$IHT = \sum T.P$ formülü esas alınarak hesaplanmaktadır. (Carbonneau ve ark. 2007).

1 Nisan

T= Aylık ortalama sıcaklık (°C)

P= Aylık ortalama yağış (mm)

Yıllık ortalamalar bakımından en kurak yıl 443,80mm ile 2013 yılıdır. 2014 yılında ise toplam 770,50mm'lik yağışın 475,20mm'si vejetasyon döneminde düşmüştür. 2015 yılında toplam yağış 507,90mm ile uzun yıllar ortalaması (589,10mm) dolayında seyretmiştir.

Hesaplanan değerler yıllık ortalama yağışlar ile paralel değerler sergilemiştir. 2015 yılı Hidrotermik gösterge değeri 3380,96°C.mm olup uzun yıllar değerlerine yakındır. 2013 yılı 1376,32°C.mm ile hastalık riski açısından sorunsuz bir yıl olurken. 2014 yılındaki 10159,04°C.mm' lik olağanüstü değer ileride görüleceği üzere verim ve kalite açısından olağanüstü zarara neden olmuştur. Tekirdağ uzun yıllar değerlendirmeleri bakımından 2702,62°C.mm ile nispeten riskli olarak değerlendirilmektedir.

Heliotermik Gösterge (Branas Heliotermik İndisi)

Güneş radyasyonu bağıcılık faaliyetini etkileyen önemli bir faktördür. Özellikle olgunlaşma döneminde güneşlenme gereklidir (Manica ve Pommer 2006). Heliotermik gösterge özellikle bağıcılık bölgelerinin belirlenmesi, çeşitlerin adaptasyon özellikleri, fenolojik gelişme ve olgunlaşma özellikleri gibi konuların güneş radyasyonu açısından değerlendirilmesinde kullanılır (Winkler ve ark. 1974, Lorenz ve ark. 1995, Barbeau ve ark. 1998, Huglin ve Schneider 1998, Tonietto ve Carbonneau 2004, Blanco - Ward ve ark. 2007, Irimia ve ark. 2013, Köse 2014). Kuzey yarım kürede Heliotermik gösterge alt sınırı 2,6 değeridir (Branas 1974, Bahar ve ark. 2010).

Branas Heliotermik Göstergesi= $X.H.10^{-6}$

X= Yıllık etkili sıcaklık toplamı (°C)

H= Yıllık toplam güneşlenme süresi (saat)

formülü ile ifade edilir. Tekirdağ’ da Branas Heliotermik Göstergesi uzun yıllar değeri 6,64 olarak hesaplanmaktadır. 2013-2014-2015 yıllarında bu değerler sırasıyla 7,50-4,69-6,17 olarak hesaplanmıştır. Sınır değer olan 2,6’dan büyük olmakla beraber 2014 yılındaki 4,69 değeri daha önce belirtilen aşırı yağışlarla birlikte değerlendirildiğinde 2014 yılındaki kalite kaybını açıklayabilmektedir.

Huglin Heliotermik Göstergesi

Huglin tarafından geliştirilen bu gösterge, vejetasyon devresi boyunca, günlük ortalama ve günlük maksimum sıcaklıklardan; vejetasyon gelişme başlangıcı sıcaklık derecesi olarak kabul edilen 10°C’nin çıkarılmasıyla elde edilen ortalama değerlerin toplanarak gün uzunluğu katsayısı ile çarpılması ve bunların toplanmasıyla bulunan değerdir (Huglin 1978, Tonietto ve Carbonneau 2004, Bahar ve ark. 2010, Fraga ve ark. 2012b, Van Der Schrier ve ark. 2012). Kültür asmanın yetiştiği yerlerde Huglin (1978) ile Tonietto ve Carbonneau (2004)’ e göre IH=1500’dan, Laget ve ark. (2008)’e göre 1600’den aşağı olmamalıdır. Huglin indeksi (IH) özellikle şaraplık üzüm çeşitlerinde kalite ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu gösterge şöyle formüle edilmektedir.

$$\sum_{01.04}^{30.09} \frac{[(T - 10) + (Tx - 10)]}{2} d$$

T= Günlük ortalama sıcaklık (°C)

TX= Günlük en yüksek sıcaklık (°C)

d = Gün uzunluğu katsayısı (40° 1” dan 42° 0” ya kadar 1,02)

Çizelge 4.7. Huglin heliotermik göstergesi iklim sınıfları

İklim sınıfı	Kısaltma	Sınıf aralığı
Çok soğuk	Hİ - 3	Hİ ≤ 1500
Soğuk	Hİ - 2	1500 < Hİ ≤ 1800
Serin	Hİ - 1	1800 < Hİ ≤ 2100
Ilık	Hİ + 1	2100 < Hİ ≤ 2400
Sıcak	Hİ + 2	2400 < Hİ ≤ 3000
Çok sıcak	Hİ + 3	3000 < Hİ

Huglin Heliotermik Gösterge değerlerine göre belirli bir bölgede yetişmesi muhtemel çeşitler belirlenebilmektedir (Carbonneau ve ark. 2007, Köse 2014). Tekirdağ ili uzun yıllar ortalaması ve 2014 yılı baz alındığında 2140,47 ve 2342,78 değerleri ile ılıman olarak değerlendirilirken 2013 ve 2015 yılları sırasıyla 3044,70 ve 3007,98 değerleriyle çok sıcak iklim sınıfında yer almıştır (Çizelge 4.7).

Enlem Derecesi-Sıcaklık Göstergesi

Enlem Derecesi-Sıcaklık Göstergesi yetiştiricilik yapılan enlem derecesi ve en sıcak ayın ortalama sıcaklığı temel alınarak hesaplanmış, bağ alanının büyüme mevsimi boyunca alması muhtemel güneş enerjisi miktarının göstergesidir (Jackson ve Cherry 1988). Bağcılık için uygun alanları belirlemek ve farklı enlemlerde bulunan bağcılık bölgelerini karşılaştırmak için kullanılır (Jackson ve Cherry 1988, Gustafsson ve Martensson 2005, Green ve Szymanowski 2012).

Enlem Derecesi-Sıcaklık İndeksi (ESİ) = $T \cdot (60 - E)$

T= Yıl içinde en sıcak ayın ortalama sıcaklığı (°C)

E= Bağın bulunduğu enlem derecesi

60= Kuzey ve Güney yarım kürede kültür asmasının yayıldığı en son enlem derecesini göstermektedir.

Çizelge 4.8. Enlem derecesi - sıcaklık göstergesi iklim sınıfları

İklim sınıfı	Sınıf aralığı
Çok serin	A Grubu iklim (ESİ < 190)
Serin	B Grubu iklim (ESİ = 190 - 270)
Serin-ılık	C Grubu iklim (ESİ = 270 - 380)
Ilık	D Grubu iklim (ESİ > 380)

Tekirdağ için uzun yıllar Enlem Derecesi-Sıcaklık Göstergesi 452,91 olarak hesaplanmıştır. Takip eden 2013-2014-2015 yılları da 492,88-480,89-496,68 olarak sıralanmaktadır. Bu değerler ile D grubunda (ESİ > 380) yer almakta olup yüksek sıcaklık isteyen üzüm çeşitlerinin büyük çoğunluğunun yetiştirilmesine uygun gözükmektedir (Çizelge 4.8).

Kuraklık Göstergesi

Bu gösterge vejetasyon dönemi içindeki toplam yağışın, 10°C üzerindeki yıllık toplam aktif sıcaklığa oranı ve bunun 10 ile çarpılmasından bulunan değerdir.

$$\frac{P}{Ta} \cdot 10$$

P= Vejetasyon devresindeki toplam yağış (mm)

Ta= Yıllık toplam aktif sıcaklık (°C)

Tekirdağ için 1950-2015 yılları arası 0,44 ve denemenin yürütüldüğü yıllar sırasıyla 0,15-1,05-0,40 olarak hesaplanmıştır.

K'nın 1'den küçük olan değerleri yağışın yetersiz, dolayısıyla kuraklık olduğunu; 1'e yakın veya 1'den büyük değerler yağışın yeterli olduğunu göstermektedir (Çelik 2007, Bahar ve ark. 2010). Bu anlamda toplam yağış, vejetasyon periyodundaki yağış ve hidrotermik gösterge değerleriyle birlikte incelendiğinde özellikle şaraplık çeşitlerin yetiştiriciliği açısından kuraklığın irdelenmesinde tek başına yetersiz kalabilmektedir.

Kuruluk Göstergesi (Dryness index) (mm)

Kuruluk göstergesi Riou indeksinin (Riou ve ark. 1994) özellikle bağ alanlarında kullanılmasına uygun olarak uyarlanmış biçimidir (Tonietto ve Carbonneau 2004). Bir bağcılık bölgesindeki iklimsel su bileşenlerinin özelliklerinin, standart bir bağın iklimsel isteklerini, çıplak toprakta meydana gelen buharlaşmayı, yüzey akışı veya drenajla kaybolan suyun haricindeki yağışı hesaba katarak ifade edilmesine olanak verir. Bir bölgedeki kuruluğun seviyesine bağlı olarak topraktaki su potansiyelinin kullanılabilirliğini gösterir. Bu iklim faktörü üzüm olgunlaşması ve şarap kalitesi açısından önemlidir (Jackson ve Cherry 1988, Seguin 1983, Mérout ve ark. 1998, Carbonneau 1998).

$$W = W_0 + P - T_v - E_s$$

W=Belirli bir dönemin (Kuzey yarı küre için 1 Nisan-30 Eylül) sonundaki tahmini toprak su rezervi.

P= Yağış miktarı (mm)

T_v= Bağ alanındaki potansiyel transpirasyon

E_s = Toprakta gerçekleşen doğrudan evaporasyon

Formüldeki T_v ve E_s değerleri şu formüllerle aylık olarak hesaplanmaktadır

$$T_v = ETPk$$

ETP, aylık toplam potansiyel evapotranspirasyon olup, Penman metoduyla hesaplanmaktadır (Penman 1948).

k , asmanın radyasyon emilim katsayısıdır.

Kuzey yarımkürede, Nisan ayı için $k = 0.1$, Mayıs ayı için $k = 0.3$, Haziran Eylül ayları arası için $k = 0.5$ olarak kabul edilmektedir.

$$E_s = \frac{ETP}{N} (1 - k) J P m$$

N , hesaplanan aydaki gün sayısı

$J P m$, hesaplanan aydaki yarıyıllı evaporatif gün sayısıdır, aylık yağış (mm)/5 olarak hesaplanır.

Çizelge 4.9. Kuruluk göstergesi iklim sınıfları

İklim sınıfı	Kısaltma	Sınıf aralığı
Çok kuru	DI + 2	$\leq - 100$
Orta kuru	DI + 1	$\leq 50 > - 100$
Yarı nemli	DI - 1	$\leq 150 > 50$
Nemli	DI - 2	> 150

Bu göstergeye göre Tekirdağ uzun yıllar itibariyle çok kuru iklim bölgesinde yer almaktadır (Çizelge 4.9).

Gece Serinlik Göstergesi (Night cold index) (°C)

Bir bölgedeki gece sıcaklıklarını ifade etmek için kullanılan Gece Serinlik Göstergesi (Tonietto 1999), eylül ayı içindeki en düşük sıcaklıkların ortalaması olarak hesaplanmaktadır. Özellikle şaraplık çeşitlerde renk ve aromalar için önemli olarak kabul edilmektedir (Tonietto ve Carbonneau 2004).

Bu değer Tekirdağ için uzun yıllar ortalamasında 16,00°C iken 2013, 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla 13,60°C, 16,71°C ve 12,60°C olarak hesaplanmıştır. Uzun yıllar

ortalamasına göre Tekirdağ' da geceler ılıman iken, denemenin yürütüldüğü yıllarda dalgalı bir seyir izlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Gece serinlik göstergesi iklim sınıfları

İklim sınıfı	Kısaltma	Sınıf aralığı
Sıcak geceler	CI - 2	$18 < SGI$
Ilık geceler	CI - 1	$14 < SGI < 18$
Serin geceler	CI + 1	$12 < SGI < 14$
Soğuk geceler	CI + 2	$SGI \leq 12$

Tüm bu değerlendirmeler ışığında Tekirdağ için; sıcaklıkların uzun yıllar ortalamalarının üzerinde seyretme eğiliminde olduğu, özellikle üzümlerin olgunlaşma süresince olumsuz etkiler yapabilecek sıcak hava dalgalarının daha sık görülmeye başladığı söylenebilir. Ben düşme sonrası ve olgunluğa yaklaşan dönemde gelen sıcak hava dalgaları, hasat tarihini öne çekerken, tane yapısını kimyasal anlamda bozmaktadır.

Yüksek sıcaklık dönemleri ve yetiştirme periyodundaki yüksek evaporatif talep asma verimi, tane kalitesi ve şarap kalitesini sınırlandırmada rol oynayabilir (Escalona ve ark. 1999, Chaves ve ark. 2007). Tanenin renklenme ve şeker birikimini azaltarak şarap asidite problemlerine de yol açabilir (Matthews ve ark. 1990, Medrano ve ark. 2003). Ek olarak çevresel stres faktörlerinin iç içe geçmiş toplam etkisi altında anlık fotosentez düşüşü ile toplam karbon özümlemesinde ve hatta toplam taç alanında önemli kayıplar görülebilir (Flexas ve ark. 1998 ve 2002, Chaves ve ark. 2007).

Işık şiddeti bakımından 2013 yılı 1018,9 $\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ ile en yüksek ve 2014 yılı 581,39 $\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ ile en düşük yıllık ortalamalara sahip olmuşlardır. Yıllar itibariyle en yüksek oransal nem ortalaması %80,23 ile 2014 yılında görülürken, 2013 yılı %77,93 ve 2014 yılı %77,38 olarak ölçülmüştür.

Yağışlar uzun yıllar ortalamalarına göre dalgalı bir seyir izlemeye başlamıştır. Özellikle vejetasyon dönemine denk gelen aşırı yağışlar, yetiştiricilik açısından zorluklara neden olduğu gibi, hastalık zararlı potansiyelini artırmakta, daha fazla iş gücü ve ilaçlama maliyetine neden olmaktadır. Bununla birlikte ben düşme ve olgunluk dönemlerinde alınan aşırı ve düzensiz yağışlar gerek asma, toprak ve su ilişkilerini olumsuz yönde etkileyip fotosentez ve transpirasyon gibi fizyolojik işlevleri yavaşlatarak (Ferrini ve ark. 1995, Greer ve Weedon 2012); gerekse tanelerin fiziksel ve kimyasal yapılarını olumsuz etkilemektedir (Crippen ve Morrison 1986, Schultz 2000, Kennedy 2002, Webb ve ark. 2008, Profio ve ark.

2011b, Vrsic ve Vodovnik 2012). Yağışlarla birlikte artan oransal nem de fizyolojik aktiviteyi yavaşlatmaktadır (Yan ve ark. 2005).

Gece gündüz sıcaklıkları arasındaki farkın açılması renklenme ve kalite bakımından olumlu olarak değerlendirilmekle birlikte, uzun vadede don vb. olağanüstü hava olaylarının, sıklık ve şiddetinde artma olasılığına işaret etmektedir.

4.1.3. Taç mikroklimalarının analizleri

Asmaların taç içlerine kurulan iklim istasyonlarından alınan verilerin daha sağlıklı ve kolay anlaşılır şekilde analiz edilebilmeleri için sıcaklık ve nem konularında ölçüm yapılan her iki yılda da fenolojik dönemlere ve ilgili kriterin asma fizyolojisi ve kalite konularında anlamlı etkiler yaptığı bilinen sınıflara ayrılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Ek olarak ilgili fenolojik dönemlerdeki ortalama, en düşük ve en yüksek sıcaklıklar belirlenmiştir.

Işıklanma şiddeti, rüzgar hızı ve yaprak ıslaklığı konuları ise ilgili fenolojik dönemlerdeki ortalama, en düşük ve en yüksek değerleri hesaplanarak analiz edilmiştir.

4.1.3.1. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında sıcaklık aralıkları

Sıcaklıkla ilgili değerlendirmeler, 20°C'den düşük sıcaklıklar, 20°C - 25°C, 25°C - 30°C, 30°C - 35°C aralıkları ve 35°C'den yüksek sıcaklıklar olarak 5 sınıf aralığında, uyanma - çiçeklenme, çiçeklenme - ben düşme, ben düşme - hasat fenolojik dönemlerine göre bu sıcaklık aralığına saat/gün olarak en fazla süreli maruz kalan uygulama belirlenecek şekilde yapılmış ek olarak ilgili fenolojik dönemlerdeki ortalama, en düşük ve en yüksek sıcaklıklar belirlenmiştir.

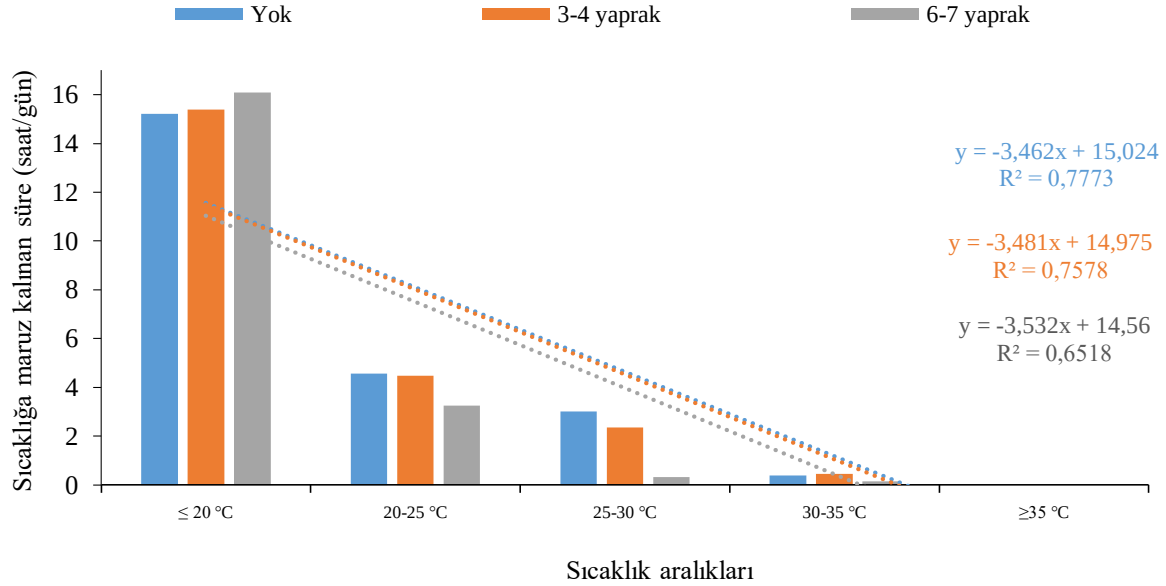
2014 yılı için uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri Çizelge 4.11'de gösterilmiştir. Bu dönemde en fazla maruz kalınan sıcaklık yaklaşık 15-16 saat/gün ile 20°C'nin altındaki sıcaklıklardır. 35°C'nin üzerindeki sıcaklıklar ise hiç görülmemiştir.

Çizelge 4.11. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

02.04.2014 - 29.05.2014	≤ 20°C	20-25°C	25-30°C	30-35°C	≥35°C
Yok	15,22	4,57	3,01	0,39	0
3-4 yaprak	15,39	4,47	2,36	0,44	0
6-7 yaprak	16,10	3,26	0,32	0,14	0

02.04.2014 ve 29.05.2014 tarihleri arasında sürgün gelişimi devam ettiği ve taç mimarisi yeni şekillenmeye başladığından ve zaten taç yönetimi anlamında müdahaleler

henüz filiz alma ve sürgün seyreltme olarak yapıldığından bu dönemde günlük ortalama sıcaklığa maruz kalma sürelerinde mikroklima etkileri görülmemektedir. Çizelge 4.3’de görüleceği üzere 2014 yılında Nisan ve Mayıs aylarının 2m seviyesindeki sıcaklık ortalaması 13,37°C ve 17,53°C’dir.



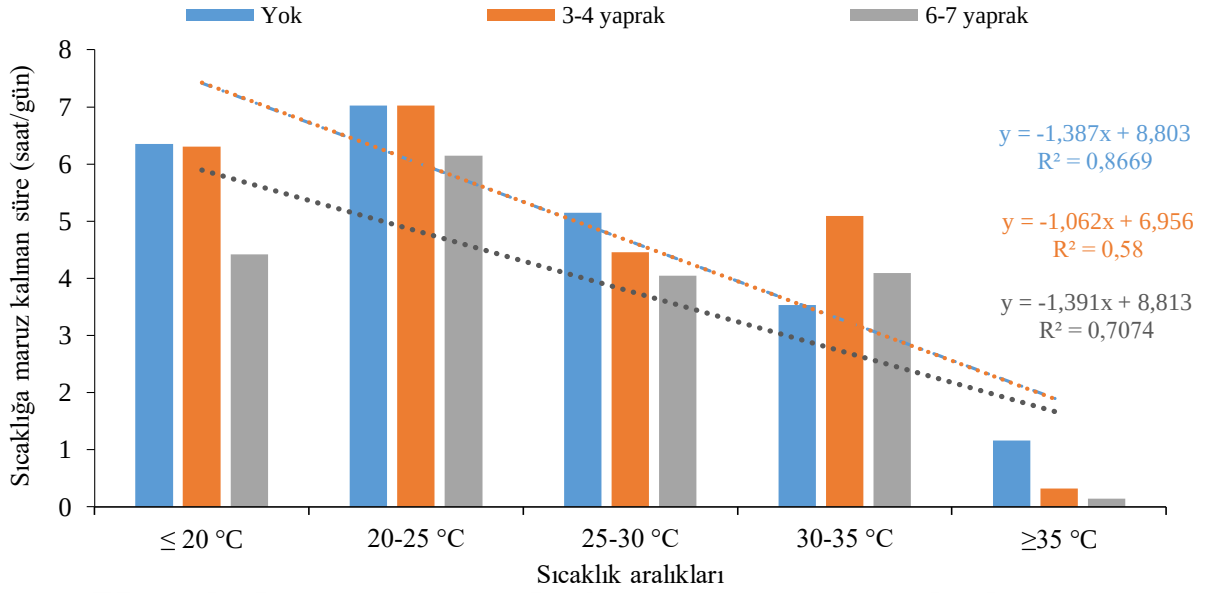
Şekil 4.1. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

Bu dönemde yapılan taç içi mikroklima ölçümleri, henüz taç içinde bir mikroklima etkisi oluşmadığından bağda kaydedilen ortalama sıcaklıklarla paralellikler göstermektedir. sıcaklık aralıklarında kalma süreleri bakımından hesaplanan korelasyonlar $R^2=0,65$ ve $R^2=0,77$ aralığında olup nispeten birbirlerine yakın düzeylerde seyretmektedir (Şekil 4.1).

Çizelge 4.12. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

30.05.2014 - 30.07.2014	≤ 20 °C	20-25 °C	25-30 °C	30-35 °C	≥ 35 °C
Yok	6,35	7,02	5,15	3,53	1,16
3-4 yaprak	6,31	7,02	4,46	5,09	0,32
6-7 yaprak	4,42	6,15	4,05	4,09	0,14

2014 yılında çiçeklenme-ben düşme arası dönemde bir önceki fenolojik döneme göre sıcaklık aralıklarının daha dengeli şekilde dağılmaya başladığı görülmektedir (Çizelge 4.12). Taç mimarisinin şekillenmeye başladığı bu dönemde uygulamalar 20-25°C arası sıcaklıklara nispeten daha uzun sürelerle maruz kalmaya başlamıştır.



Şekil 4.2. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

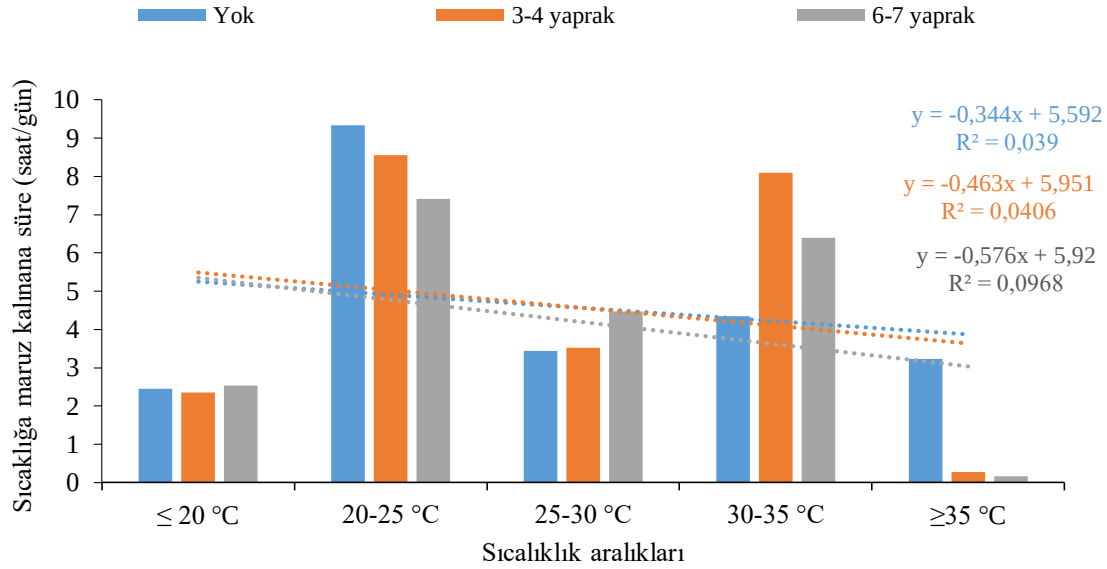
2014 yılında tepe alma uygulamaları 19-23.06.2014, koltuk alma uygulamaları ise 28.07-01.08.2014 tarihlerinde yapılmıştır (Çizelge 3.1). Dolayısıyla çiçeklenme-ben düşme dönemleri arasında yapılan taç içi ölçümlerinde de mikroklima etkisi henüz görülmemektedir. Bununla birlikte Şekil 4.2’ de maruz kalınan sıcaklık aralıklarının daha dengeli dağılmaya başladığı görülmektedir.

Çizelge 4.13. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

31.07.2014 - 16.09.2014	≤ 20°C	20-25°C	25-30°C	30-35°C	≥ 35°C
Yok	2,45	9,34	3,44	4,34	3,23
3-4 yaprak	2,36	8,55	3,53	8,1	0,27
6-7 yaprak	2,53	7,41	4,47	6,39	0,16

01.08.2014 tarihi itibarıyla tüm tepe ve koltuk alma uygulamaları tamamlanmış (Çizelge 3.1) istenen yaprak alanları üzerinden hedeflenen taç mimarileri oluşturulmuştur. Çizelge 4.8’ e ilk bakışta dikkat çeken konu, bağın genelinde 2m seviyesinde yapılan sıcaklık ölçümlerinde en yüksek sıcaklığın Ağustos ayında 30,10°C ve Ağustos-Eylül aylarının en yüksek sıcaklık ortalaması 27,70°C olmasına rağmen tüm uygulamaların 30-35°C aralığı ve 35°C üstü sıcaklıklara maruz kalmış olmasıdır.

35°C üzeri sıcaklıklara en fazla süre ile koltuk sürgünlerinin tamamen temizlendiği “Yok” uygulaması maruz kalırken, 30°C üzeri sıcaklıklara toplamda en uzun süreyle “3-4 yaprak” uygulamasının maruz kaldığı görülmektedir (Çizelge 4.13).



Şekil 4.3. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

2014 yılı ben düşme-hasat arası dönemde sıcaklıkların en uzun süreler ile 20-25°C arası seyrettiği görülmektedir (Şekil 4.3). En yüksek ters ilişkili korelasyon “6-7 yaprak” uygulamasında görülmüştür. Bir başka ifadeyle koltuk yaprakları azaldıkça taç içinin yüksek sıcaklıklara maruz kalma süresi artmaktadır. Bu olgunun olumlu ve olumsuz yönlerine özellikle kalite kriterleri ile ilgili başlıklarda değinilecektir.

Koltuk alma uygulamalarının yapıldığı tarihler itibariyle, uygulama ile yaratılan mikroklima etkisinin en yoğun olarak görüldüğü dönem ben düşme-hasat arasındaki dönemdir. Bununla birlikte taç oluşumu bütün olarak ele alındığında 2014 yılında hem çiçeklenme-ben düşme hem de ben düşme-hasat dönemlerinde taç mikroklimasının en uzun süre maruz kaldığı sıcaklıklar 20°C-25°C aralığında olmuştur.

4.1.3.2. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında sıcaklık ortalamaları

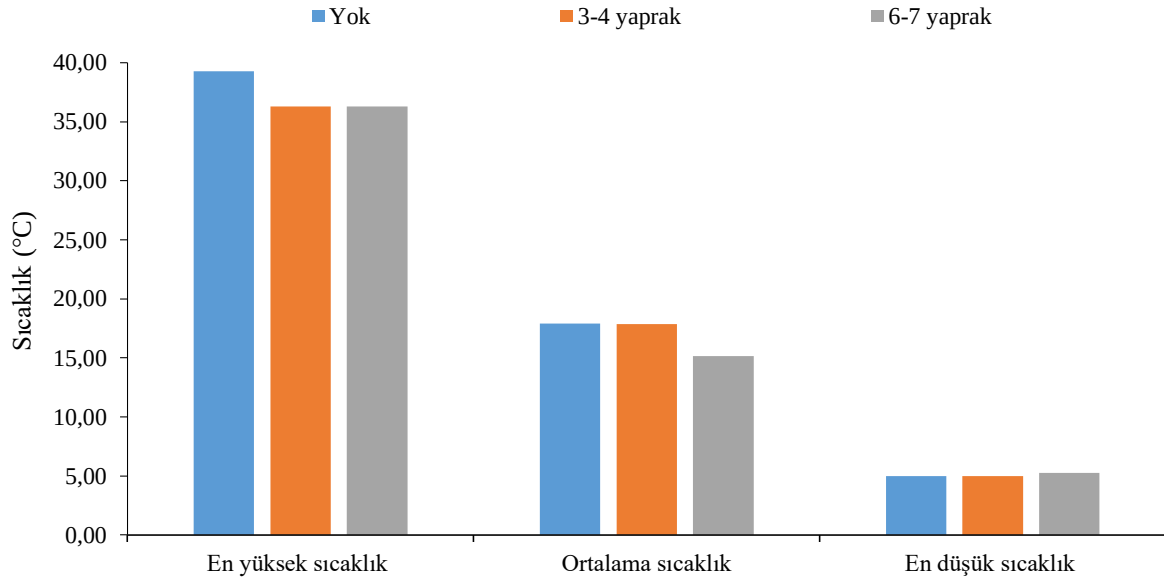
Uyanma-çiçeklenme dönemleri arasında ölçülen en yüksek, ortalama ve en düşük taç içi sıcaklık değerleri Çizelge 4.9’da paylaşılmıştır. Yaklaşık olarak aynı dönemde 2m seviyesinde bağın geneli için yapılan ölçümlerde ortalama sıcaklık 15,45°C, yüksek sıcaklık ortalaması 19,39°C ve düşük sıcaklık ortalaması 11,43°C olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.3)

Sürgün gelişimin en hızlı olduğu ve taç yapısının henüz şekillenmediği bu dönemde taç içi ortalama sıcaklıkların ortalaması 16,99°C, taç içi yüksek sıcaklıkların ortalaması 37,27°C ve taç içi düşük sıcaklıkların ortalaması 5,07°C olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14).

İki metre seviyesinde yapılan ölçümler ile taç içi ölçümleri arasında ortalama sıcaklık bakımından fark 1,54°C iken, bu farkın yüksek sıcaklık ortalamasında 17,88°C ve düşük sıcaklık ortalamasında 6,36°C olarak hesaplanması taç içi mikroklima dinamikleri ile bağın mezoklimatik özelliklerinin ne derece değişken olabileceğini göstermektedir

Çizelge 4.14. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları (°C)

02.04.2014 - 29.05.2014	En yüksek sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)
Yok	39,27	17,92	4,99
3-4 yaprak	36,28	17,88	5,00
6-7 yaprak	36,28	15,17	5,24



Şekil 4.4. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları (°C)

Düşük ve yüksek sıcaklıklar söz konusu olduğunda oluşmaya başlayan taç içine hapsedilen hava durağanlaşmakta, taç içine hava hareketini sağlayacak sürekli bir etki olmadıkça mikro ve mezo iklim şartları arasındaki sıcaklık aralığı açılmaktadır.

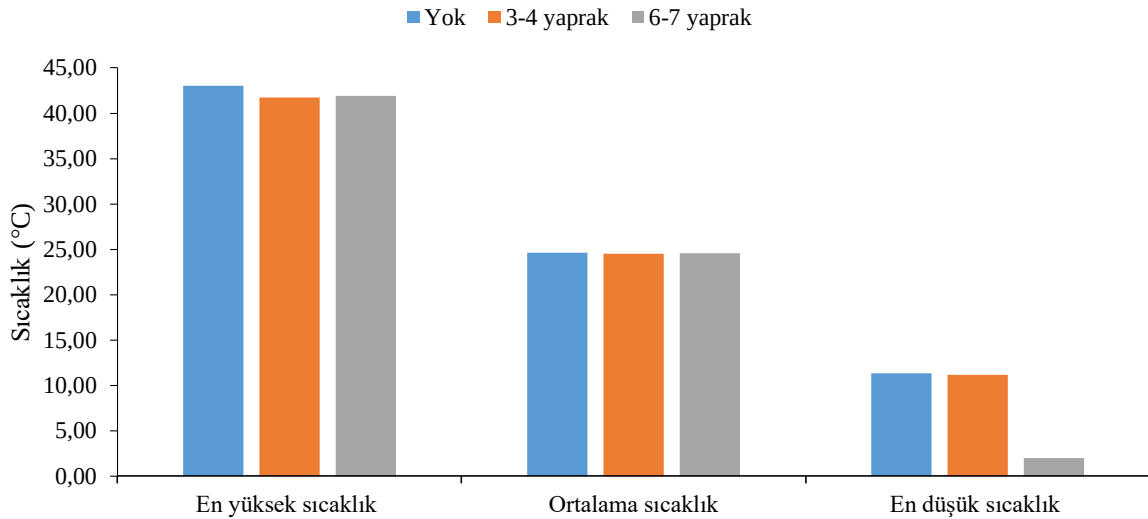
Bu dönemde koltuk sürgünlerine henüz bir uygulama yapılmamakla birlikte taç içi ölçüm değerlerinde ufak farklılıklar görülebilmektedir. Örneğin “Yok” uygulaması yüksek sıcaklık ortalaması 39,27°C iken, “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarında sıcaklık 36,28°C olarak ölçülmüştür (Şekil 4.4). Ortalama sıcaklıklar içinde “6-7 yaprak” uygulaması diğer koltuk sürgünü uygulamalarından 2,71°C ile 2,75°C daha düşük ölçülmüştür. Bu ufak farklılıkların sıcaklık duyargalarının asma tacın içindeki yerleşimlerinden ya da omcaların bağ

içindeki yerleşimlerinden kaynaklanan güneşlenme süre ve açılarındaki küçük değişimlerden kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Çizelge 4.15. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları (°C)

30.05.2014 - 30.07.2014	En yüksek sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)
Yok	43,04	24,61	11,33
3-4 yaprak	41,73	24,52	11,14
6-7 yaprak	41,91	24,59	2,00

Çizelge 4.15’ de çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları gösterilmiştir. Koltuk sürgünü uygulamalarının henüz yapılmadığı ancak diğer yandan sürgün gelişiminin sürdüğü ve vejetatif aksamın iyice arttığı bu dönemde 2m seviyesindeki ortalama sıcaklık 23,30°C iken (Çizelge 4.3) taç içi ortalama sıcaklık 24,57°C olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.5. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları (°C)

Yine bir önceki döneme benzer şekilde mikroklimatik ve mezoklimatik veriler arasında yüksek sıcaklıklar bakımından 14,53°C, düşük sıcaklıklar bakımından 10,72°C farklılık göze çarpmaktadır.

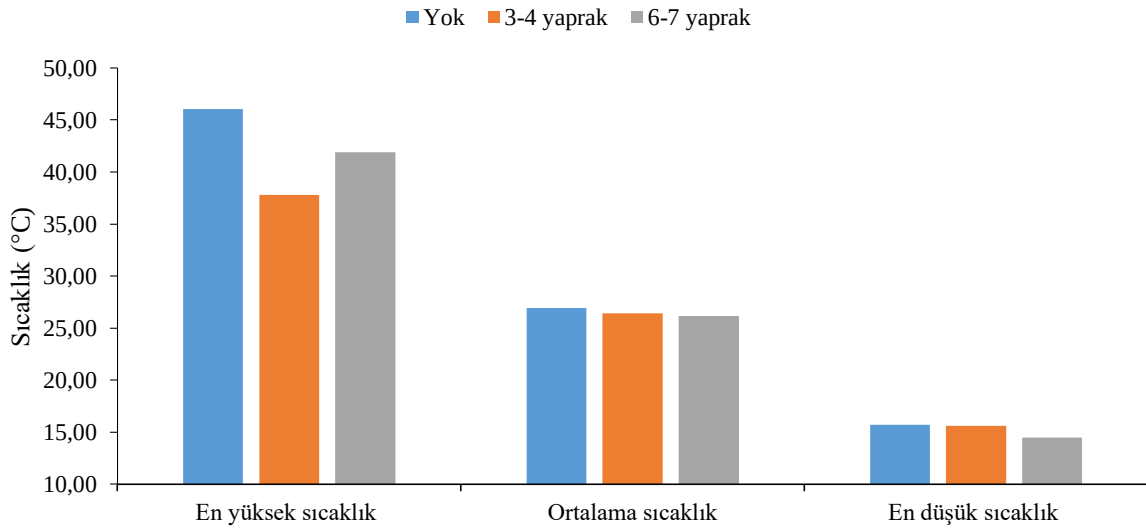
Konular arasında beklendiği üzere sıcaklık değişimi bakımından belirgin farklar olmamakla birlikte taç içindeki en yüksek sıcaklık, uyanma-çiçeklenme arası dönemde olduğu gibi, 43,04 °C ile “Yok” uygulamasına ait istasyonda kaydedilirken “3-4 yaprak “ ve “6-7 yaprak” uygulamalarında sırasıyla 41,73°C ve 41,91°C ölçümleri yapılmıştır (Şekil 4.5).

Ortalama sıcaklık ölçümlerinin her üçü de 24,00°C civarında olup, ölçümler arası sapma sadece 0,09°C' dir.

Çizelge 4.16. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları (°C)

31.07.2014 - 16.09.2014	En yüksek sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)
Yok	46,06	26,92	15,70
3-4 yaprak	37,80	26,42	15,58
6-7 yaprak	41,91	26,16	14,46

2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası sıcaklık ortalamaları Çizelge 4.16'da verilmiştir. Tepe ve koltuk alma uygulamalarının tamamlanmış ve istenen taç mikroklimalarının oluşturulmuş olduğu bu dönemde taç içi ortalama sıcaklıklar 26,50°C iken 2 metre seviyesinde ortalama sıcaklığının 23,02°C olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Aynı dönemde 2 metre seviyesinde yüksek sıcaklık ortalaması 27,70°C iken taç içinde yüksek sıcaklık ortalaması 41,92°C olduğu belirlenmiştir. Düşük sıcaklıklar ortalamalarında taç içi ortalaması 15,24°C, iki metre seviyesi ise 18,70°C olarak kaydedilmiştir



Şekil 4.6. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları (°C)

Sıcaklıklar, yapılan koltuk alma uygulamalarıyla oluşturulan konulara göre değerlendirilirse; en yüksek taç içi sıcaklığın 46,06°C ile “Yok” uygulamasında ve en düşük taç içi yüksek sıcaklığın ise 37,80°C ile 3-4 yapraklı koltuk uygulamasında olduğu görülmektedir “6-7 yaprak” 41,91°C ile diğer iki uygulamanın arasında yer almıştır. Taç içi

ortalama sıcaklıklar ve en düşük sıcaklıklar bakımından ise konular arasında belirgin farklar göze çarpmamaktadır (Şekil 4.6).

Bu sonuçlar yüksek sıcaklıklar bakımından değerlendirildiğinde koltuk sürgünlerinin tamamen alındığı “Yok” uygulamasında koltuk yapraklarının gölgeleme etkisinin ortadan kaybolduğu ve bu durumun taç içi sıcaklıkları “Yok” uygulamasında 2m seviyesine göre 18,36°C kadar yükselttiği görülmektedir. 2m seviyesinde yapılan sıcaklık ölçümlerinde en yüksek sıcaklığın Ağustos ayında 30,10°C ve Ağustos-Eylül aylarının en yüksek sıcaklık ortalaması 27,70°C olmasına rağmen en düşük yüksek taç içi sıcaklığın 37,80°C ile 3-4 yapraklı koltuk uygulamasında kaydedilmiştir.

Sıcaklık ortalamaları incelendiğinde 2014 yılı için uyanma-çiçeklenme ve çiçeklenme-ben düşme arası dönem en yüksek sıcaklıkların 36,28°C-39,27°C ve 41,91°C-43,04°C arasında değiştiği görülürken; koltuk alma uygulamaları yapıldıktan sonra en yüksek sıcaklıklar “Yok” uygulaması için 46,06°C ve “3-4 yaprak” uygulaması için 37,80°C olarak ölçülmüş ve uygulamalar arasındaki farkın açıldığı görülmüştür.

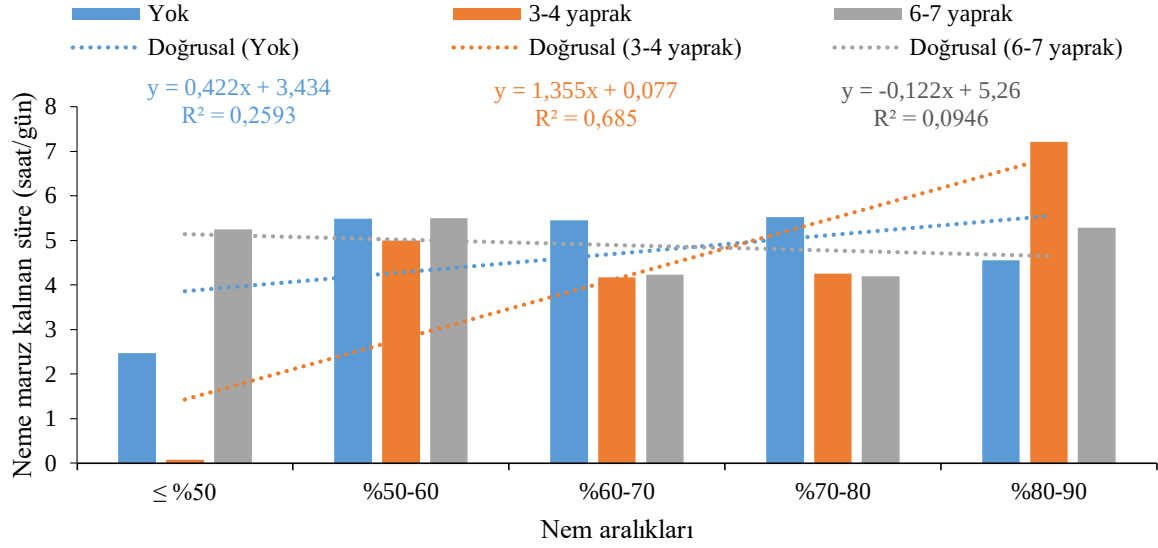
4.1.3.3. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında nem aralıkları

Taç içi nem ölçümleri ile ilgili değerlendirmeler, %50’ den düşük, %50-60, %60-70, %70-80 ve % 80-90 olarak 5 sınıf aralığında, uyanma - çiçeklenme, çiçeklenme - ben düşme, ben düşme - hasat fenolojik dönemlerine göre bu nem aralığına saat/gün olarak en fazla süreli maruz kalan uygulama belirlenecek şekilde yapılmış ek olarak ilgili fenolojik dönemlerdeki ortalama, en düşük ve en yüksek nem değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 4.17. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

02.04.2014 - 29.05.2014	≤ %50	%50-60	%60-70	%70-80	%80-90
Yok	2,47	5,49	5,45	5,53	4,56
3-4 yaprak	0,07	5,00	4,17	4,25	7,22
6-7 yaprak	5,25	5,50	4,23	4,20	5,29

Çizelge 4.17 incelendiğinde uyanma-çiçeklenme arası dönemde tüm uygulamaların günlük ortalama saat olarak çoğunlukla %50 ve üzeri neme maruz kaldıkları görülmektedir. Gözlerin yeni uyandığı sürgünlerin henüz gelişmekte olduğu bu dönemde taç dışı 2m seviyesinde ortalama nem %81,78 olarak kaydedilmiştir. Nisan ve Mayıs ayları için atmosferi nemi açısından taç içi ve taç dışında anlamlı farklar olmadığını söylemek mümkündür (Şekil 4.7).

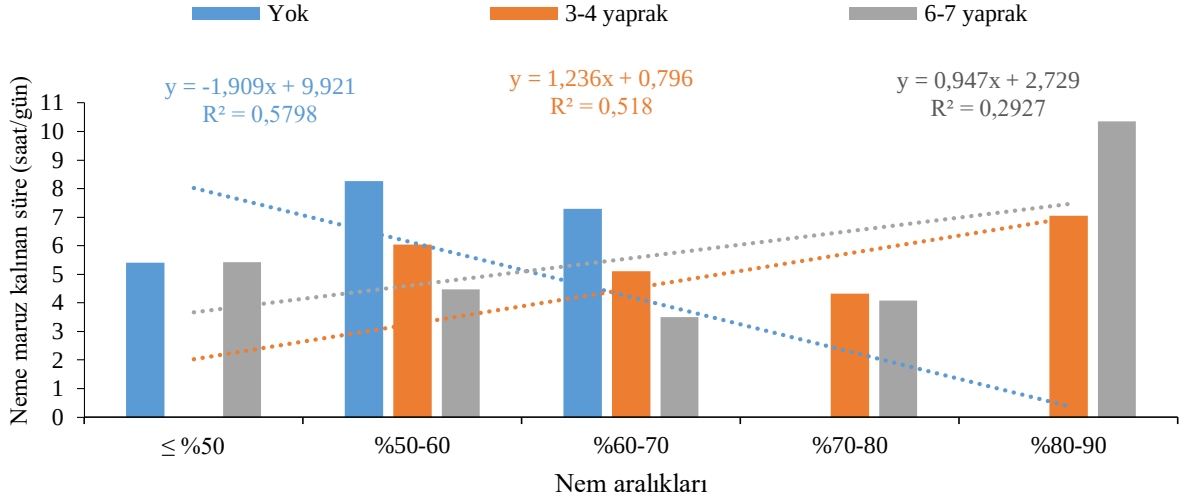


Şekil 4.7. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

Çizelge 4.18. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

30.05.2014 - 30.07.2014	≤%50	%50-60	%60-70	%70-80	%80-90
Yok	5,41	8,27	7,29	0,00	0,00
3-4 yaprak	0,00	6,05	5,1	4,33	7,04
6-7 yaprak	5,43	4,47	3,51	4,08	10,36

Sürgün gelişiminin hızla devam ettiği Haziran-Temmuz aylarına denk gelen çiçeklenme-ben düşme arası dönemde taç dışı oransal nem ortalaması %74,61 olarak hesaplanırken, “Yok” uygulamasının 8,27 saat/gün süre ile %50-60 arası neme, “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının ise 7,04 saat/gün ve üzerinde süreyle %80-90 arası neme maruz kaldıkları görülmektedir (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.8).



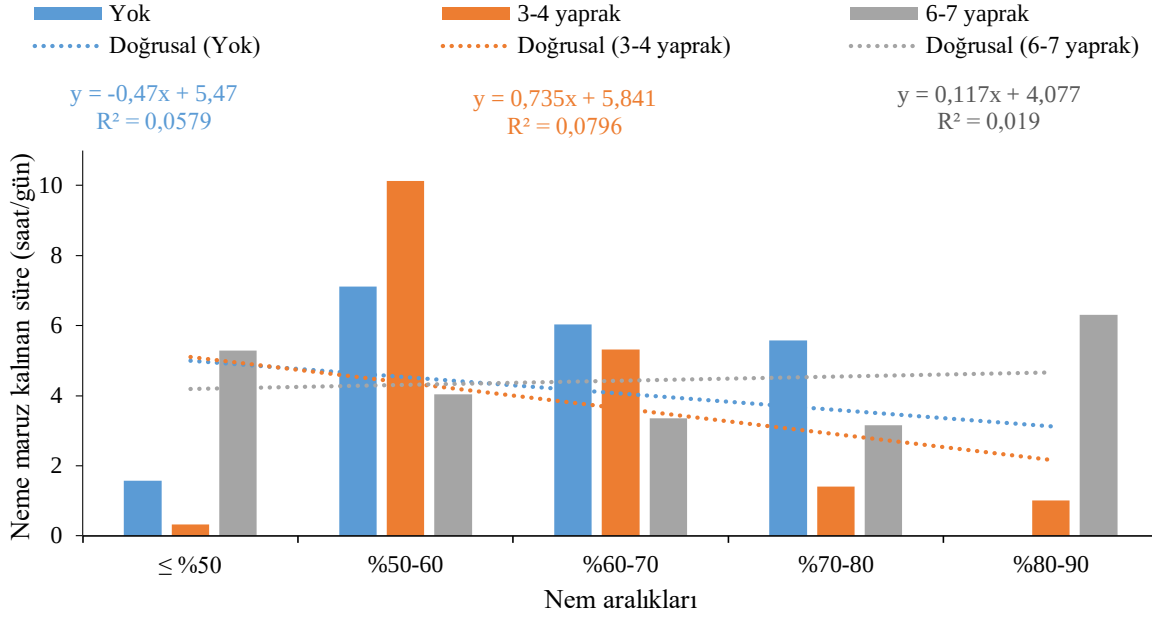
Şekil 4.8. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

Bu dönemde artık taç mimarisinin şekillenmeye başlaması ve yoğun vejetatif aksamın mikroklimayı oluşturmaya başlamasıyla birlikte taç içi ortalamaların taç dışı oransal nem değerlerinin üzerinde seyretmeye başladığı görülmektedir.

Çizelge 4.19. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

31.07.2014 - 16.09.2014	≤ %50	%50-60	%60-70	%70-80	%80-90
Yok	1,58	7,11	6,04	5,57	0,00
3-4 yaprak	0,32	10,13	5,32	1,4	1,01
6-7 yaprak	5,28	4,04	3,36	3,15	6,31

Koltuk alma uygulamalarının yapıldığı tarihler açısından uygulama ile yaratılan mikroklima etkisinin en yoğun olarak görüldüğü dönem ben düşme-hasat arasındaki dönemdir. Bu durum özellikle Çizelge 4.19’da %80-90 oranında oransal nem etkisinde geçirilen süreler incelendiğinde görülmektedir. Koltuk alma uygulamaları toplam yaprak alanları bakımından sıralandığında %80 üzeri nem oranına en fazla süreyle maruz kalan uygulamanın 6-7 yaprak uygulaması (6,31saat/gün) olduğu görülmektedir. Koltuk sürgünlerinin tamamen alındığı “Yok” uygulamasının ise %80 üzeri oransal neme hiç maruz kalmadığı görülmektedir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.9).



Şekil 4.9. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

Fenolojik döneme göre, oluşturulan farklı taç mikroklimalarının nem aralıklarına maruz kalma süreleri incelendiğinde ben düşme-hasat arasında 2014 yılında zayıf olmakla birlikte en yüksek ve doğru orantılı korelasyon “3-4 yaprak” uygulamasında tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile yeşil budama uygulamalarıyla oluşturulan taç hacmi arttıkça, taç içinde hapsolan oransal nemde doğru orantılı olarak artmakta, mezoklimatik şartlara bağlı olarak yapılan uygulamalar taç içi atmosferini olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir.

4.1.3.4. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında nem ortalamaları

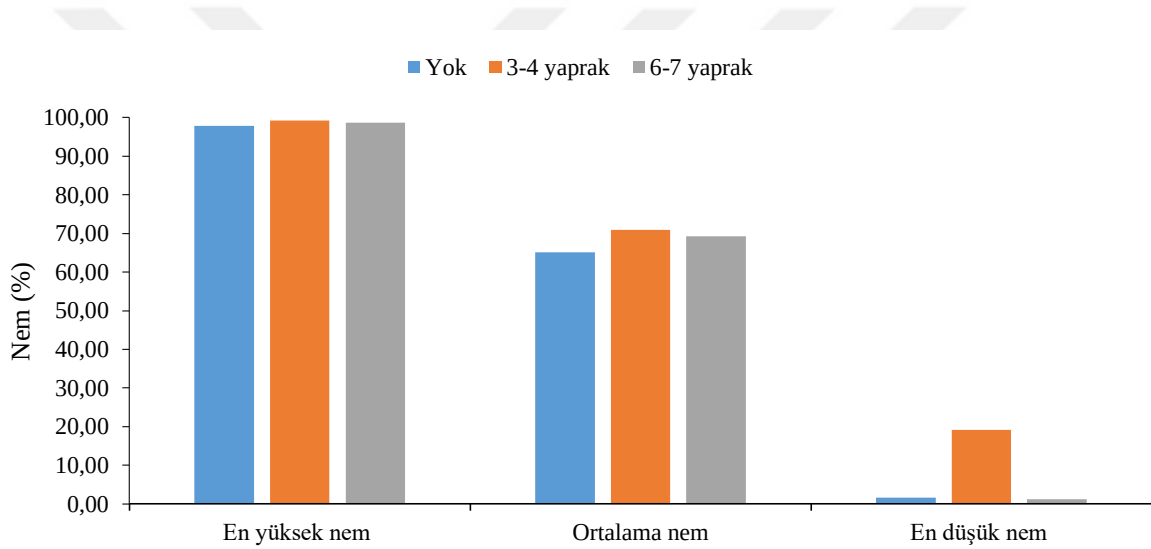
Uyanma-çiçeklenme dönemleri arasında ölçülen en yüksek, ortalama ve en düşük taç içi nem oranları Çizelge 4.20’de paylaşılmıştır. Yaklaşık olarak aynı dönemde 2m seviyesinde bağıın geneli için yapılan ölçümlerde ortalama nem %81,78 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.3)

Sürgün gelişimin en hızlı olduğu ve taç yapısının henüz şekillenmediği bu dönemde taç içi nem oranlarının ortalaması %68,47, taç içi en yüksek oransal nem ortalaması %98,60 ve taç içi düşük oransal nem ortalaması %7,29 olarak hesaplanmaktadır.

Çizelge 4.20. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları (%)

02.04.2014 - 29.05.2014	En yüksek nem(%)	Ortalama nem (%)	En düşük nem (%)
Yok	97,89	65,11	1,54
3-4 yaprak	99,18	70,97	19,14
6-7 yaprak	98,74	69,33	1,19

2m seviyesinde yapılan ölçümler ile taç içi ölçümleri arasında ortalama nem oranları bakımından %13,31 kadar fark bulunmaktadır. Aynı dönemde 2m seviyesi ve taç içi ölçümleri için ortalama yüksek sıcaklıklarda 17,88°C olduğu hatırlanırsa taç içinde sıcaklık artışından dolayı oransal nemin taç dışına göre düşük olması açıklanmaktadır. Bu durum yine bizlere taç içi mikroklima dinamikleri ile bağıın mezoklimatik özelliklerinin ne derece değişken olabileceğini göstermektedir.



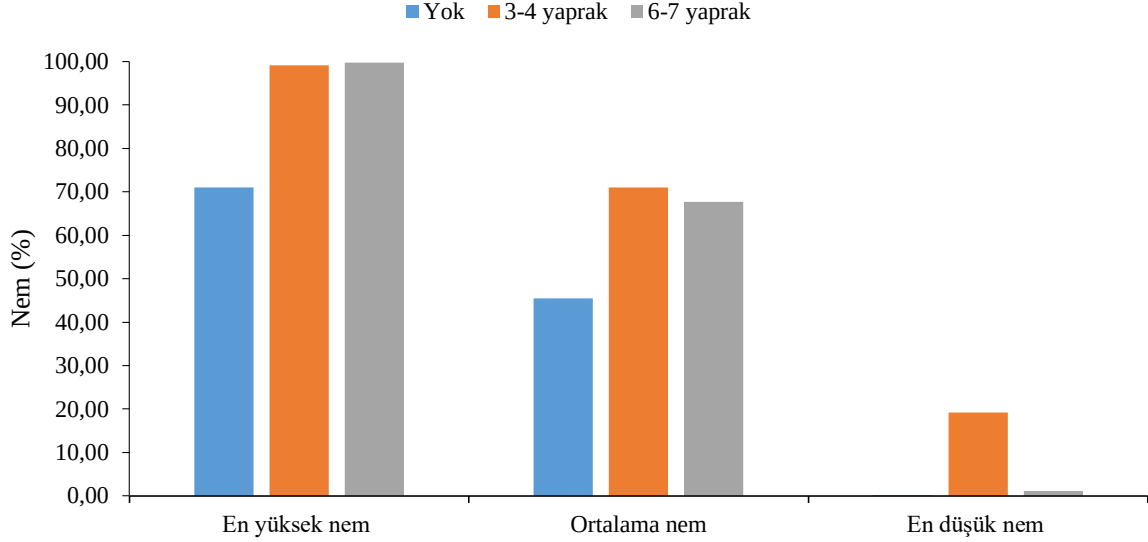
Şekil 4.10. 2014 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları (%)

Bu dönemde koltuk sürgünlerine henüz bir uygulama yapılmadığından, konulara göre nem oranları incelendiğinde en yüksek nem ve ortalama nem değerleri bakımından farklılık görülmemekle birlikte, en düşük nem ölçümlerinde “3-4 yaprak” uygulamasının %19,14 olduğu görülmektedir (Şekil 4.10). Bu farklılığın nem duyargasının taç içindeki konumundan kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Çizelge 4.21. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları (%)

30.05.2014 - 30.07.2014	En yüksek nem(%)	Ortalama nem (%)	En düşük nem (%)
Yok	71,07	45,45	0,02
3-4 yaprak	99,18	70,97	19,14
6-7 yaprak	99,75	67,69	1,10

Çizelge 4.21’de çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre oransal nem ortalamaları gösterilmiştir. Koltuk sürgünü uygulamalarının henüz yapılmadığı ancak diğer yandan sürgün gelişiminin sürdüğü ve vejetatif aksamın iyice arttığı bu dönemde 2m seviyesindeki ortalama oransal nem %74,61 iken (Çizelge 4.3) taç içi ortalama oransal nem değeri %61,37 olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.11. 2014 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları(%)

Yine bir önceki döneme benzer şekilde mikroklimatik ve mezoklimatik veriler arasında ortalama oransal nem bakımından %13,24 kadar farklılık görülmektedir.

Konulara göre nem oranları incelendiğinde hem en yüksek nem ve ortalama nem değerleri bakımından “Yok” uygulaması, diğer iki uygulamaya göre daha düşük oransal nem değerleri kaydedilmiştir (Şekil 4.11).

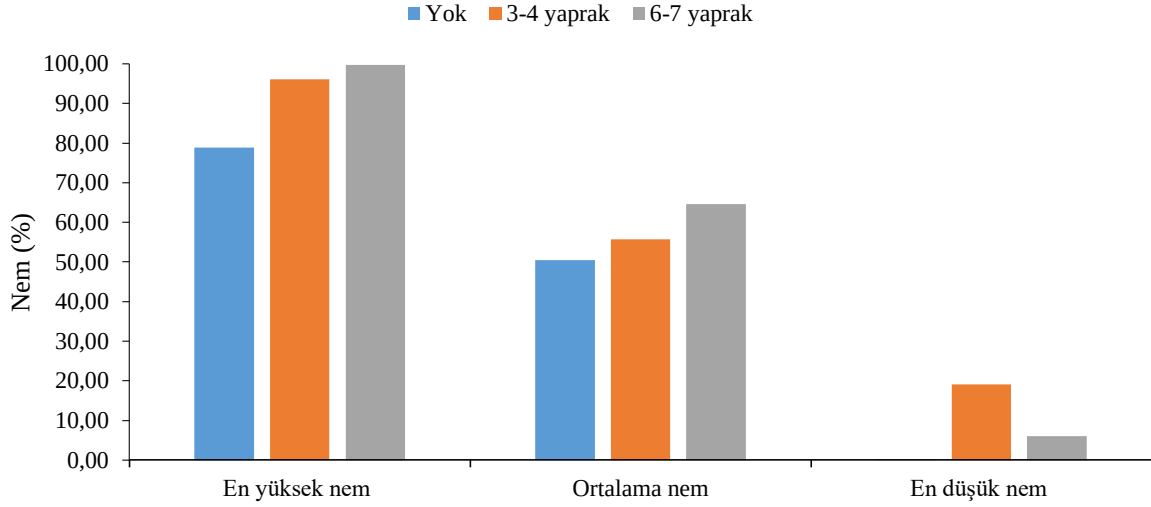
Çizelge 4.22. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları (%)

31.07.201-16.09.2014	En yüksek nem(%)	Ortalama nem (%)	En düşük nem (%)
Yok	78,87	50,42	0,02
3-4 yaprak	96,13	55,73	19,07
6-7 yaprak	99,75	64,55	6,00

2014 yılı ben düşme ile hasat dönemleri arası sıcaklık ortalamaları Çizelge 4.22de verilmiştir. Tepe ve koltuk alma uygulamalarının tamamlanmış ve istenen taç mikroklimalarının oluşturulmuş olduğu bu dönemde taç içi ortalama oransal nem %61,37 iken 2 metre seviyesinde ortalama oransal nem %76,21 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Oransal nem koltuk alma uygulamalarıyla oluşturulan mikroklimalara göre değerlendirilirse; ortalama oransal nem değerlerinin yaprak alanlarının artışına paralel olarak

arttığı, tüm koltuk yapraklarının alındığı uygulamada ortalama oransal nem %50,42 iken, “6-7 yaprak” koltuk sürgünlerinin olduğu uygulamada %64,55’e yükseldiği görülmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. 2014 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları (%)

En yüksek oransal nem değerleri incelendiğinde, “3-4 yaprak” uygulaması %96,13 ve “6-7 yaprak” uygulaması %99,75 ile birbirlerine yakın değerlere sahipken, “Yok” uygulamasının %78,87 ile en düşük yüksek oransal nem değerine sahip olduğu görülmektedir.

4.1.3.5. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları ($\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$)

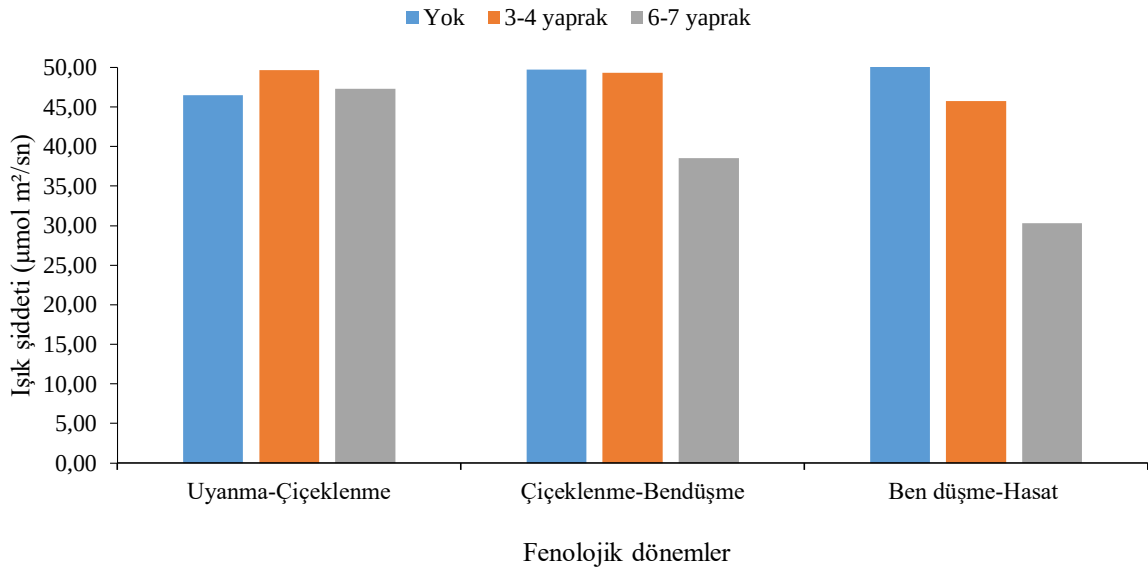
Işık şiddeti ölçümleri, taç mikroklimalarından gelen verilerin fenolojik dönemlere göre ortalamalarının hesaplanmasıyla değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.23. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları ($\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$)

	Uyanma-Çiçeklenme	Çiçeklenme-Ben düşme	Ben düşme-Hasat
Yok	46,47	49,75	51,29
3-4 yaprak	49,64	49,34	45,75
6-7 yaprak	47,32	38,51	30,30

Çizelge 4.23’de 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları verilmiştir. Bu değerlere göre taç içi ışık şiddeti uyanma-çiçeklenme arası dönemde ortalaması $47,81\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ çiçeklenme-ben düşme arası dönem ortalaması $45,86\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$, ben düşme–hasat arası dönem ortalaması $42,44\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ olarak ölçülmüştür. Aynı dönemlerde bağın genelinde alınan ışık şiddeti ölçümleri uyanma-

çiçeklenme arası dönem için 484,69 $\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$, çiçeklenme-ben düşme arası dönem için 800,19 $\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$, ben düşme–hasat arası dönem için 1,090 $\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ olarak ölçülmüştür. Bu hesaplamalara göre bağ geneline ve taç dış yüzeyine gelen ışığın; uyanma-çiçeklenme arası dönemde ancak %9,86’sının, çiçeklenme-ben düşme arası dönemde ancak %5,73’ünün, ben düşme-hasat arası dönemde ancak %3,89’unun taç içinde ışık duyargalarının yerleştirildiği salkım bölgesi ve tacın orta kısmındaki noktalara (Şekil 3.3) ulaşabildiği görülmektedir.



Şekil 4.13. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları ($\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$)

Bu değerler çok düşük gibi gözükmeyle birlikte Smart ve ark. (1990), güneşten gelen yoğun ışığın yaklaşık %6’sının yaprak tarafından emilerek kullanıldığını, asmada yoğun taç oluşumu görüldüğü hallerde ışığın taç içine geçme durumunun oldukça azaldığını ve üst yapraklarının yalnızca %1’i kadar ışıklanmanın mümkün olduğunu belirtmişlerdir. Yine Escalona ve ark. (2003)’da çift kollu kordon şeklinde terbiye edilmiş Monte Negro üzüm çeşidine ait omcalarda taç dış ve iç yüzeylerinde yaptıkları ölçümlerde de benzer sonuçları elde etmişlerdir. Öte yandan Taiz ve Zeiger (2010)’de güneş enerjisinin yaprak tarafından karbonhidratlara dönüştürülme sürecini açıklarken toplam enerji varlığının yalnızca %5’inin karbonhidrat üretiminde kullanıldığını belirtmişlerdir. Şekil 4.13’e göre ben düşme döneminden sonra taç içindeki ışık şiddetinin taç hacmindeki artışa bağlı olarak azaldığı görülmektedir.

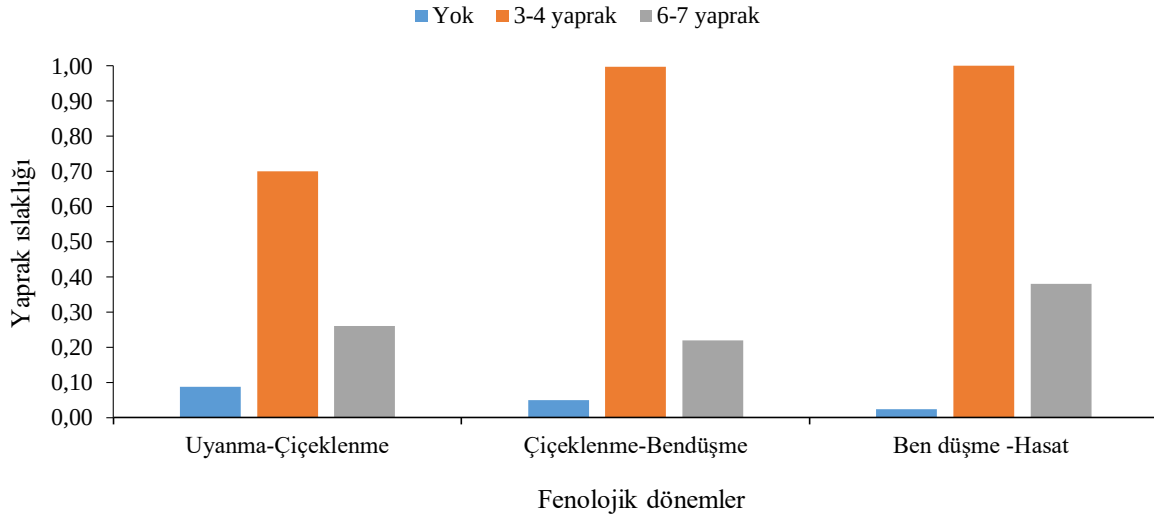
4.1.3.6. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri

Yaprak ıslaklığı ölçümleri, taç mikroklimalarından gelen verilerin fenolojik dönemlere göre ortalamalarının hesaplanmasıyla değerlendirilmiştir. Yaprak ıslaklığı duyargaları çalışma ilkesi gereği 1'e doğru büyüyen rakamlarla yaprak ıslaklığının yükseldiğini, 0'a doğru ise yaprak ıslaklığının azaldığını belirtmektedir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri

	Uyanma-Çiçeklenme	Çiçeklenme-Ben düşme	Ben düşme-Hasat
Yok	0,08	0,05	0,02
3-4 yaprak	0,70	1,00	1,00
6-7 yaprak	0,26	0,22	0,38

Oransal nem ölçümlerine de paralel olarak koltuk sürgünlerinin alınması ve taç hacminin azalması taç içinde kalan nemin ve dolayısıyla yaprak ıslaklığının azalmasına neden olmuştur. Özellikle ben düşme-hasat arası dönemde en düşük yaprak ıslaklığı değerleri “Yok” uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri

4.1.3.7. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı (m/sn)

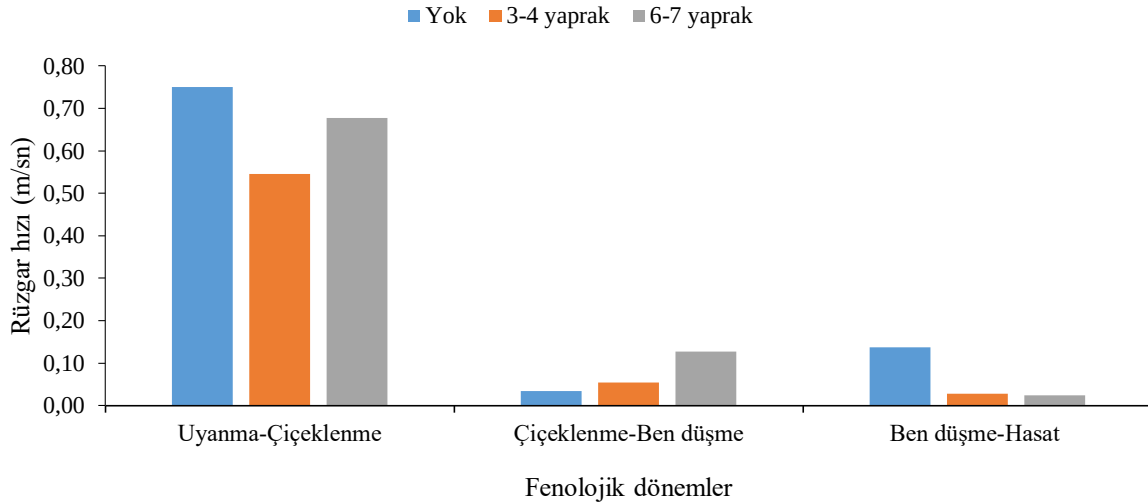
Rüzgar hızı ölçümleri, taç mikroklimalarından gelen verilerin fenolojik dönemlere göre ortalamalarının hesaplanmasıyla değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.25. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı(m/sn)

	Uyanma-Çiçeklenme	Çiçeklenme-Ben düşme	Ben düşme-Hasat
Yok	0,75	0,03	0,14
3-4 yaprak	0,55	0,05	0,03
6-7 yaprak	0,68	0,13	0,02

Çizelge 4.25’de 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında taç içi rüzgar hızı ortalamaları verilmiştir. Bu değerlere göre taç içi rüzgar hızı ortalaması uyanma-çiçeklenme arası dönemde 0,66m/sn, çiçeklenme-ben düşme arası dönemde ortalaması 0,07m/sn, ben düşme-hasat arası dönem için 0,06m/sn olarak ölçülmüştür. Aynı dönemlerde bağın genelinde 2m seviyesinde alınan rüzgar hızı ölçümleri uyanma-çiçeklenme arası dönem için 2,39m/sn, çiçeklenme-ben düşme arası dönem için 2,5m/sn ben düşme-hasat arası dönem için 2,65m/sn olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.3).

Bu hesaplamalara göre bağ genelinde esen rüzgarın taç içine girme oranları uyanma-çiçeklenme arası dönemde %2,76; çiçeklenme-ben düşme arası dönemde %2,80; ben düşme-hasat arası dönemde ise %2,26’dır.



Şekil 4.15. 2014 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı(m/sn)

Taç içindeki rüzgar hızı ortalamaları da ışık şiddeti ve yaprak ıslaklığı gibi taç hacminin artışıyla dönemsel olarak azalmıştır. Bu azalma konulara göre incelendiğinde “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında taç içinin ben düşme-hasat arası dönemde neredeyse hareketsiz ve “Yok” uygulamasında ise diğerlerinden fazla olmakla birlikte yine düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.15).

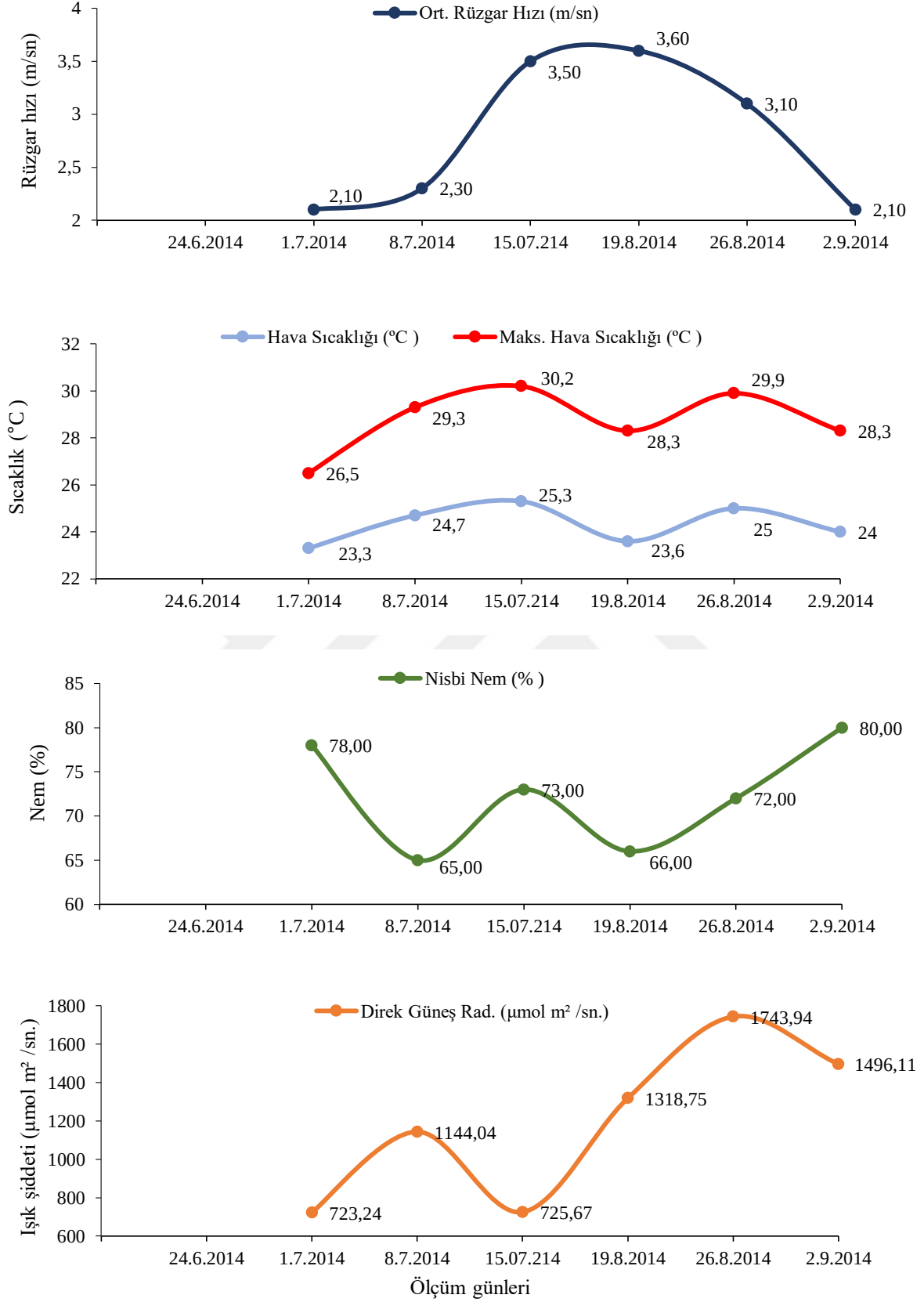
4.1.3.8. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri

2014 yılında fotosentez (A), transpirasyon (E), stoma iletkenliği (g_s), şafak öncesi ($\Psi_{şö}$) ve gün ortası (Ψ_{go}) yaprak su potansiyeli gibi fizyolojik aktivitelere dair ölçümlerin yapıldığı günlerde bağ genelinde 2m seviyesinden alınan mezoklimatik ölçüm verileri Çizelge 4.26 ve Şekil 4.16’da paylaşılmıştır.

Çizelge 4.26. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri

Ölçüm günleri	Ortalama sıcaklık (°C)	En yüksek sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)	Yağış miktarı (mm)	Ortalama rüzgar hızı (m/sn)	Nisbi nem (%)	Işık şiddeti ($\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$)
24.6.2014							
1.7.2014	23,3	26,5	18,2	0,00	2,10	78,00	723,24
8.7.2014	24,7	29,3	19,3	0,00	2,30	65,00	1144,04
15.07.214	25,3	30,2	20,1	2 gün önce	3,50	73,00	725,67
19.8.2014	23,6	28,3	17,9	1 gün önce	3,60	66,00	1318,75
26.8.2014	25,0	29,9	20,4	0,00	3,10	72,00	1743,94
2.9.2014	24,0	28,3	19,9	0,00	2,10	80,00	1496,11

Fizyolojik aktivite ölçümlerinin (fotosentez, transpirasyon, stoma iletkenliği ve gün ortası yaprak su potansiyeli) yapıldığı günlerde ölçüm saatlerine (10:00-14:00) denk gelen sıcaklık, nem, ışıklandırma şiddeti, rüzgar hızı verileri ölçüm sonuçlarıyla birlikte incelenerek her çeşidin her uygulamanın hava olaylarının varyasyonlarına verdiği fizyolojik tepkiler ilgili bölümde ayrıntılarıyla yorumlanacaktır.



Şekil 4.16. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri

4.1.3.9. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde uygulamalara göre taç içinden alınan mikroklima verileri

2014 yılında fotosentez (A), transpirasyon (E), stoma iletkenliği (g_s), şafak öncesi ($\Psi_{şö}$) ve gün ortası (Ψ_{go}) yaprak su potansiyeli gibi fizyolojik aktivitelere dair ölçümlerin yapıldığı günlerde taç içinden alınan mikroklimatik ölçüm verileri, oluşturulan farklı taç mikroklimaları için Çizelge 4.27, Çizelge 4.28 ve Çizelge 4.29 ile Şekil 4.17, Şekil 4.18 ve Şekil 4.19'da paylaşılmıştır.

Çizelge 4.27. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan koltuk sürgünü tamamen alınmış omcada taç içinden alınan mikroklima verileri

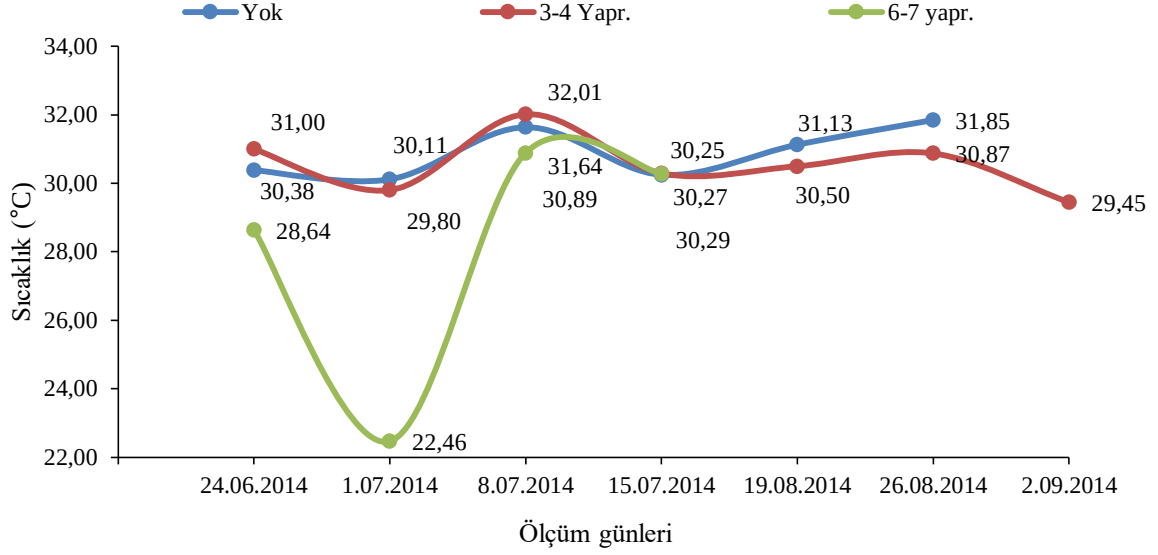
Tarih	Ortalama ışık şiddeti ($\mu\text{mol m}^2 / \text{sn.}$)	Ortalama hava sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	Nisbi nem (%)	Yaprak ıslaklığı	Ortalama rüzgar hızı (m/sn)
24.6.2014	87,35	30,38	32,22	0,00	-
1.7.2014	85,74	30,11	53,91	0,00	0,00
8.7.2014	87,16	31,64	45,33	0,00	0,00
15.7.2014	87,67	30,25	55,93	0,00	0,00
19.8.2014	86,55	31,13	44,43	0,00	0,03
26.8.2014	89,77	31,85	49,62	0,00	-
2.9.2014	-	-	-	-	0,00

Çizelge 4.28. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan 3-4 yapraklı koltuk sürgünleri olan omcada taç içinden alınan mikroklima verileri

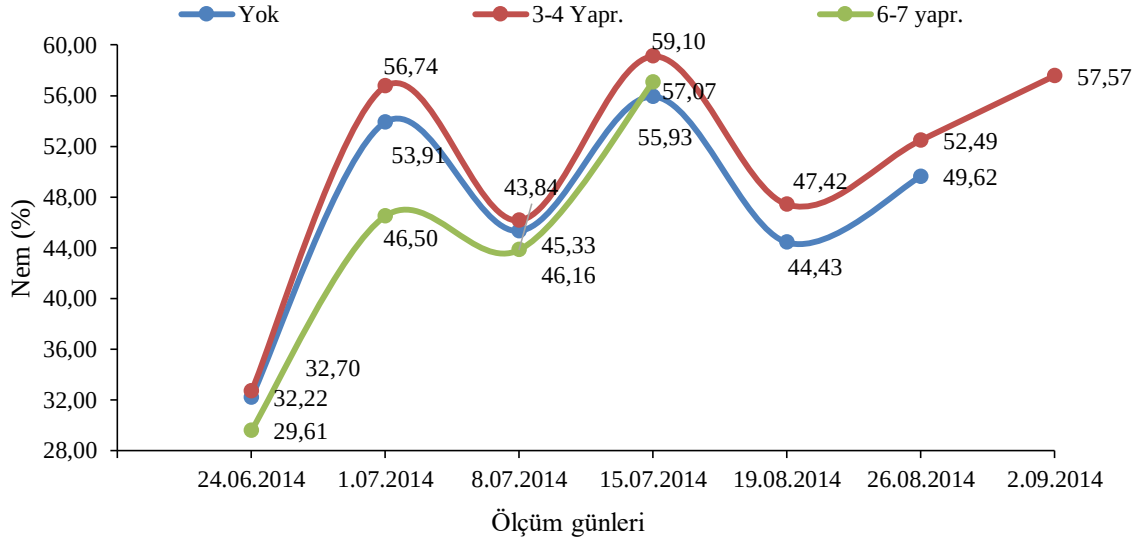
Tarih	Ortalama ışık şiddeti ($\mu\text{mol m}^2 / \text{sn.}$)	Ortalama hava sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	Nisbi nem (%)	Yaprak ıslaklığı	Ortalama rüzgar hızı (m/sn)
24.6.2014	90,29	31,00	32,70	1,00	-
1.7.2014	92,18	29,80	56,74	1,00	0,00
8.7.2014	92,29	32,01	46,16	1,00	0,00
15.7.2014	90,10	30,29	59,10	1,00	0,00
19.8.2014	78,12	30,50	47,42	1,00	0,02
26.8.2014	75,62	30,87	52,49	1,00	-
2.9.2014	79,31	29,45	57,57	1,00	0,00

Çizelge 4.29. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan 6-7 yapraklı koltuk sürgünleri olan omcada taç içinden alınan mikroklima verileri

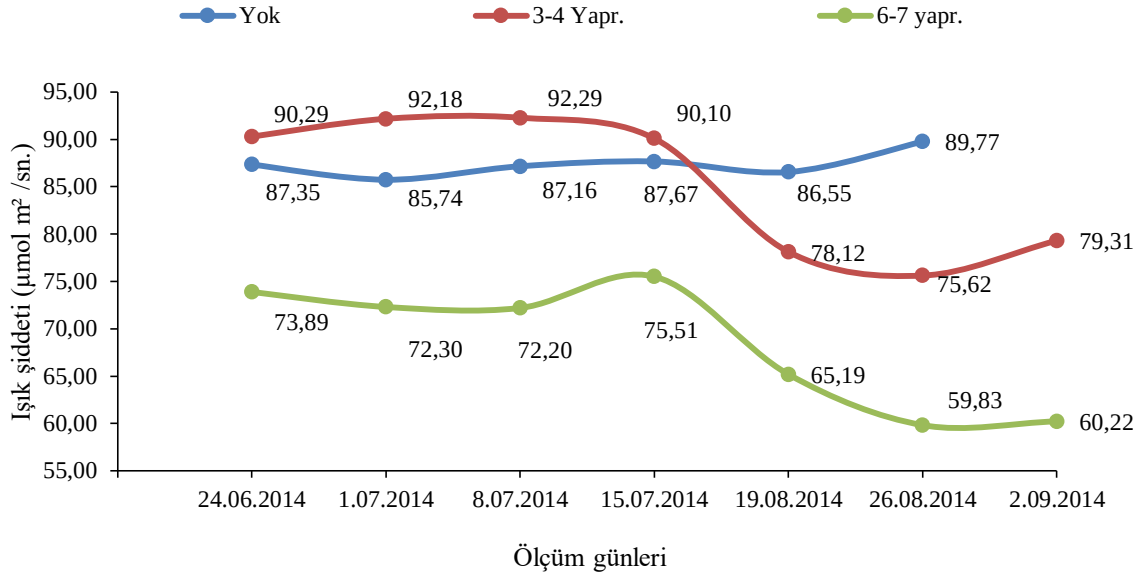
Tarih	Ortalama ışık şiddeti ($\mu\text{mol m}^2 / \text{sn.}$)	Ortalama hava sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	Nisbi nem (%)	Yaprak ıslaklığı	Ortalama rüzgar hızı (m/sn)
24.6.2014	73,89	28,64	29,61	0,00	0,00
1.7.2014	72,30	22,46	46,50	0,00	0,00
8.7.2014	72,20	30,89	43,84	1,00	0,00
15.7.2014	75,51	30,27	57,07	0,12	0,00
19.8.2014	65,19	-	-	-	0,65
26.8.2014	59,83	-	-	0,00	-
2.9.2014	60,22	-	-	0,00	0,008



Şekil 4.17. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının sıcaklık verileri



Şekil 4.18. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının nem verileri



Şekil 4.19. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının ışık şiddeti verileri

Fizyolojik aktivite ölçümlerinin yapıldığı günlerde ölçüm yapıldığı saatlere (10:00-14:00) denk gelen sıcaklık, nem, ışıklandırma şiddeti, rüzgar hızı verileri ölçüm sonuçlarıyla birlikte incelenerek her çeşidin her uygulamanın hava olaylarının varyasyonlarına verdiği fizyolojik tepkiler ilgili bölümde ayrıntılarıyla yorumlanacaktır.

4.1.3.10. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında sıcaklık aralıkları

Sıcaklıkla ilgili değerlendirmeler, 20°C'den düşük sıcaklıklar, 20°C-25°C, 25°C-30°C, 30°C-35°C aralıkları ve 35°C'den yüksek sıcaklıklar olarak 5 sınıf aralığında, uyanma-çiçeklenme, çiçeklenme-ben düşme, ben düşme-hasat fenolojik dönemlerine göre bu sıcaklık aralığına saat/gün olarak en fazla süreli maruz kalan uygulama belirlenecek şekilde yapılmış ek olarak ilgili fenolojik dönemlerdeki ortalama, en düşük ve en yüksek sıcaklıklar belirlenmiştir.

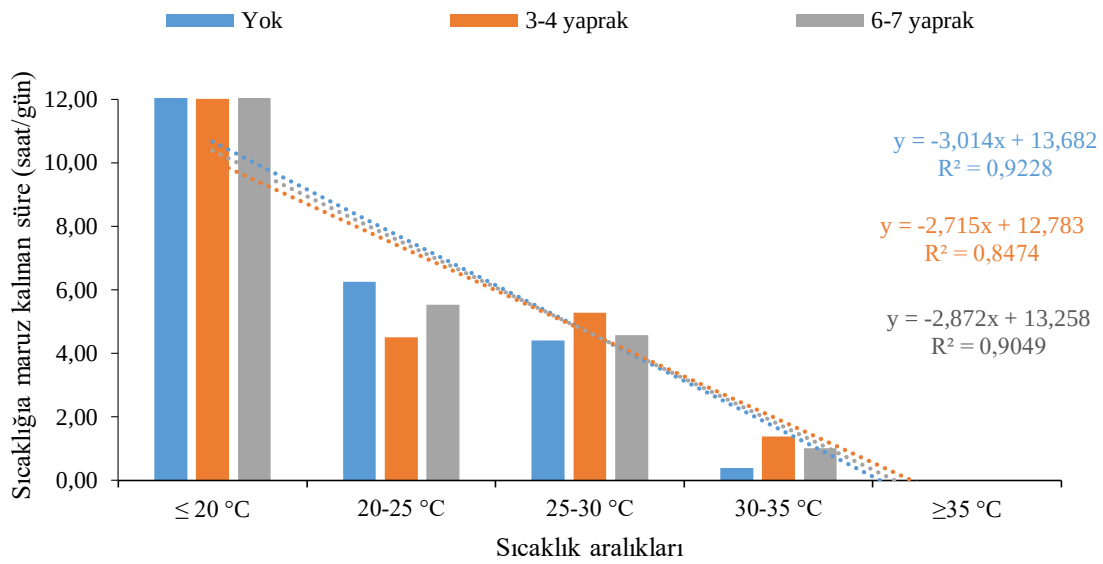
Çizelge 4.30. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

	≤ 20°C	20-25°C	25-30°C	30-35°C	≥35°C
12.04.2015-28.05.2015					
Yok	12,14	6,26	4,40	0,40	0,00
3-4 yaprak	12,02	4,50	5,28	1,39	0,00
6-7 yaprak	12,1	5,53	4,57	1,01	0,00

2015 yılı için uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri Çizelge 4.30'da gösterilmiştir. Bu dönemde en fazla maruz kalınan sıcaklık

yaklaşık 15-16 saat/gün ile 20°C'nin altındaki sıcaklıklardır. 35°C'nin üzerindeki sıcaklıklar ise hiç görülmemiştir.

12.04.2015 ve 28.05.2015 tarihleri arasında sürgün gelişimi devam ettiği ve taç mimarisi yeni şekillenmeye başladığından ve zaten taç yönetimi anlamında müdahaleler henüz filiz alma ve sürgün seyreltme olarak yapıldığından bu dönemde günlük ortalama sığağa maruz kalma sürelerinde mikroklima etkileri görülmemektedir. Çizelge 4.4'de görüleceği üzere 2015 yılında Nisan ve Mayıs aylarının 2m seviyesindeki sıcaklık ortalaması 11,40°C ve 18,60°C'dır.



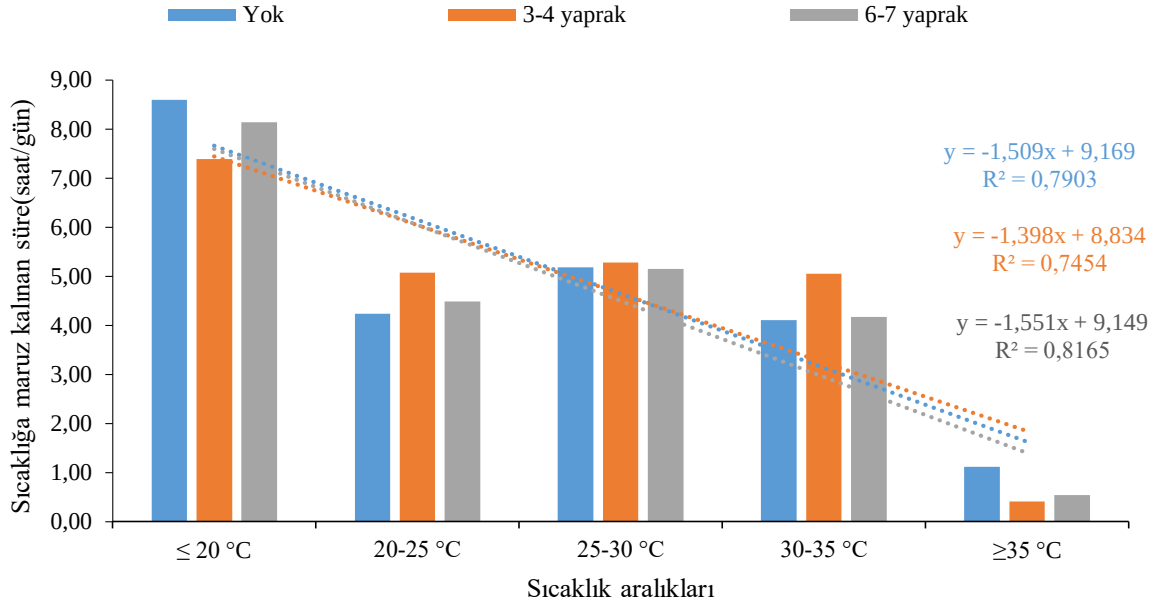
Şekil 4.20. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme önemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

Bu dönemde yapılan taç içi mikroklima ölçümleri, henüz taç içinde bir mikroklima etkisi oluşmadığından bağda kaydedilen ortalama sıcaklıklarla paralellikler göstermektedir. Sıcaklık aralıklarında kalma süreleri bakımından uygulama ana etkisine göre hesaplanan korelasyonlar $R^2=0,84$ ve $R^2=0,92$ aralığında olup nispeten birbirlerine yakın düzeylerde seyretmektedir (Şekil 4.20).

Çizelge 4.31. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

29.05.2015 – 01.08.2015	≤ 20°C	20-25°C	25-30°C	30-35°C	≥ 35°C
Yok	8,59	4,23	5,18	4,10	1,11
3-4 yaprak	7,39	5,07	5,28	5,05	0,41
6-7 yaprak	8,14	4,48	5,15	4,17	0,54

2015 yılında çiçeklenme- ben düşme arası dönemde bir önceki fenolojik döneme göre sıcaklık aralıklarının daha dengeli şekilde dağılmaya başladığı görülmektedir (Çizelge 4.31). Taç mimarisinin şekillenmeye başladığı bu dönemde uygulamalar 20-25°C arası, 25-30°C arası ve 30-35°C arası sıcaklıklara günlük ortalama olarak 4-5 saat maruz kalırken en düşük sıcaklıkların halen 20°C'nin altında olabildiği ve oluşmaya başlayan taç içinde 35°C üzeri sıcaklıkların da görülmeye başlandığı belirlenmiştir.



Şekil 4.21. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

Bu yıl tepe alma uygulamaları 22.06-26.06. 2015, koltuk alma uygulamaları ise 27.07-5.08.2015 tarihlerinde yapılmıştır (Çizelge 3.1). Dolayısıyla çiçeklenme-ben düşme dönemleri arasında yapılan taç içi ölçümlerinde de mikroklima etkisi henüz görülmemektedir. Bununla birlikte Şekil 4.21' de maruz kalınan sıcaklık aralıklarının daha dengeli dağılmaya başladığı görülmektedir.

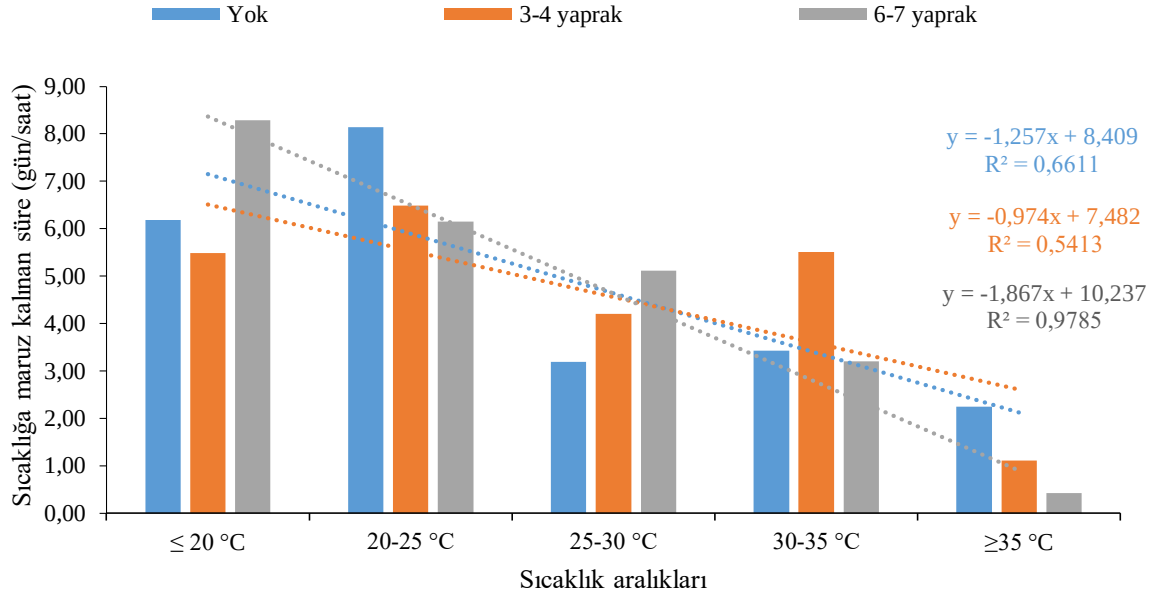
Çizelge 4.32. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

02.08.2015-05.10.2015	≤ 20°C	20-25°C	25-30°C	30-35°C	≥ 35°C
Yok	6,18	8,14	3,19	3,43	2,25
3-4 yaprak	5,49	6,49	4,20	5,51	1,11
6-7 yaprak	8,29	6,15	5,11	3,20	0,43

05.08.2015 tarihi itibarıyla tüm tepe ve koltuk alma uygulamaları tamamlanmış (Çizelge 3.1) istenen yaprak alanları üzerinden hedeflenen taç mimarileri oluşturulmuştur.

Çizelge 4.32' ye ilk bakışta dikkat çeken konu, 20°C altı sıcaklıklara maruz kalınan sürenin bir önceki yıla göre 3-4 kat fazla olmasıdır (Çizelge 4.13).

35°C üzeri sıcaklıklara en fazla süre ile koltuk sürgünlerinin tamamen temizlendiği “Yok” uygulaması maruz kalırken, 30°C üzeri sıcaklıklara, 2014 yılında da olduğu gibi, toplamda en uzun süreyle “3-4 yaprak” uygulamasının maruz kaldığı görülmektedir.



Şekil 4.22 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların sıcaklık aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

2015 yılı ben düşme-hasat arası dönemde sıcaklıkların en uzun süreler ile 20-25°C arası sıcaklıklarda seyrettiği görülmektedir (Şekil 4.22). Dikkat çekici bir diğer nokta “6-7 yaprak uygulamasının” 20°C altı sıcaklıklara en uzun sürelerde maruz kalmasıdır. 35°C üzeri sıcaklıklar koltuk yapraklarının azalmasıyla daha uzun sürelerde görülmektedir.

Koltuk alma uygulamalarının yapıldığı tarihler itibariyle, uygulama ile yaratılan mikroklima etkisinin en yoğun olarak görüldüğü dönem ben düşme-hasat arasındaki dönemdir. Bununla birlikte taç oluşumu bütün olarak ele alındığında 2015 yılında uyanma - çiçeklenme ve çiçeklenme - ben düşme arası dönemde hakim sıcaklıklar 20°C altı, ben düşme - hasat arası dönemde ise çok az farkla da olsa 20°C-25°C arası sıcaklıklar olarak tespit edilmiştir.

4.1.3.11. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında sıcaklık ortalamaları

Uyanma-çiçeklenme dönemleri arasında ölçülen en yüksek, ortalama ve en düşük taç içi sıcaklık değerleri Çizelge 4.33' de paylaşılmıştır. Yaklaşık olarak aynı dönemde 2m

seviyesinde bağıın geneli için yapılan ölçümlerde ortalama sıcaklık 15,00°C, yüksek sıcaklık ortalaması 26,03°C ve düşük sıcaklık ortalaması 5,30°C olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.3)

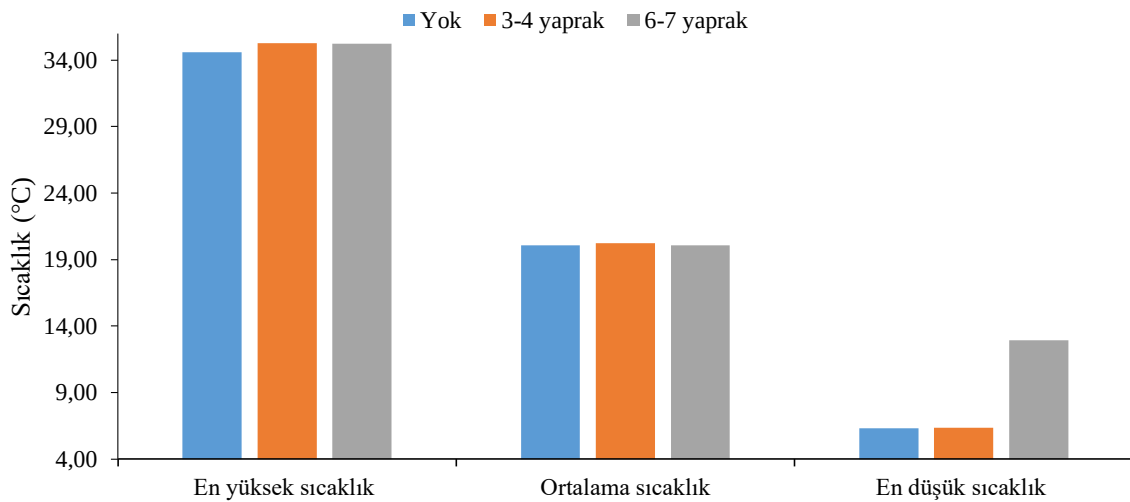
Sürgün gelişimin en hızlı olduğu ve taç yapısının henüz şekillenmediği bu dönemde taç içi ortalama sıcaklıkların ortalaması 20,12°C, taç içi yüksek sıcaklıkların ortalaması 35,04°C ve taç içi düşük sıcaklıkların ortalaması 8,53°C olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.28).

İki metre seviyesinde yapılan ölçümler ile taç içi ölçümleri arasında ortalama sıcaklık farkı 5,13°C iken, bu fark yüksek sıcaklık ortalamasında 9,01°C ve düşük sıcaklık ortalamasında 3,23°C olarak hesaplanmıştır. 2014 yılına göre bu farklar ortalama sıcaklıklar için yüksek iken, yüksek ve düşük sıcaklık ortalamalarında daha azdır.

Çizelge 4.33. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları (°C)

12.04.2015-28.05.2015	En yüksek sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)
Yok	34,61	20,08	6,32
3-4 yaprak	35,28	20,23	6,34
6-7 yaprak	35,24	20,07	12,93

2014 yılına göre bu farklar ortalama sıcaklıklar için yüksek iken, yüksek ve düşük sıcaklık ortalamalarında daha azdır. Buna rağmen taç içine hava hareketini sağlayacak sürekli bir etki olmadıkça mikro ve mezo iklim şartları arasındaki sıcaklık aralığının açılması 2015 yılında da söz konusudur.



Şekil 4.23. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları (°C)

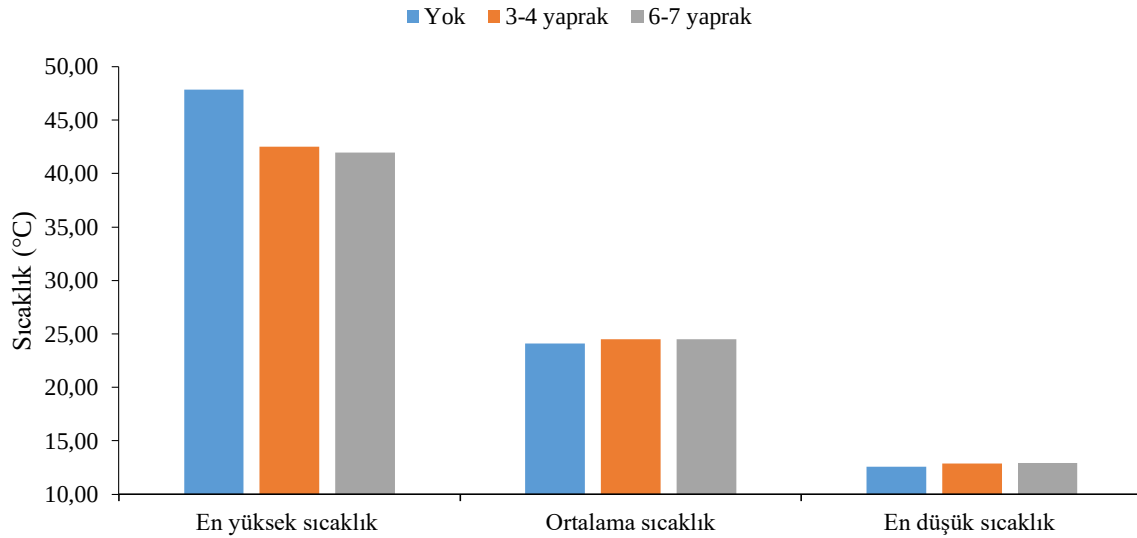
Koltuk sürgünlerine henüz bir uygulama yapılmadığı bu dönemde en yüksek ve ortalama değerler bakımından dikkate değer farklılıklar görülmemektedir. En düşük

sıcaklıklar bakımından ise “6-7 yaprak” uygulaması 12,93°C değeri ile diğer uygulamalara göre daha yüksek olarak ölçülmüştür (Şekil 4.23).

Çizelge 4.34. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları (°C)

29.05.2015-01.08.2015	En yüksek sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)
Yok	47,86	24,11	12,58
3-4 yaprak	42,53	24,50	12,86
6-7 yaprak	41,98	24,48	12,93

Çizelge 4.34’te çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları gösterilmiştir. Koltuk sürgünü uygulamalarının henüz yapılmadığı ancak diğer yandan sürgün gelişiminin sürdüğü ve vejetatif aksamın iyice arttığı bu dönemde 2m seviyesindeki ortalama sıcaklık 23,10°C iken (Çizelge 4.4) taç içi ortalama sıcaklık 24,36°C olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.24. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları (°C)

Yine bir önceki döneme benzer şekilde mikroklimatik ve mezoklimatik veriler arasında yüksek sıcaklıklar bakımından 10,52°C farklılık göze çarpmaktadır. Bu dönem yapılan ölçümlerde en düşük sıcaklık ortalaması ilk defa taç içinde taç dışına göre 2,26°C ile daha düşük olarak kaydedilmiştir. Bu durum hava hareketinin olmadığı durumlarda soğuk havanın taç içinde hapsolarak dış ortamdan daha soğuk mikroklima etkilerinin oluşabileceğini göstermektedir.

Ortalama sıcaklıklar ve yüksek sıcaklıklar bakımından konular arasında beklendiği üzere sıcaklık değişimi bakımından belirgin farklar olmamakla birlikte en yüksek sıcaklıklar

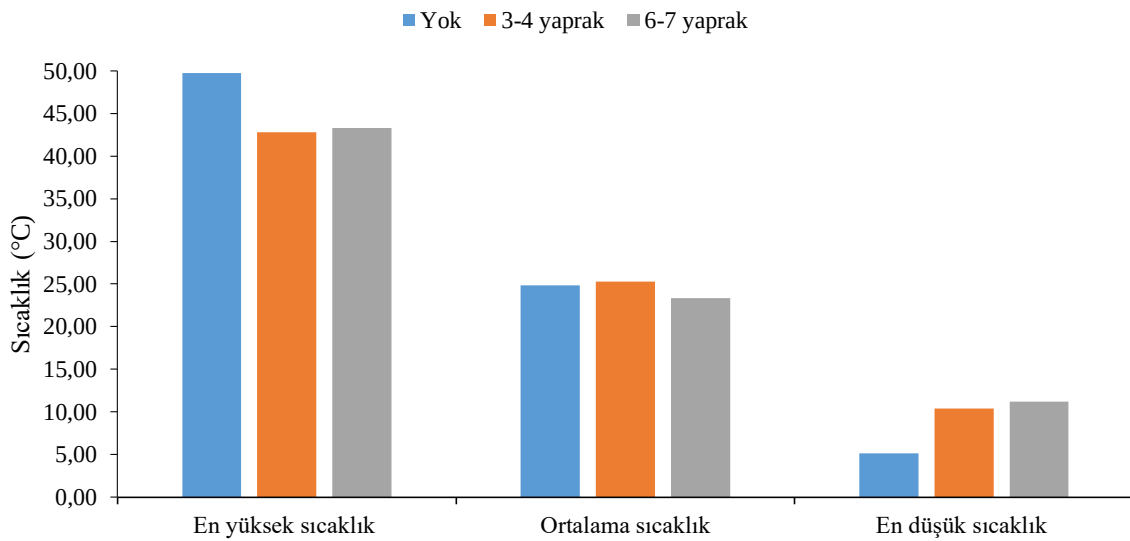
söz konusu olduğunda “Yok” uygulaması 47,76°C ile en yüksek, “6-7 yaprak” uygulaması ise 41,98°C ile en düşük değeri almıştır (Şekil 4.24)

Çizelge 4.35. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre sıcaklık ortalamaları (°C)

02.08.2015-05.10.2015	En yüksek sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)
Yok	49,77	24,83	5,12
3-4 yaprak	42,77	25,26	10,36
6-7 yaprak	43,33	23,36	11,18

2015 yılı ben düşme hasat dönemleri arası sıcaklık ortalamaları Çizelge 4.35’ te verilmiştir. Tepe ve koltuk alma uygulamalarının tamamlanmış ve istenen taç mikroklimalarının oluşturulmuş olduğu bu dönemde taç içi ortalama sıcaklıklar 24,48°C iken 2 metre seviyesinde ortalama sıcaklığının 24,40°C olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Aynı dönemde 2 metre seviyesinde yüksek sıcaklık ortalaması 35,90°C iken taç içinde yüksek sıcaklığın 45,29°C olduğu belirlenmiştir. Düşük sıcaklıklar ortalamalarında taç içi 8,88°C, 2 metre seviyesi ise 15,40°C olarak kaydedilmiştir.

Çiçeklenme-ben düşme dönemleri arasında olduğu gibi ben düşme hasat dönemleri arasında da en düşük sıcaklık ortalaması taç içinde taç dışına göre 6,51°C daha düşük olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.25. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası sıcaklık ortalamalarına göre uygulama ortalamaları (°C)

Sıcaklıklar yapılan koltuk alma uygulamalarıyla oluşturulan konulara göre değerlendirilirse; en yüksek taç içi sıcaklığın 49,77°C ile “Yok” uygulamasında ve en düşük

taç içi yüksek sıcaklığın ise 42,77°C ile 3-4 yapraklı koltuk uygulamasında olduğu görülmektedir “6-7 yaprak” 43,33°C ile diğer iki uygulamanın arasında yer almıştır. Taç içi ortalama sıcaklıklarda en düşük değer 23,36°C ile “6-7 yaprak” uygulamasında kaydedilirken, “3-4 yaprak” uygulaması 25,26°C ile en yüksek ortalama sıcaklığa sahip olmuştur. “Yok” uygulaması 24,83°C ile diğer iki uygulamanın arasındadır (Şekil 4.25).

Bu sonuçlar yüksek sıcaklıklar bakımından değerlendirildiğinde koltuk sürgünlerinin tamamen alındığı “Yok” uygulamasında koltuk yapraklarının gölgeleme etkisinin ortadan kaybolduğu ve bu durumun taç içi sıcaklıkları “Yok” uygulamasında 2 metre seviyesine göre 13,87°C kadar yükselttiği görülmektedir. 2m seviyesinde yapılan sıcaklık ölçümlerinde Ağustos-Eylül aylarının en yüksek sıcaklık ortalaması 35,9°C olmasına rağmen en düşük yüksek taç içi sıcaklığın 42,77°C ile 3-4 yapraklı koltuk uygulamasında olduğu kaydedilmiştir.

Sıcaklık ortalamaları incelendiğinde 2014 yılı için uyanma-çiçeklenme ve çiçeklenme-ben düşme arası dönem en yüksek sıcaklıkların 34,61°C-35,28°C ve 41,98°C-47,86°C arasında değiştiği görülürken; koltuk alma uygulamaları yapıldıktan sonra en yüksek sıcaklıklar “Yok” uygulaması için 49,77°C, “6-7 yaprak” uygulaması için 43,33°C ve “3-4 yaprak” uygulaması için 42,77°C olarak ölçülmüş ve uygulamalar arasındaki farkın 2014 yılında da olduğu gibi açıldığı görülmüştür.

4.1.3.12. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında nem aralıkları

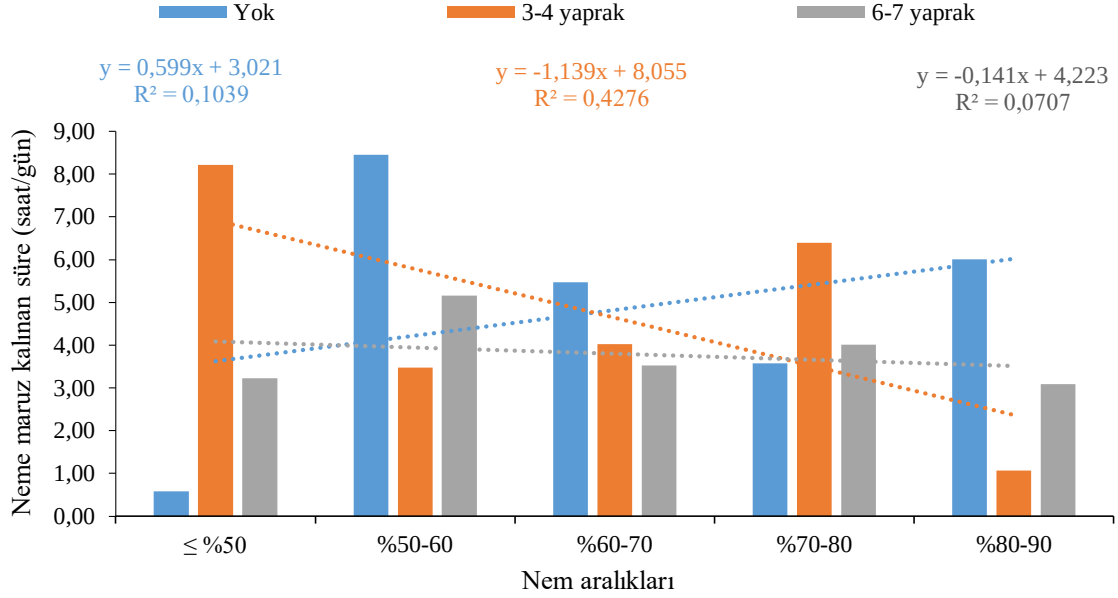
Taç içi nem ölçümleri ilgili değerlendirmeler, %50’den düşük, %50-60, %60-70, %70-80 ve % 80-90 olarak 5 sınıf aralığında, uyanma-çiçeklenme, çiçeklenme-ben düşme, ben düşme-hasat fenolojik dönemlerine göre bu nem aralığına saat/gün olarak en fazla süreli maruz kalan uygulama belirlenecek şekilde yapılmış ek olarak ilgili fenolojik dönemlerdeki ortalama, en düşük ve en yüksek nem değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 4.36. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

12.04.2015 - 28.05.2015	≤ %50	%50-60	%60-70	%70-80	%80-90
Yok	0,58	8,45	5,47	3,58	6,01
3-4 yaprak	8,22	3,48	4,03	6,39	1,07
6-7 yaprak	3,22	5,16	3,52	4,01	3,09

Çizelge 4.36 incelendiğinde uyanma-çiçeklenme arası dönemde tüm uygulamaların günlük ortalama saat olarak çoğunlukla %50 ve üzeri neme maruz kaldıkları görülmektedir.

Gözlerin yeni uyandığı sürgünlerin henüz gelişmekte olduğu bu dönemde taç dışı 2m seviyesinde ortalama nem %75,30 olarak kaydedilmiştir. Nisan ve Mayıs ayları için atmosferi nemi açısından taç içi ve taç dışında anlamlı farklar olmadığını söylemek mümkündür (Şekil 4.26).

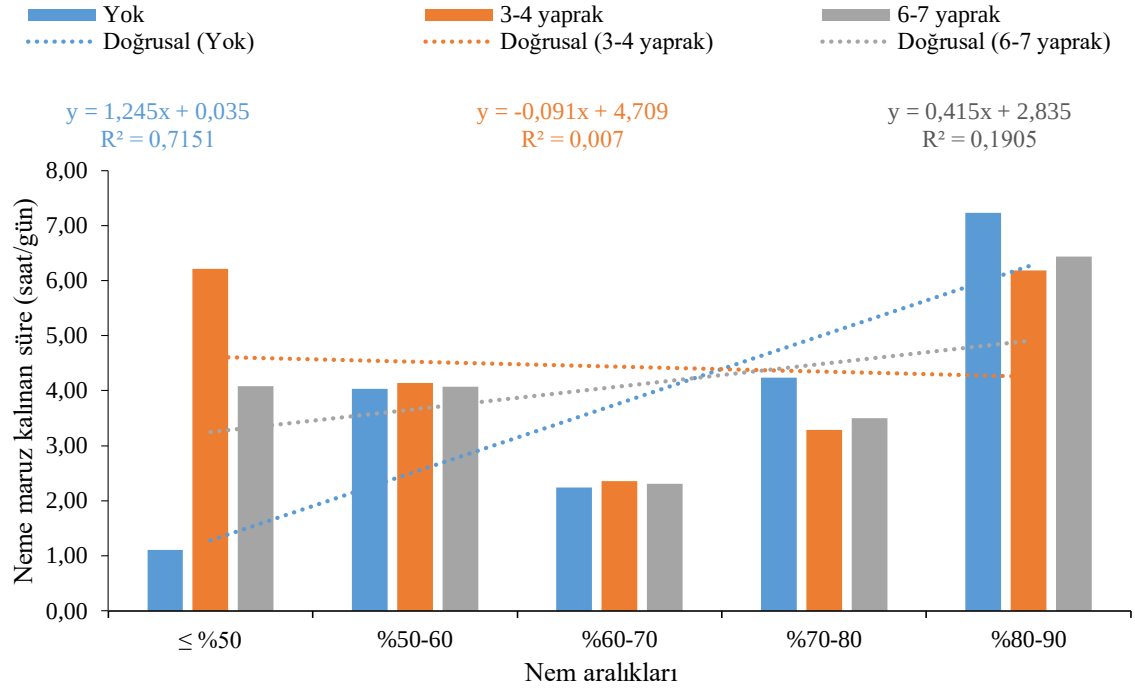


Şekil 4.26. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

Sürgün gelişiminin hızla devam ettiği Haziran-Temmuz aylarına denk gelen çiçeklenme-ben düşme arası dönemde taç dışı oransal nem ortalaması %71,95 olarak hesaplanırken, “Yok” uygulamasının 7,23 saat/gün süre ile %80-90 arası neme, “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının ise yaklaşık 6 saat/gün üzerinde süreyle %80-90 arası neme maruz kaldıkları görülmektedir (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

29.05.2015 - 01.08.2015	≤%50	%50-60	%60-70	%70-80	%80-90
Yok	1,11	4,03	2,24	4,24	7,23
3-4 yaprak	6,21	4,14	2,36	3,29	6,18
6-7 yaprak	4,08	4,07	2,31	3,50	6,44



Şekil 4.27. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

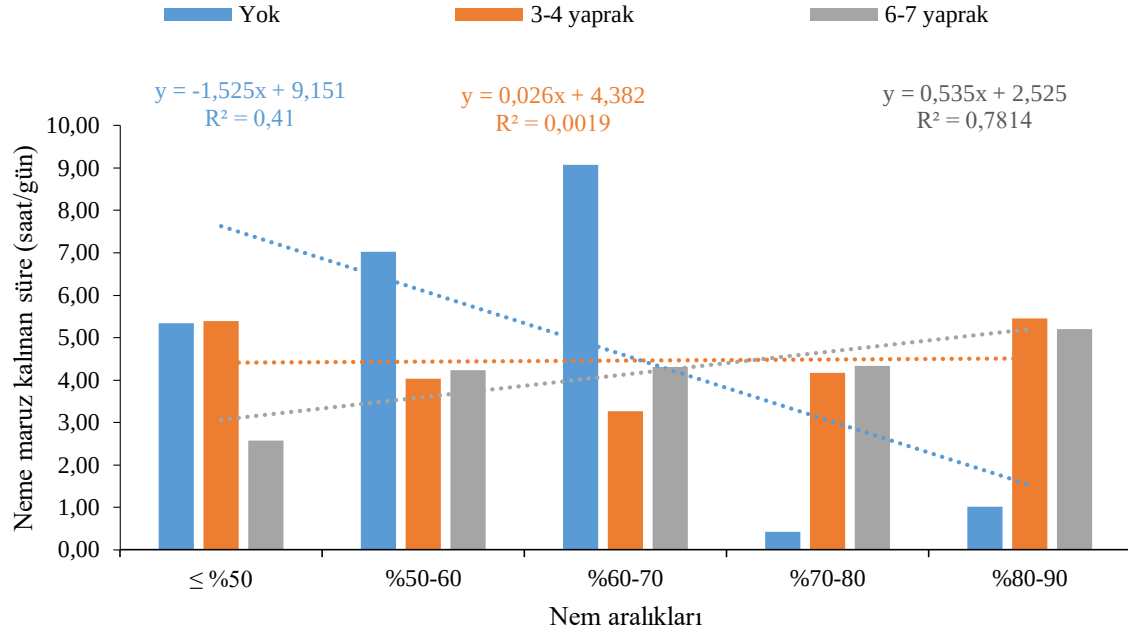
Bu dönemde artık taç mimarisinin şekillenmeye başlaması ve yoğun vejetatif aksamın mikroklimayı oluşturmaya başlamasıyla birlikte taç içi ortalamaların taç dışı oransal nem değerlerinin üzerinde seyretmeye başladığı görülmektedir (Şekil 4.27).

Çizelge 4.38. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

02.08.2015 - 05.10.2015	≤ %50	%50-60	%60-70	%70-80	%80-90
Yok	5,34	7,03	9,07	0,42	1,02
3-4 yaprak	5,39	4,03	3,26	4,17	5,45
6-7 yaprak	2,57	4,24	4,31	4,33	5,20

Koltuk alma uygulamalarının yapıldığı tarihler itibariyle, uygulama ile yaratılan mikroklima etkisinin en yoğun olarak görüldüğü dönem ben düşme-hasat arasındaki dönemdir.

Bununla birlikte Çizelge 4.38 incelendiğinde %70 üzeri oransal neme maruz kalma süreleri için “Yok” uygulamasının düşük değerlerine karşın diğer uygulamaların yaklaşık 9 saat/gün’ü bulan değerleri dikkat çekmektedir. Koltuk sürgünlerinin tamamen alındığı “Yok” uygulamasında ise en yüksek değerler 7,03 saat/gün ile %50-60 ve 9,07 saat/gün ile %60-70 aralığıdır.



Şekil 4.28. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konuların nem aralıklarında kalma süreleri (saat/gün)

Fenolojik döneme göre, oluşturulan farklı taç mikroklimalarının nem aralıklarına maruz kalma süreleri incelendiğinde ben düşme-hasat arasında en yüksek ve doğru orantılı korelasyon “6-7 yaprak” uygulamasında, en yüksek negatif yönlü korelasyon ise “3-4 yaprak” uygulamasında tespit edilmiştir. Bir başka deyişle yeşil budama uygulamalarıyla oluşturulan taç hacmi arttıkça taç içinde hapsolan oransal nem de doğru orantılı olarak artmakta, taç hacmi azaldıkça taç içi nem değerleri de düşmektedir. Mezoklimatik şartlara bağlı olarak yapılan uygulamalar taç içi atmosferini olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir (Şekil 4.28).

4.1.3.13. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında nem ortalamaları

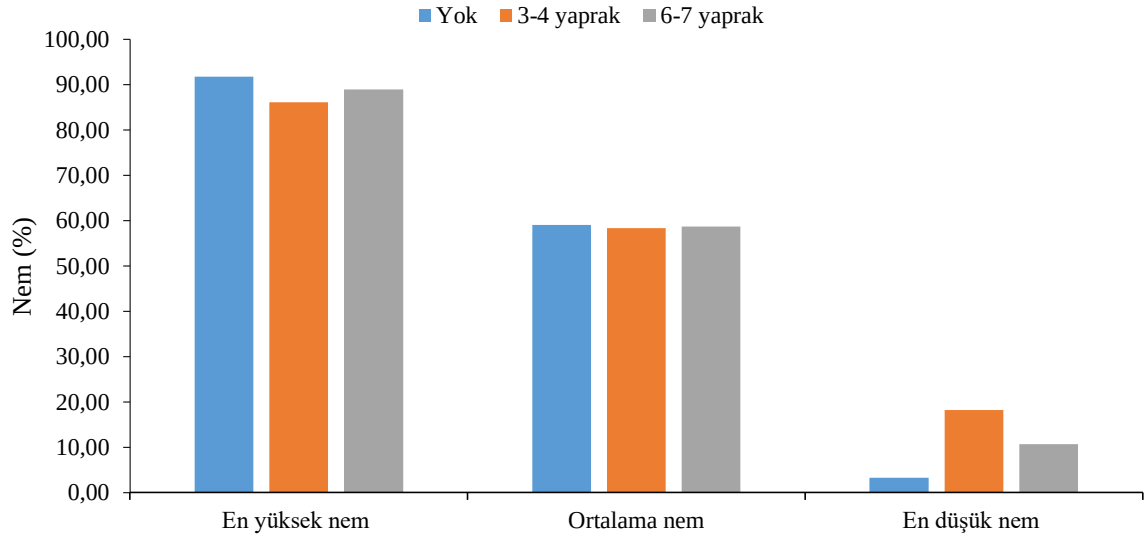
Uyanma-çiçeklenme dönemleri arasında ölçülen en yüksek, ortalama ve en düşük taç içi nem oranları Çizelge 4.39’ da sunulmuştur. Yaklaşık olarak aynı dönemde 2m seviyesinde bağın geneli için yapılan ölçümlerde ortalama nem %75,30 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.4).

Sürgün gelişimin en hızlı olduğu ve taç yapısının henüz şekillenmediği bu dönemde taç içi nem oranlarının ortalaması %55,70, taç içi en yüksek oransal nem ortalaması %8,95 ve taç içi düşük oransal nem ortalaması %10,73 olarak hesaplanmaktadır.

Çizelge 4.39. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları (%)

12.04.2015 -28.05.2015	En yüksek nem(%)	Ortalama nem (%)	En düşük nem (%)
Yok	91,78	50,05	3,28
3-4 yaprak	86,12	58,35	18,18
6-7 yaprak	88,95	58,70	10,73

2m seviyesinde yapılan ölçümler ile taç içi ölçümleri arasında ortalama nem oranları bakımından %19,60 kadar fark bulunmaktadır. 2014 ölçümlerinde de olduğu gibi taç içinde sıcaklık artışından dolayı oransal nemin taç dışına göre düşüktür.



Şekil 4.29. 2015 yılı uyanma-çiçeklenme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları(%)

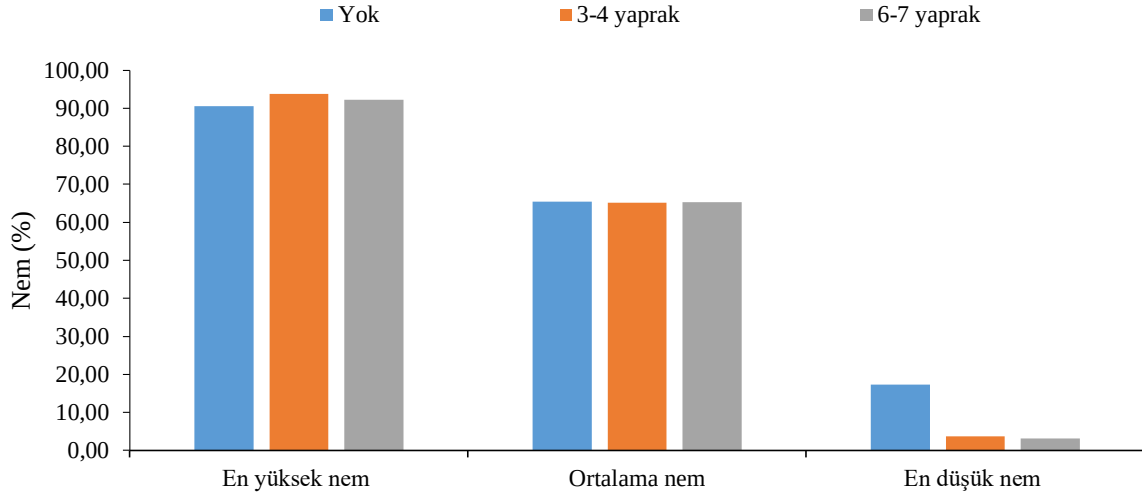
Bu dönemde koltuk sürgünlerine henüz bir uygulama yapılmamakla birlikte konulara göre nem oranları incelendiğinde en yüksek nem değerlerinde %5,66; ortalama nem değerlerinde %8,65 ve en düşük nem değerlerinde %14,90'a kadar varan dalgalanmalar görülmektedir (Şekil 4.29).

Çizelge 4.40. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları (%)

29.05.2015 -01.08.2015	En yüksek nem(%)	Ortalama nem (%)	En düşük nem (%)
Yok	90,51	65,49	17,24
3-4 yaprak	93,83	65,16	3,67
6-7 yaprak	92,17	65,33	3,12

Çizelge 4.40'ta çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre oransal nem ortalamaları gösterilmiştir. Koltuk sürgünü uygulamalarının henüz yapılmadığı ancak diğer yandan sürgün gelişiminin sürdüğü ve vejetatif aksamın iyice arttığı bu dönemde 2m

seviyesindeki ortalama oransal nem %71,95 iken (Çizelge 4.4) taç içi ortalama oransal nem %65,32 olarak ölçülmüştür. Yine bir önceki döneme benzer şekilde mikroklimatik ve mezoklimatik veriler arasında ortalama oransal nem bakımından %6,62 kadar farklılık görülmektedir.



Şekil 4.30. 2015 yılı çiçeklenme-ben düşme dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları(%)

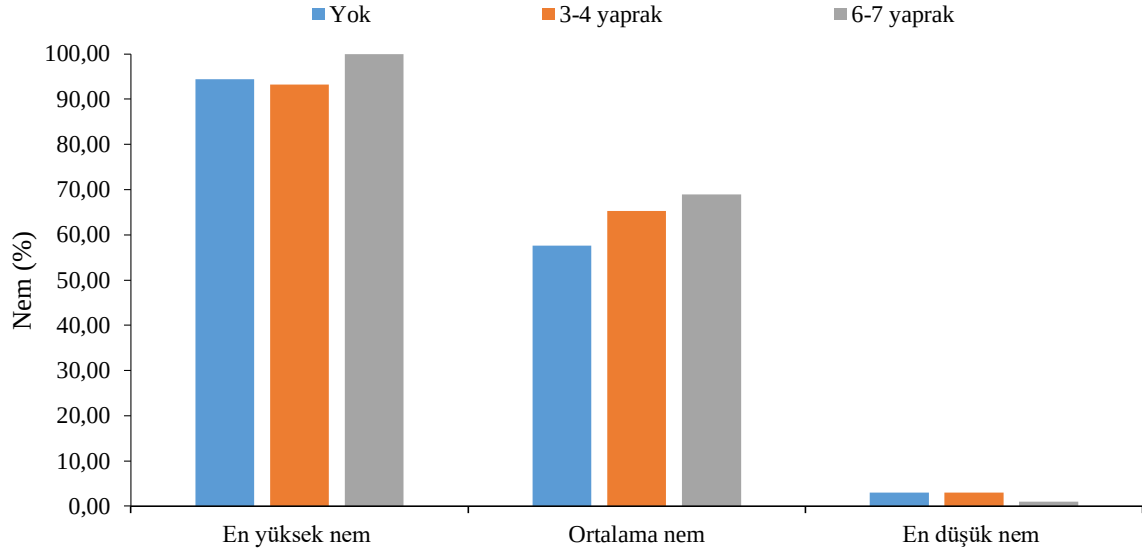
Konulara göre nem oranları incelendiğinde en yüksek nem ve ortalama nem değerleri bakımından belirgin farklılıklar görülmezken, en düşük nem değerleri bakımından “Yok” uygulaması diğer konulara göre beklenmedik şekilde yüksek değerler vermiştir (Şekil 4.30).

Çizelge 4.41. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları (%)

02.08.2015-05.10.2015	En yüksek nem(%)	Ortalama nem (%)	En düşük nem (%)
Yok	94,42	57,65	3,00
3-4 yaprak	93,26	65,33	3,03
6-7 yaprak	100,00	68,90	1,00

2015 yılı ben düşme hasat dönemleri arası sıcaklık ortalamaları Çizelge 4.41’ de verilmiştir. Tepe ve koltuk alma uygulamalarının tamamlanmış ve istenen taç mikroklimalarının oluşturulmuş olduğu bu dönemde taç içi ortalama oransal nem %63,96 iken 2 metre seviyesindeki ortalama oransal nemin %73,05 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Oransal nem koltuk alma uygulamalarıyla oluşturulan mikroklimalara göre değerlendirildiğinde; ortalama oransal nem değerlerinin yaprak alanlarının artışına paralel olarak uyanma - çiçeklenme arası döneme oranla arttığı, tüm koltuk yapraklarının alındığı uygulamada ortalama oransal nem %57,65 iken, “6-7 yaprak” koltuk sürgünlerinin olduğu uygulamada %68,90 olarak kaydedildiği görülmektedir (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. 2015 yılı ben düşme-hasat dönemleri arası konulara göre nem ortalamaları (%)

En yüksek oransal nem değerlerinde “6-7 yaprak” uygulaması %100 olarak kaydedilirken, “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının %94,42 ve %93,26 olarak yakın değerlere sahip olmuşlardır.

4.1.3.14. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları

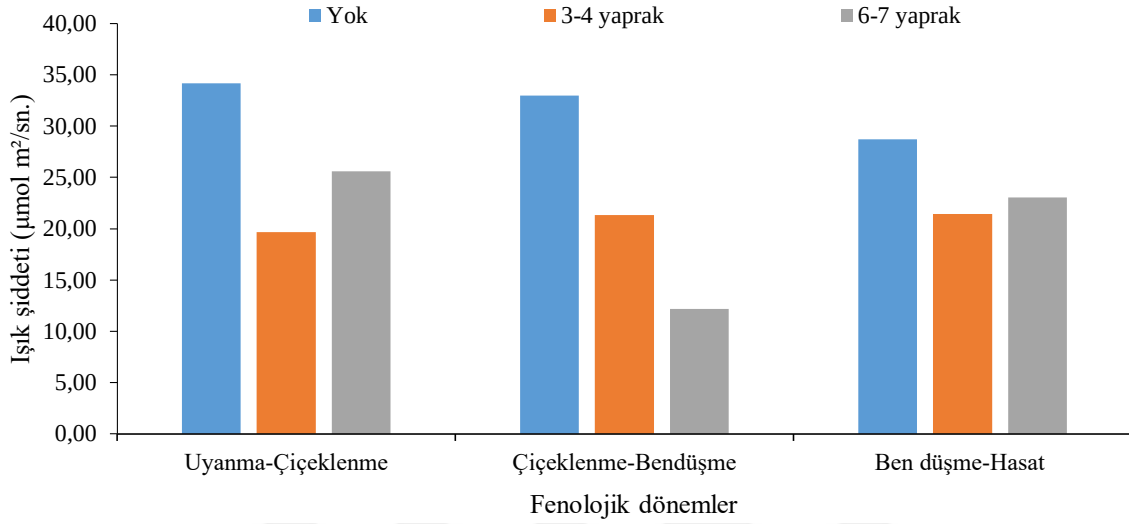
Işık şiddeti ölçümleri, taç mikroklimalarından gelen verilerin fenolojik dönemlere göre ortalamalarının hesaplanmasıyla değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.42. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları ($\mu\text{mol m}^2/\text{sn.}$)

	Uyanma-Çiçeklenme	Çiçeklenme-Ben düşme	Ben düşme-Hasat
Yok	34,18	32,98	28,71
3-4 yaprak	19,69	21,35	21,43
6-7 yaprak	25,60	12,18	23,05

Çizelge 4.42’de 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları verilmiştir. Bu değerlere göre taç içi ışık şiddeti uyanma - çiçeklenme arası dönemde ortalaması $26,49 \mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ çiçeklenme-ben düşme arası dönem ortalaması $2,17 \mu\text{mol m}^2/\text{sn}$, ben düşme - hasat arası dönem ortalaması $24,39 \mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ olarak ölçülmüştür. Aynı dönemlerde bağın genelinde alınan ışık şiddeti ölçümleri uyanma-çiçeklenme arası dönem için $1176,11 \mu\text{mol m}^2/\text{sn}$, çiçeklenme-ben düşme arası dönem için $1463,89 \mu\text{mol m}^2/\text{sn}$, ben düşme - hasat arası dönem için $1090,68 \mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ olarak ölçülmüştür.

Bu hesaplamalara göre bağ geneline ve taç dış yüzeyine gelen ışığın; uyanma-çiçeklenme arası dönemde ancak %2,25'inin, çiçeklenme-ben düşme arası dönemde ancak %1,51'inin, ben düşme - hasat arası dönemde ancak %2,24'ünün taç içinde ışık duyargalarının yerleştirildiği salkım bölgesi ve tacın orta kısmındaki noktalara ulaşabildiği görülmektedir (Şekil 3.3).



Şekil 4.32. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ışık şiddeti ortalamaları ($\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$)

2015 yılı için yapılan ölçümlerde; taç içine giren ışık % miktarları bakımından 2014 yılından daha düşüktür. Bu hesaplamalara göre “Yok” uygulamasında ben düşme - hasat arası dönemde toplam ışığın taç içine ve salkım bölgesine geçme oranı %2,63; “6-7 yaprak” uygulamasında %2,11 ve “3-4 yaprak” uygulamasında %1,96 kadardır (Şekil 4.32). Ben düşme döneminden sonra taç içindeki ışık şiddetinin, taç hacmindeki artışa bağlı olarak azaldığı görülmektedir. Tüm vejetasyon periyodu hesaplandığında “Yok” uygulaması %2,60; “6-7 yaprak” uygulaması %1,71 ve “3-4 yaprak” uygulaması %1,70 olarak sıralanmaktadır.

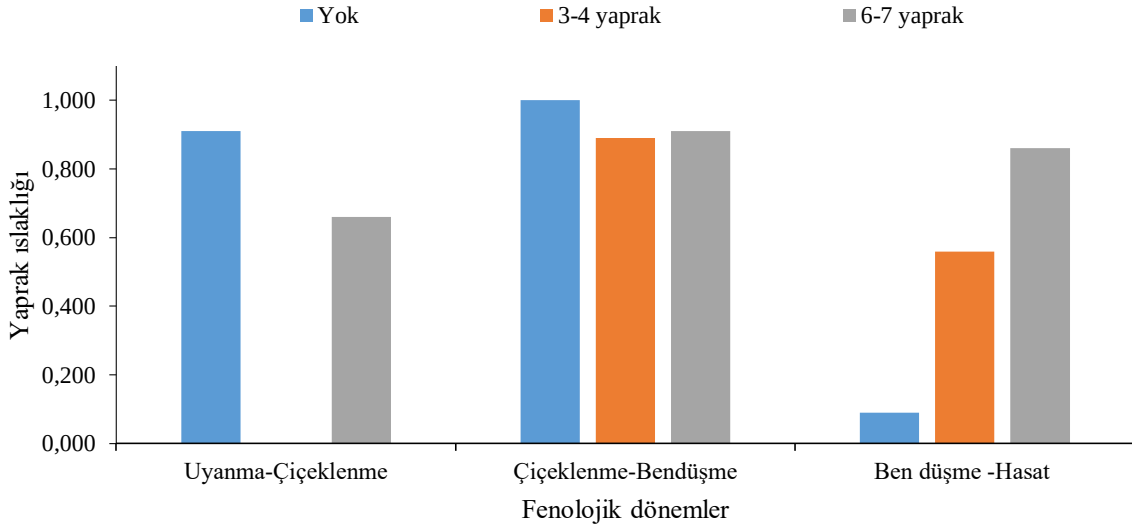
4.1.3.15. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri

Yaprak ıslaklığı ölçümleri, taç mikroklimalarından gelen verilerin fenolojik dönemlere göre ortalamalarının hesaplanmasıyla değerlendirilmiştir. Yaprak ıslaklığı duyargalarının çalışma ilkesi gereği 1'e doğru büyüyen rakamlarla yaprak ıslaklığının yükseldiğini, 0'a doğru ise yaprak ıslaklığının azaldığını belirtmektedir (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri

	Uyanma-Çiçeklenme	Çiçeklenme-Ben düşme	Ben düşme-Hasat
Yok	0,910	1,000	0,090
3-4 yaprak	0,000	0,890	0,560
6-7 yaprak	0,660	0,910	0,860

Oransal nem ölçümlerine de paralel olarak koltuk sürgünlerinin alınması ve taç hacminin azalması taç içinde kalan nemin ve dolayısıyla yaprak ıslaklığının azalmasına neden olmuştur.



Şekil 4.33. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama yaprak ıslaklığı değerleri

Özellikle ben düşme-hasat arası dönemde en düşük yaprak ıslaklığı değerleri “Yok” uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.33).

4.1.3.16. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı (m/sn)

Rüzgar hızı ölçümleri, taç mikroklimalarından gelen verilerin fenolojik dönemlere göre ortalamalarından hesaplanmıştır. 2015 yılında taç dışına, taç içindikilerle aynı seviyede bir rüzgar duyargası daha ilave edilerek, 2m seviyesi ile sıra arası hava hareketleri arasındaki farklar da analiz edilmiştir.

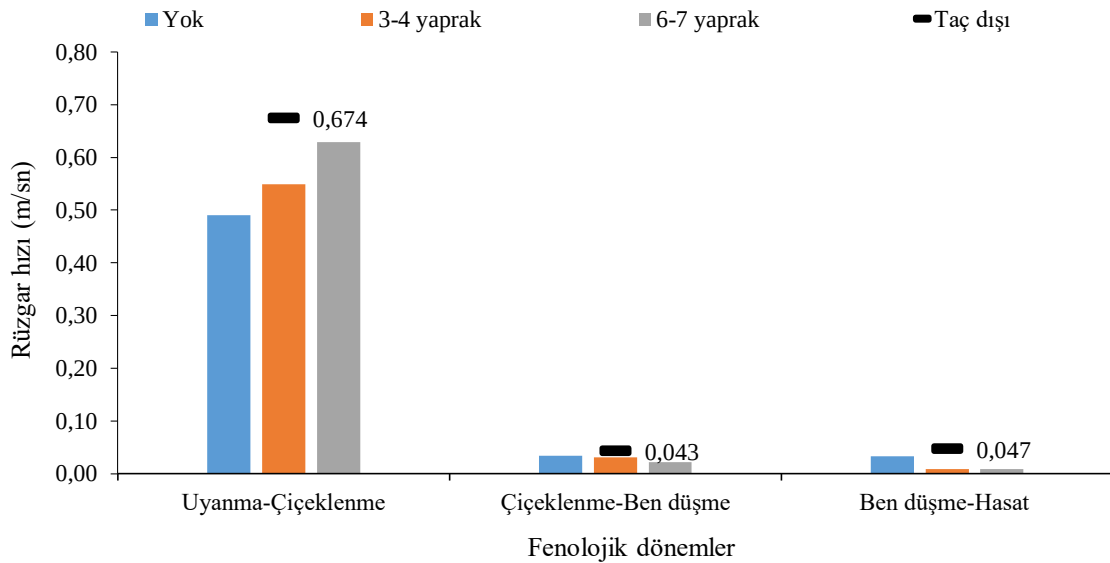
Çizelge 4.44. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı (m/sn)

	Uyanma-Çiçeklenme	Çiçeklenme-Ben düşme	Ben düşme-Hasat
Yok	0,490	0,030	0,032
3-4 yaprak	0,550	0,030	0,008
6-7 yaprak	0,630	0,020	0,009
Taç dışı	0,674	0,043	0,047

Çizelge 4.44’de 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında taç içi rüzgar hızı ortalamaları verilmiştir. Bu değerlere göre taç içi rüzgar hızı ortalaması uyanma-çiçeklenme arası dönemde 0,55m/sn, çiçeklenme-ben düşme arasında ortalama 0,02m/sn, ben düşme-hasat arası dönemde de 0,01m/sn olarak ölçülmüştür. Taç dışı rüzgar hızı ölçümleri uyanma-çiçeklenme arası dönemde 0,67m/sn, çiçeklenme-ben düşme arası dönemde ortalama 0,04m/sn, ben düşme-hasat arası dönemde 0,04m/sn olarak hesaplanmıştır. Aynı dönemlerde bağın genelinde 2m seviyesinde alınan rüzgar hızı ölçümleri uyanma-çiçeklenme arası dönem için 2,65m/sn, çiçeklenme-ben düşme arası dönem için 2,90m/sn ve ben düşme-hasat arası dönem için 3m/sn olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.4).

Bu hesaplamalara göre bağ genelinde esen rüzgarın taç içine girme oranları uyanma-çiçeklenme arası dönemde %21,00, çiçeklenme-ben düşme arası dönemde %0,91, ben düşme-hasat arası dönemde ancak %0,54’tür.

Ayrıca 2m seviyesindeki rüzgar şiddetinin yalnızca, uyanma-çiçeklenme arası dönemde %25,43’ünün, çiçeklenme-ben düşme arası dönemde %1,48’inin, ben düşme-hasat arası dönemde ancak %1,56’sının sıra arasına yansıdığı belirlenmiştir.



Şekil 4.34. 2015 yılı fenolojik dönemlere göre konu bazında ortalama rüzgar hızı (m/sn)

Taç içindeki rüzgar hızı ortalamaları da; ışık şiddeti ve yaprak ıslaklığı gibi taç hacminin artışıyla dönemsel olarak azalmıştır. Bu azalma konulara göre incelendiğinde “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında taç içinin ben düşme-hasat arası dönemde neredeyse hareketsiz ve “Yok” uygulamasında ise diğerlerinden fazla olmakla birlikte yine düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.34). Aynı seviyede taç dışı rüzgar hızı tüm dönem ve uygulamalarda taç içinden fazladır.

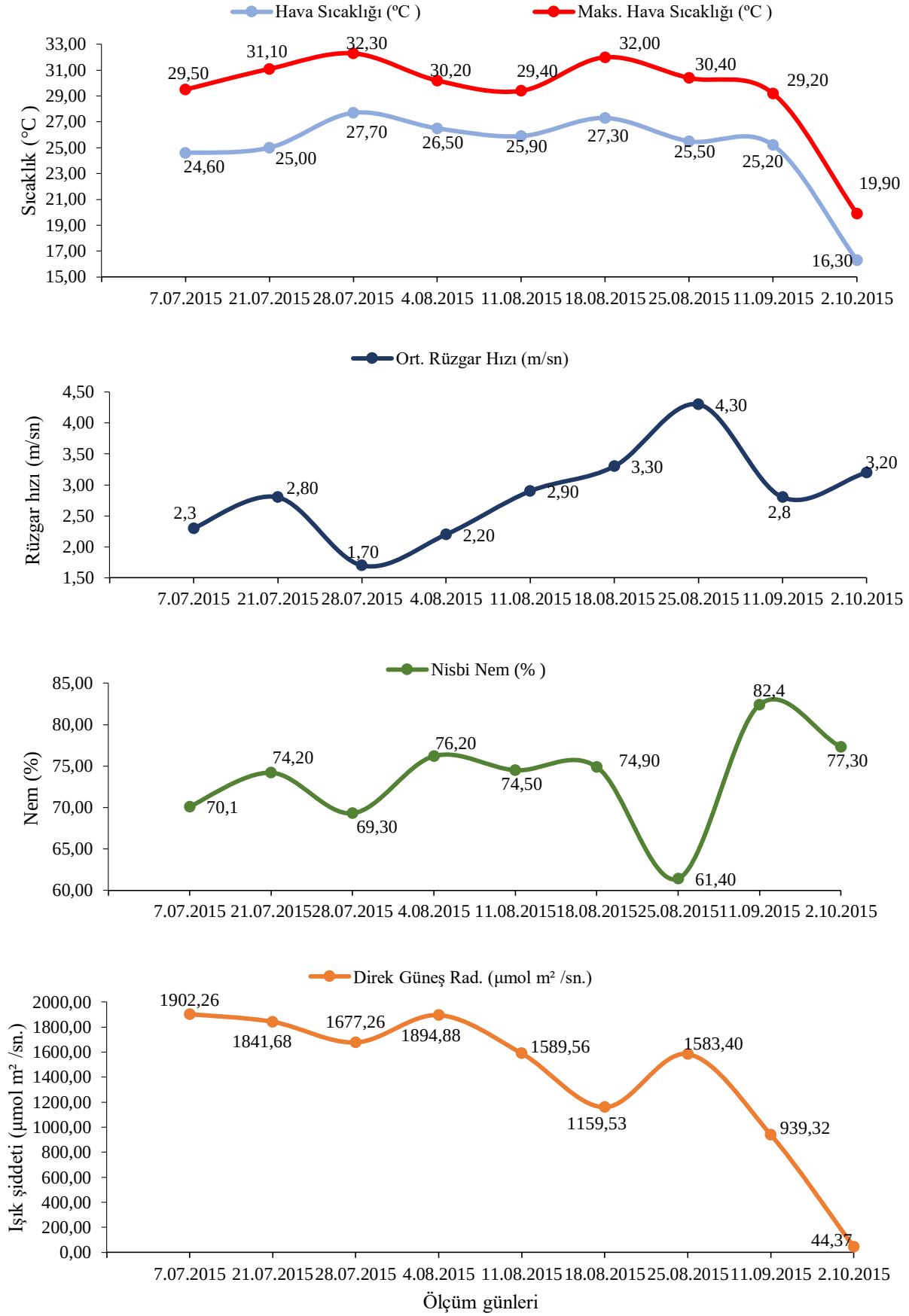
4.1.3.17. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri

2015 yılında fotosentez (A), transpirasyon (E), stoma iletkenliği (g_s), şafak öncesi ($\Psi_{sö}$) ve gün ortası (Ψ_{go}) yaprak su potansiyeli gibi fizyolojik aktivitelere dair ölçümlerin yapıldığı günlerde bağ genelinde 2m seviyesinden alınan mezoklimatik ölçüm verileri Çizelge 4.45 ve Şekil 4.35’ de paylaşılmıştır.

Çizelge 4.45. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri

Ölçüm günleri	Ortalama sıcaklık (°C)	En yüksek sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)	Yağış miktarı (mm)	Ortalama rüzgar hızı (m/sn)	Nisbi nem (%)	Işık şiddeti ($\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$)
7.7.2015	24,6	29,5	18,4	0,00	2,30	70,10	1902,26
21.7.2015	25,0	31,1	18,4	0,00	2,80	74,20	1841,68
28.7.2015	27,7	32,3	21,8	0,00	1,70	69,30	1677,26
4.8.2015	26,5	30,2	21,7	0,00	2,20	76,20	1894,88
11.8.2015	25,9	29,4	21,0	0,00	2,90	74,50	1589,56
18.8.2015	27,3	32,0	22,8	0,00	3,30	74,90	1159,53
25.8.2015	25,5	30,4	19,8	0,00	4,30	61,40	1583,40
11.9.2015	25,2	29,2	22,2	0,00	2,80	82,40	939,32
2.10.2015	16,3	19,9	13,0	0,00	3,20	77,30	44,37

Fizyolojik aktivite ölçümlerinin yapıldığı günlerde ölçüm yapıldığı saatlere (10:00-14:00) denk gelen sıcaklık, nem, ışıklanma şiddeti, rüzgar hızı verileri ölçüm sonuçlarıyla birlikte incelenerek her çeşidin her uygulamanın hava olaylarının varyasyonlarına verdiği fizyolojik tepkiler ilgili bölümde ayrıntılarıyla yorumlanmıştır.



Şekil 4.35. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri

4.1.3.18. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde uygulamalara göre taç içinden alınan mikroklima verileri

2014 yılında fotosentez (A), transpirasyon (E), stoma iletkenliği (g_s), şafak öncesi ($\Psi_{şö}$) ve gün ortası (Ψ_{go}) yaprak su potansiyeli gibi fizyolojik aktivitelere dair ölçümlerin yapıldığı günlerde taç içinden alınan mikroklimatik ölçüm verileri, oluşturulan farklı taç mikroklimaları için Çizelge 4.46, Çizelge 4.47 ve Çizelge 4.48 ile Şekil 4.36, Şekil 4.7 ve Şekil 4.38’ de paylaşılmıştır.

Çizelge 4.46. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan koltuk sürgünü tamamen alınmış (Yok) omcada taç içinden alınan mikroklima verileri

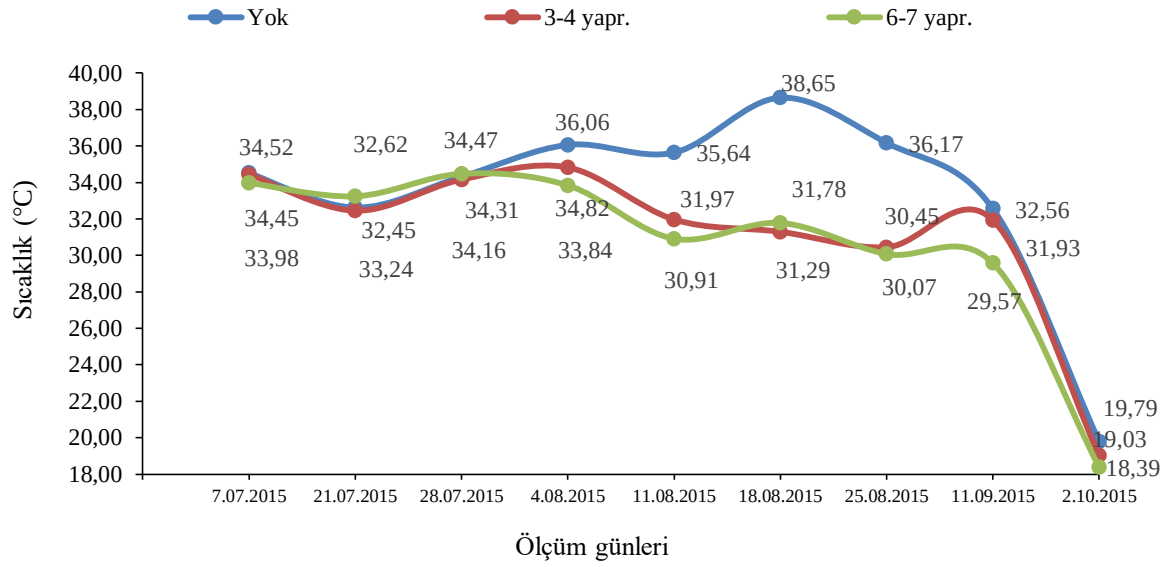
Tarih	Ortalama ışık şiddeti ($\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$)	Ortalama hava sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	Nisbi nem (%)	Yaprak ıslaklığı	Ortalama rüzgar hızı (m/sn)	Taç dışı ortalama rüzgar hızı (m/sn)
07.07.2015	92,81	34,52	52,29	1,00	0,261264	0,953933
21.07.2015	68,82	32,62	56,05	1,00	0,000000	0,240888
28.07.2015	53,14	34,31	54,82	1,00	0,119332	0,170800
04.08.2015	89,31	36,06	41,01	0,00	0,004717	0,4950300
11.08.2015	146,51	35,64	45,91	0,00	0,001177	0,984000
18.08.2015	143,18	38,65	42,05	0,00	0,000117	0,178803
25.08.2015	152,30	36,17	34,54	0,00	0,002044	0,135071
11.09.2015	291,85	32,56	56,64	0,00	*	*
02.10.2015	175,46	19,79	63,76	-	*	*

Çizelge 4.47. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan 3-4 yapraklı koltuk sürgünleri olan omcada taç içinden alınan mikroklima verileri

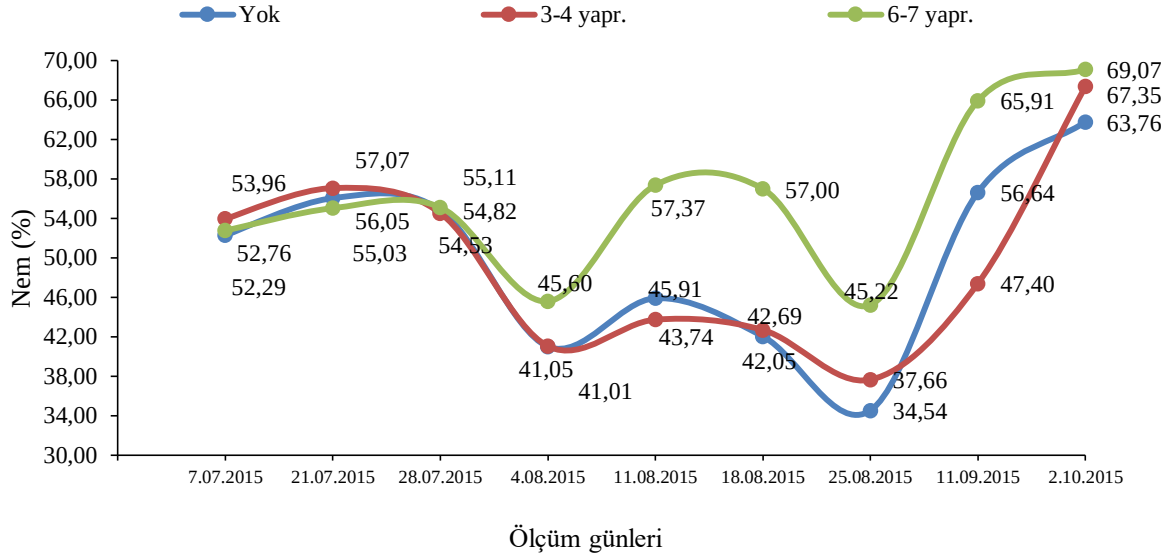
Tarih	Ortalama ışık şiddeti ($\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$)	Ortalama hava sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	Nisbi nem (%)	Yaprak ıslaklığı	Ortalama rüzgar hızı (m/sn)	Taç dışı ortalama rüzgar hızı (m/sn)
07.7.2015	41,9	34,45	53,96	1,00	0,05773	0,953933
21.7.2015	66,19	32,45	57,07	1,00	0,015251	0,240888
28.7.2015	62,89	34,16	54,53	1,00	0,000000	0,170800
4.8.2015	69,40	34,82	41,05	1,00	0,010483	0,495030
11.8.2015	92,37	31,97	43,74	1,00	0,012524	0,984000
18.8.2015	103,77	31,29	42,69	1,00	0,000168	0,178803
25.8.2015	85,92	30,45	37,66	1,00	0,011065	0,135071
11.9.2015	97,36	31,93	47,40	1,00	*	*
02.10.2015	66,90	19,03	67,35	1,00	*	*

Çizelge 4.48. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan 6-7 yapraklı koltuk sürgünleri olan omcada taç içinden alınan mikroklima verileri

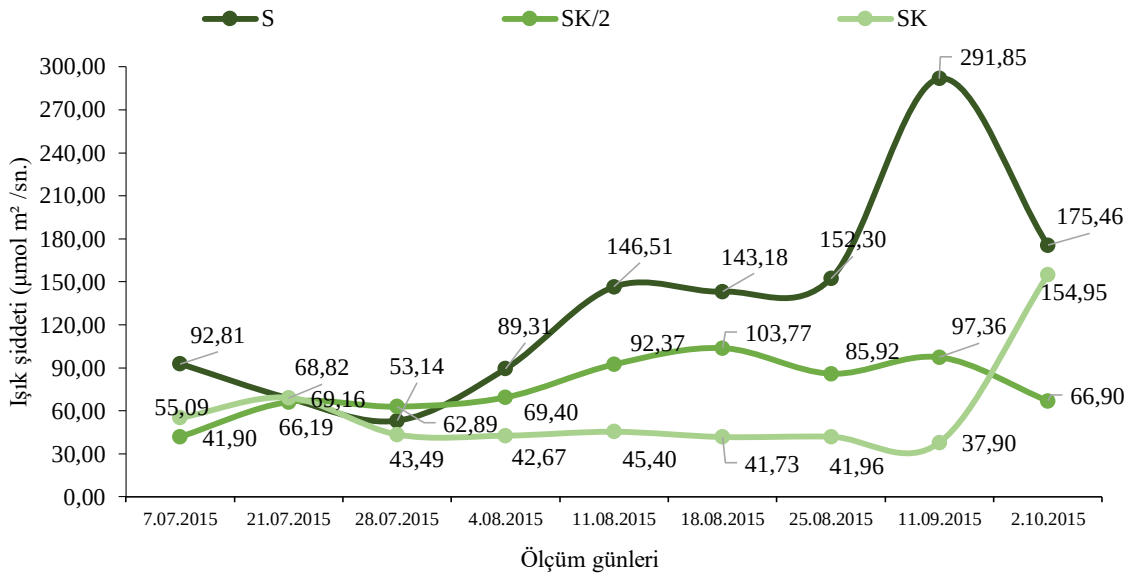
Tarih	Ortalama ışık şiddeti ($\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$)	Ortalama hava sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	Nisbi nem (%)	Yaprak ıslaklığı	Ortalama rüzgar hızı (m/sn)	Taç dışı ortalama rüzgar hızı (m/sn)
07.7.2015	55,09	33,98	52,76	1,00	0,000	0,953933
21.7.2015	69,16	33,24	55,03	1,00	0,000	0,240888
28.7.2015	43,49	34,47	55,11	1,00	0,000	0,170800
4.8.2015	42,67	33,84	45,60	1,00	0,137	0,495030
11.8.2015	45,40	30,91	57,37	1,00	0,037522	0,984000
18.8.2015	41,73	31,78	57,00	1,00	0,023421	0,178803
25.8.2015	41,96	30,07	45,22	1,00	0,000000	0,135071
11.9.2015	37,90	29,57	65,91	1,00	*	*
02.10.2015	154,95	18,39	69,07	1,00	*	*



Şekil 4.36. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının sıcaklık verileri



Şekil 4.37. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının nem verileri



Şekil 4.38. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde taç içi mikroklimalarının ışık şiddeti verileri

Fizyolojik aktivite ölçümlerinin yapıldığı günlerde ölçüm yapıldığı anlarda (10:00-14:00) sıcaklık, nem, ışıklanma şiddeti, rüzgar hızı verileri ölçüm sonuçlarıyla birlikte incelenerek her çeşidin her uygulamanın hava olaylarının varyasyonlarına verdiği fizyolojik tepkiler ilgili bölümde ayrıntılarıyla yorumlanmıştır.

4.1.4. Fenolojik gelişme aşamaları

Deneme boyunca yapılan fenolojik gözlemler sonucunda, primer tomurcuğun gelişmeye başlamış ve göz içindeki yünsü doku belirginleştiği (uyanma) tarih olarak 2013 yılı

için 05.04.2013 (94. takvim günü), 2014 yılı için 02.04.2014 (91. takvim günü), 2015 yılı için 12.04.2015 (101. takvim günü) olarak gözlenmiştir.

Çizelge 4.49. Denemelerin yürütüldüğü yıllarda Merlot çeşidinin fenolojik gelişme safhaları

Uyanma (EL 01-03)	Çiçeklenme (EL 23-25)	Ben Düşme (EL 35)	Hasat (EL 89)
05.04.2013	29.05.2013	22.07.2013	26.08.2013
02.04.2014	29.05.2014	30.07.2014	16.09.2014
12.04.2015	28.05.2015	01.08.2015	05.10.2015

Korollaların %80'inden fazlasının döküldüğü tam çiçeklenme dönemi 2013 ve 2014 yıllarında 29 Mayıs (148. takvim günü), 2015 yılında 28.05.2015 (147. takvim günü) tarihi olmuştur.

Ben düşme tarihi 2013 yılı için 22.07.2013 (202. gün), 2014 yılı için 30.07.2014 (210. gün), 2015 yılı için 01.08.2015 (212.gün) olarak belirlenmiştir.

Hasat, 2014 yılı hariç %22-23. SÇKM yakalandığında; 2013 yılında 26.08.2013 (237. gün), 2014 yılında 16.09.2014 (258.gün) ve 2015 yılında 05.10.2015 (277. gün) tarihlerinde yapılmıştır (Çizelge 4.49).

4.2. Fizyolojik Aktivite Ölçüm ve Analizleri

Fizyolojik aktivitelerin takibi amacıyla ben düşme öncesi dönemden başlayarak 2013 ve 2014 yıllarında (7+7=14) toplam 14 kez; 2015 yılında ise 9 kez fotosentez (A), transpirasyon (E), stoma iletkenliği (g_s), şafak öncesi ($\Psi_{şö}$) ve gün ortası (Ψ_{go}) yaprak su potansiyeli ölçümleri ve yine aynı tarihlerde toprak nem içeriği ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler uygulama ana etkileri üzerinden değerlendirilmiştir.

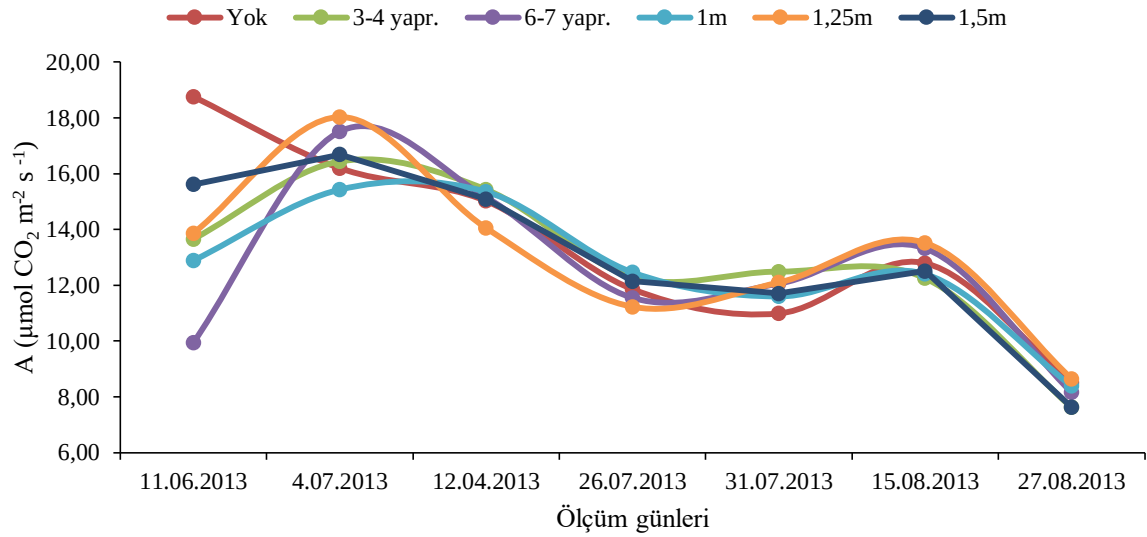
4.2.1 Fotosentez, transpirasyon ve stoma iletkenliği

Fotosentez (A), transpirasyon (E), stoma iletkenliği (g_s) ölçüm sonuçları incelendiğinde, her üç yılda ve her bir ölçüm gününde; bu değişkenleri belirleyen asıl faktörlerin mezoklimatik iklim değerleri ve toprak nemi olduğu görülmektedir. Oluşturulan taç mikroklimalarının ve özellikle koltuk sürgünü uygulamalarının bu ölçümlere etkileri ikincil ölçüde ve sınırlıdır.

Çizelge 4.50. Merlot çeşidi 2013 yılı fotosentez (A) ölçüm değerleri ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

	11.06.2013	4.07.2013	12.07.2013	26.07.2013	31.07.2013	15.08.2013	27.08.2013
Yok	18,76	16,20	15,02	11,86	10,99	12,25	8,51
3-4 yaprak	13,66	16,44	15,43	12,29	12,49	12,79	7,62
6-7 yaprak	9,95	17,51	15,15	11,55	12,06	13,32	8,16
1m	12,89	15,43	15,35	12,46	11,60	12,40	8,39
1,25m	13,87	18,03	14,05	11,23	12,10	13,52	8,65
1,5m	15,62	16,69	15,09	12,15	11,71	12,51	7,63

2013 yılında hem taç mikroklimalarından hem de bağıın genelinden alınan iklim verileri günler ölçeğinde sağlıklı olmadığından bu yılın fotosentez (A), transpirasyon (E), stoma iletkenliği (g_s) ölçüm sonuçları Çizelge 4.50’de verilmiştir.

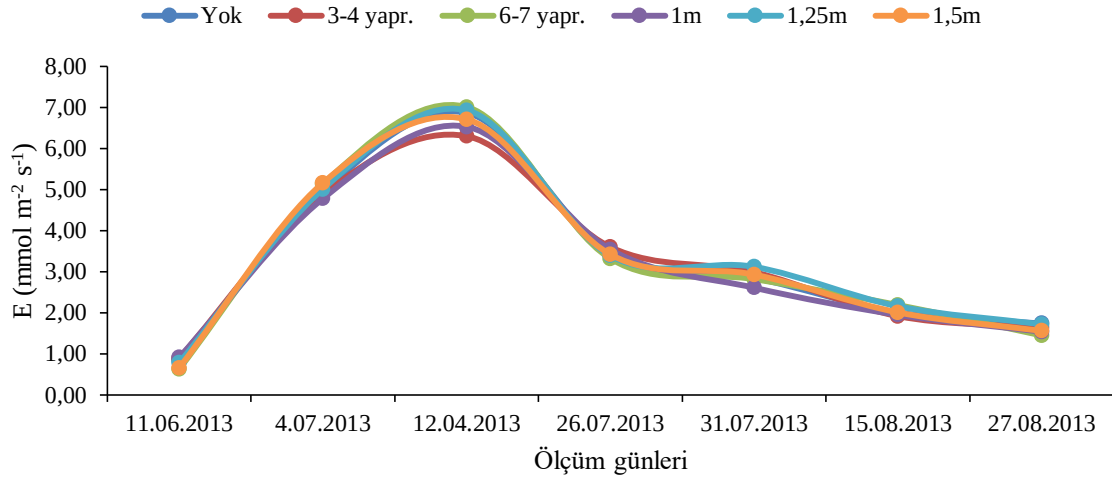
**Şekil 4.39.** Merlot çeşidi 2013 yılı fotosentez (A) ölçüm değerleri

Bununla birlikte 2013 yılında ölçüm günleri teker teker incelendiğinde; fotosentez (A) değerleri $18,03 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ve $7,62 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ arasında değişirken; “3-4 yaprak” uygulaması 7 günün 4’ünde en yüksek fotosentez (A) oranını göstermiştir. Ana sürgün uzunlukları bakımından ise 7 günün 4’ünde 1,25m uygulaması en yüksek oranları göstermiştir (Şekil 4.39).

Çizelge 4.51. Merlot çeşidi 2013 yılı transpirasyon (E) ölçüm değerleri ($\text{mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

	11.6.2013	4.7.2013	12.7.2013	26.7.2013	31.7.2013	15.08.2013	27.8.2013
Yok	0,83	4,95	6,87	3,43	2,85	2,01	1,74
3-4 yaprak	0,89	4,88	6,30	3,60	2,99	1,92	1,64
6-7 yaprak	0,63	5,13	7,01	3,32	2,82	2,19	1,45
1m	0,91	4,78	6,53	3,54	2,61	1,95	1,54
1,25m	0,78	5,01	6,93	3,39	3,12	2,16	1,72
1,5m	0,66	5,16	6,71	3,42	2,93	2,01	1,56

Çizelge 4.51’ de görüleceği üzere transpirasyon (E) ölçümleri de fotosentez (A) oranları ile paralellikler göstermektedir. Genel itibariyle en yüksek transpirasyon oranları temmuz ayı içinde yapılan ölçümlerde görülmüştür.



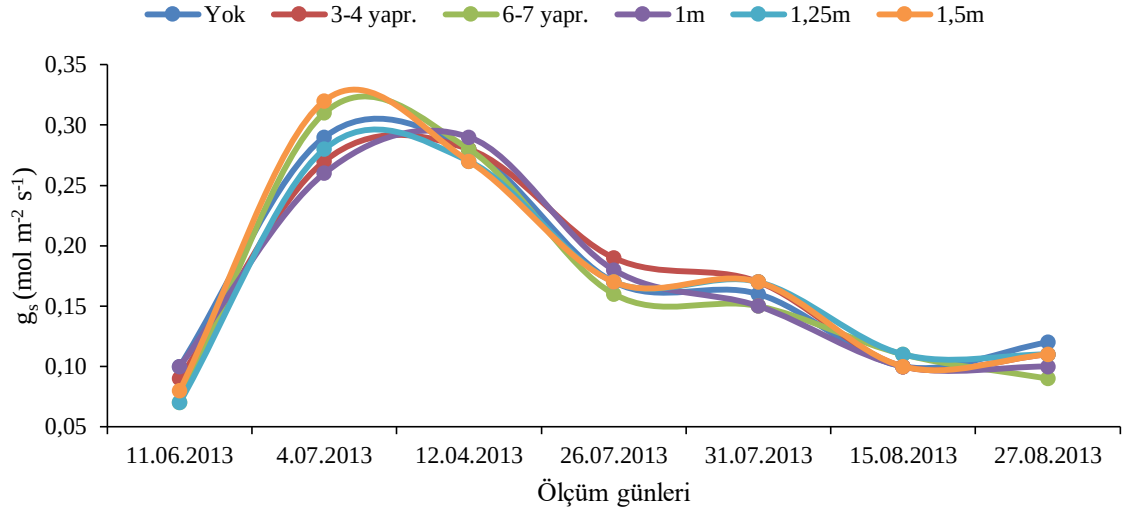
Şekil 4.40. Merlot çeşidi 2013 yılı transpirasyon (E) ölçüm değerleri

Uygulamalar arası anlamlı farklılıklar görülmesede koltuk alma uygulamaları tamamlanıp arzu edilen taç mikroklimaları oluşturulduktan sonra (10.07.2013 tarihinden itibaren) yapılan ölçümlerde en yüksek değerlerin “3-4 yaprak” ve “1,25m” uygulamalarına ait olduğu görülmektedir (Şekil 4.40).

Çizelge 4.52. Merlot çeşidi 2013 yılı stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

	11.6.2013	4.7.2013	12.7.2013	26.7.2013	31.7.2013	15.8.2013	27.8.2013
Yok	0,10	0,29	0,28	0,17	0,16	0,10	0,12
3-4 yaprak	0,09	0,27	0,28	0,19	0,17	0,10	0,11
6-7 yaprak	0,07	0,31	0,28	0,16	0,15	0,11	0,09
1m	0,10	0,26	0,29	0,18	0,15	0,10	0,10
1,25m	0,07	0,28	0,27	0,17	0,17	0,11	0,11
1,5m	0,08	0,32	0,27	0,17	0,17	0,10	0,11

Stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri Çizelge 4.52’de verilmiştir. Fotosentez (A), transpirasyon (E), stoma iletkenliği (g_s) ilişkilerini irdeleyen birçok literatürde (Motzer ve ark. 2005, Miyashita ve ark. 2005, Acatrinei ve ark. 2010, Greer 2012) ve aynı parselden bir önceki yıl yapılan ölçümlerdeki gibi (Candar ve ark. 2017) diğer türlerde ve asmada stoma iletkenliği (g_s), fotosentez (A) ve transpirasyon (E) arasındaki yüksek korelasyon 2013 yılı ölçümlerinde de görülmüştür.



Şekil 4.41. Merlot çeşidi 2013 yılı stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri

10.07.2013 tarihinden sonra yapılan ölçümlerde en yüksek değerler “3-4 yaprak” ve “1,25m” uygulamalarında görülmektedir (Şekil 4.41).

Çizelge 4.53’de 2014 yılı fotosentez (A) ölçüm değerleri görülmektedir. Ölçüm günleri ortalamaları konulara ayrılmadan bütün olarak değerlendirildiğinde 01.07.2014 günü yapılan ölçümlerin $12,05 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ oranı ile diğer günlerden daha yüksek fotosentez oranlarına sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.48). Aynı gün 10:00-14:00 saatleri arasında yapılan mezoklimatik ölçümlerde ortalama sıcaklık $23,30^\circ\text{C}$, en yüksek sıcaklık $26,50^\circ\text{C}$ ve en düşük sıcaklık $18,20^\circ\text{C}$ olarak ölçülmüştür. Ortalama rüzgar hızı $2,10 \text{ m/sn}$ ve nisbi nem %78 olarak kaydedilirken, ışıqlanma şiddeti $723,24 \mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ ’dir (Çizelge 4.26).

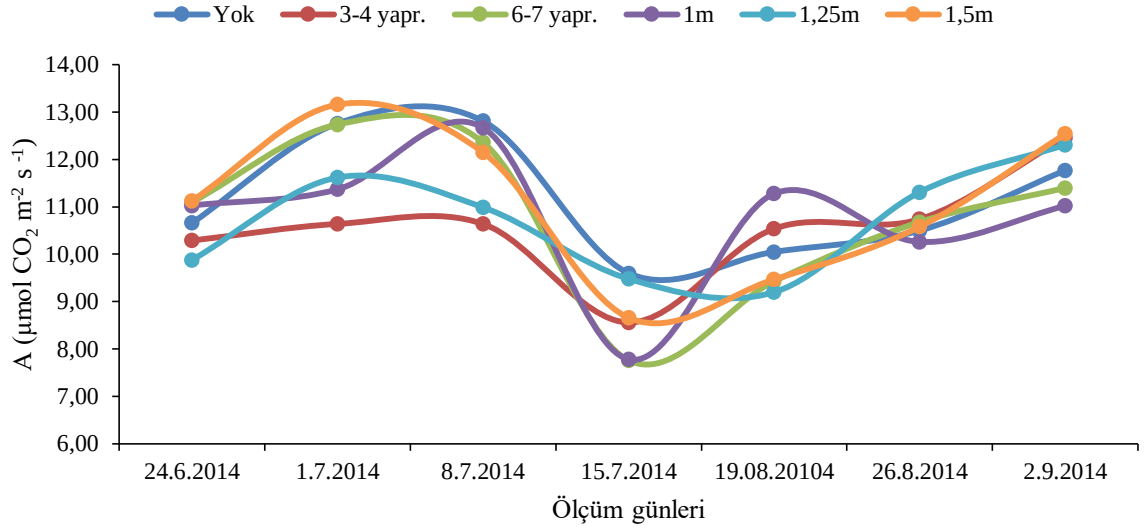
Tüm günler için en düşük fotosentez oranı ise 15.07.2014 günü $7,76 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 15.07.2014 günü en yüksek hava sıcaklığı $30,20^\circ\text{C}$ ve oransal nem %73,00’ tür. Işık şiddeti $725,67 \mu\text{mol m}^2 / \text{sn}$ olarak kaydedilmiştir

Çizelge 4.53. Merlot çeşidi 2014 yılı fotosentez (A) ölçüm değerleri ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

	24.06.2014	01.07.2014	08.07.2014	15.07.2014	19.08.2014	26.08.2014	02.09.2014
Yok	10,66	12,76	12,81	9,60	10,05	10,50	11,77
3-4 yaprak	10,29	10,64	10,64	8,56	10,54	10,74	12,46
6-7 yaprak	11,10	12,74	12,36	7,76	9,43	10,68	11,40
1m	11,03	11,37	12,67	7,78	11,28	10,26	11,02
1,25m	9,88	11,62	10,99	9,48	9,20	11,31	12,31
1,5m	11,13	13,16	12,15	8,66	9,47	10,58	12,54

2014 yılında fotosentez değerleri bakımından “Yok” uygulamasının 7 günün 3’ünde ilk sırada; 4’ünde ise ikinci sırada olduğu görülmektedir. Ölçüm günleri birlikte

değerlendirildiğinde yine “Yok” uygulaması $11,16 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ortalamasıyla en yüksek fotosentez oranına sahip uygulama olarak göze çarpmaktadır.



Şekil 4.42. Merlot çeşidi 2014 yılı fotosentez (A) ölçüm değerleri

2014 yılı transpirasyon (E) ölçümlerinde yedi ölçüm gününün altısında sıfırın altında sonuçlar kaydedilmiştir (Çizelge 4.54). Bu durumla literatürde asma çeşitleri özelinde pek karşılaşılmassa da, çok yıllık odunsu bitkiler için yapılan çalışmalarda görülmektedir (Tinklin ve Weatherley 1966, Vesala ve ark. 2017).

Çizelge 4.54. Merlot çeşidi 2014 yılı transpirasyon (E) ölçüm değerleri

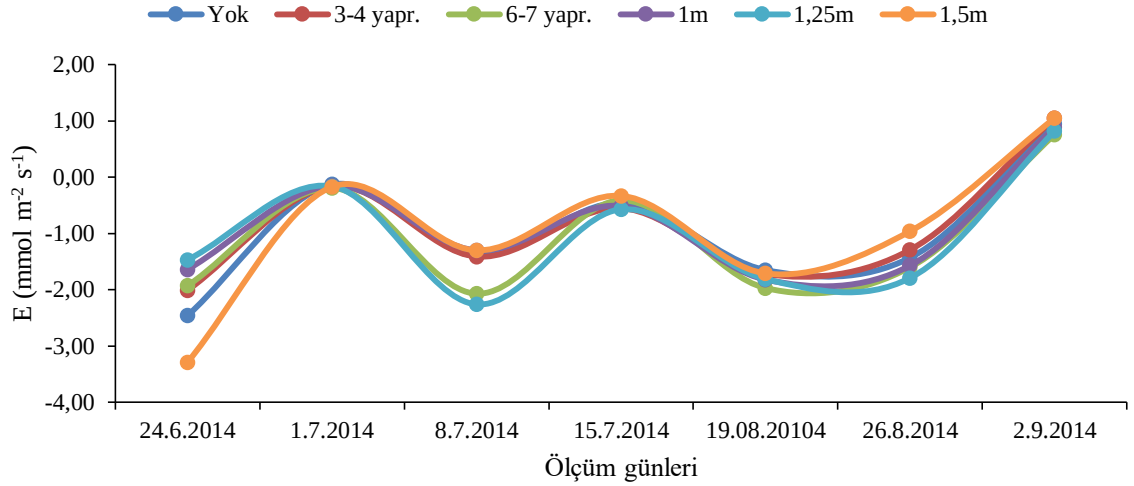
	24.06.2014	01.07.2014	08.07.2014	15.07.2014	19.08.2014	26.08.2014	02.09.2014
Yok	-2,46	-0,13	-1,40	-0,46	-1,65	-1,43	0,95
3-4 yaprak	-2,01	-0,16	-1,41	-0,55	-1,72	-1,29	1,05
6-7 yaprak	-1,93	-0,19	-2,07	-0,41	-1,97	-1,60	0,76
1m	-1,64	-0,15	-1,30	-0,51	-1,82	-1,57	0,89
1,25m	-1,47	-0,16	-2,26	-0,57	-1,81	-1,79	0,82
1,5m	-3,29	-0,17	-1,30	-0,33	-1,71	-0,96	1,05

Bitkiler, yaprak yüzeyinde stomatal gözenekler vasıtasıyla fotosentez için atmosferik CO_2 ' yi yakalarken, kaçınılmaz olarak su buharını terleme ile kaybederler. Genotiplere ve çevre koşullarına bağlı olarak stoma gözeneklerinin diyafram açıklığı ve yoğunluğu ile fotosentez ve transpirasyon oranları çeşitlilik gösterir. (Hetherington ve Woodward 2003, Lawson ve Blatt 2014). Buna ek olarak, fotosentez ve transpirasyon oranları, yaprak alanı tarafından belirlenir. Böylece, bitki verimliliği, transpirasyonal su kayıpları yoluya stomatal özellikler ve sürgün gelişimiyle pozitif bir şekilde ilişkilidir (Ledru ve ark. 2016).

Takip edilen iklim özellikleri bakımından 2014 ve 2015 yılları için ölçüm günlerinde 2m seviyesinde ortalama, düşük ve yüksek sıcaklık değerlerinin birbirine oldukça yakın; oransal nemin 2014 yılında %72,33 ve 2015 yılında %73,36 olduğu da düşünülürse; 2014 yılındaki sıfırın altı transpirasyon değerlerinin 2,78m/sn'lik ortalama rüzgar hızı ve 1191,95 μ mol m²/sn olarak ölçülen ışık şiddeti değerlerinin 2015 yılına göre düşük olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Taç içi mikroklima değerleri için de benzer durum ortalama ışık şiddeti ölçümlerinde görülmektedir. 2014 yılı ölçüm günlerinde ortalama taç içi ışık şiddeti 80,41 μ mol m²/sn olarak ölçülürken 2015 yılında bu değer 90,09 μ mol m²/sn olarak hesaplanmıştır. Diğer kriterler bakımından önemli farklılıklar bulunmamaktadır.

Atmosfer değişkenleri ve transpirasyon ilişkileri yaprak ve/veya yüzey sıcaklıkları değerlendirilmeden yapılabilse dahi bu durumun değerlendirmede eksiklik doğurabileceği Schymanski ve Or (2015) tarafından belirtilmiştir. Evaporasyon ve transpirasyon, sıcaklık artışıyla birlikte buhar basıncı farkının artmasıyla artar (Raschke 1958 ve 1960, Monteith 1965, Priestley ve Taylor 1972). Ancak difüzyon olayında eşitliğin sağlanması yalnızca hava sıcaklığına değil, daha büyük ölçüde havadaki buhar konsantrasyonuna bağlıdır (Collatz ve ark. 1991). Aslında hava sıcaklığının transpirasyon oranlarına ana etkisinin hissedilen sıcaklık değerleriyle alakalı olduğu ve yaprak yüzeyinin de bu değişime çok hassas olduğu bildirilmiştir (Fredeen ve Sage 1999). Denememizde yaprak sıcaklığı ölçülmemiş olsa da ölçüm anındaki taç içi sıcaklık ortalaması 2014 yılında 29,83°C; 2015 yılında 31,74°C' dir. Sıcaklık farkının buhar basıncı farkına etkisi 2014 yılındaki negatif ölçüm değerlerinin yaprak yüzey sıcaklıkları dolayısıyla taç içi sıcaklık değerleriyle alakalı olduğu düşünülmektedir. Diğer yandan Escalona ve ark. (2013)' de özellikle kıyı bölgelerde buhar basıncı farkının çok düşük olduğu nemli gecelerde su buharının yaprak yüzeyinde yoğunlaşarak stoma açıklıklarından içeri girebildiğini göstermiştir. Bu durum gece transpirasyonunu engellemekte dolayısıyla su kaybını azaltmakta ve ertesi günün su kullanım randımanını da artırmaktadır. Bu çalışmada veri alınmamakla birlikte 2014 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ölçümlerinin yapıldığı zamanlardaki (03:00-05:00 saatleri arası) aşırı nem tespit edilmiştir.



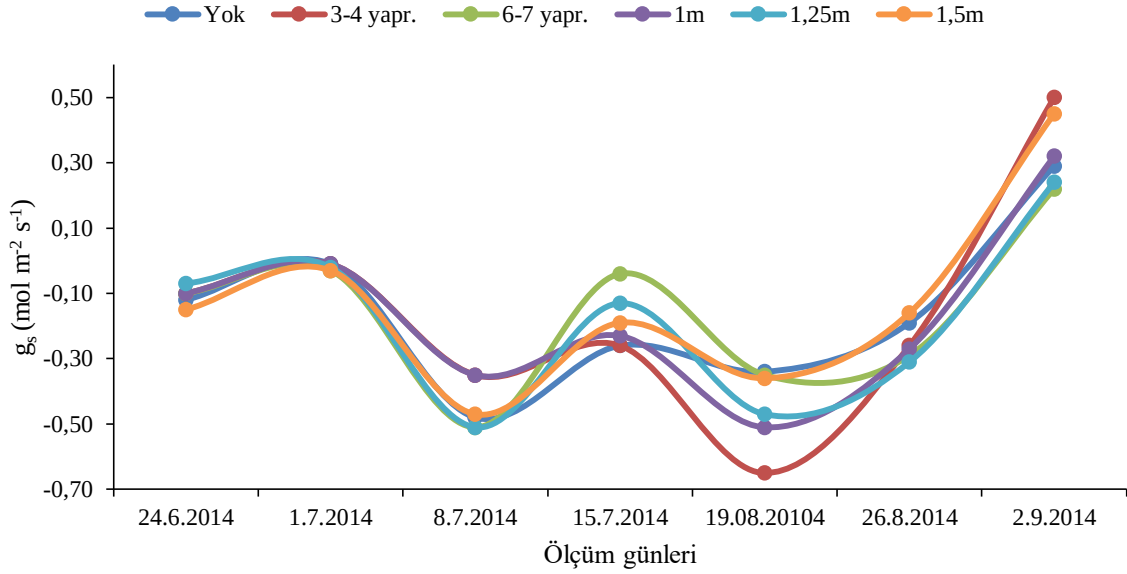
Şekil 4.43. Merlot çeşidi 2014 yılı transpirasyon (E) ölçüm değerleri

2014 yılı stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri Şekil 4.43 ve Çizelge 4.55'te verilmiştir. Transpirasyon (E) oranları ölçüm sonuçlarından sonra beklendiği şekilde stoma iletkenliği (g_s) değerleri de büyük ölçüde negatif ölçümlerden oluşmaktadır.

Çizelge 4.55. Merlot çeşidi 2014 yılı stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri

	24.06.2014	01.07.2014	08.07.2014	15.07.2014	19.08.2014	26.08.2014	02.09.2014
Yok	-0,12	-0,01	-0,48	-0,26	-0,34	-0,19	0,29
3-4 yaprak	-0,10	-0,01	-0,35	-0,26	-0,65	-0,26	0,50
6-7 yaprak	-0,10	-0,03	-0,51	-0,04	-0,35	-0,29	0,22
1m	-0,10	-0,01	-0,35	-0,23	-0,51	-0,27	0,32
1,25m	-0,07	-0,02	-0,51	-0,13	-0,47	-0,31	0,24
1,5m	-0,15	-0,03	-0,47	-0,19	-0,36	-0,16	0,45

Stoma iletkenliği (g_s) ölçümleri konulara göre incelendiğinde uygulamalar arası belirgin farklılıklar olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte ölçümler arasındaki varyasyon transpirasyon (E) değerlerine göre daha fazladır (Şekil 4.44). Gerek transpirasyon (E) gerekse stoma iletkenliğinde (g_s) tüm uygulamalar benzer eğriler oluşturmaktadır. Sürgün uzunluğu uygulamaları bakımından 1,25m uygulaması çok küçük farklarla da olsa vejetasyon ortalaması bakımından yüksek değerler göstermiştir.



Şekil 4.44. Merlot çeşidi 2014 yılı stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri

Fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (g_s) ölçümleri koltuk sürgünü uygulamaları anlık mikroklimatik iklim şartlarıyla birlikte değerlendirildiğinde; uygulamalar arasında belirgin farklılıkların daha çok ortalama ışık şiddeti, oransal nem ve bazı günlerde de ortalama rüzgar hızı kriterlerinde görüldüğü söylenebilmektedir. Taç içi sıcaklıklar anlık ölçümlerde çok düşük ve bazen anlamsız farklılıklar göstermektedir (Çizelge 4.27, Çizelge 4.28, Çizelge 4.29). Diğer yandan bu ölçümler metot gereği tacın dış yüzeyinde güneş gören yapraklardan anlık olarak yapıldığından taç içi farklılıkların etkileri sıcaklık ve ışık şiddeti bakımından kısa vadede perdelenmektedir.

Bu anlamda bu fizyolojik değişkenleri kontrol eden asıl unsurun mezoklimatik iklim şartları olduğu görülmektedir. Bununla birlikte küçük mikroklimatik farklılıkların kümülatif etkisi fenolojik dönemlere göre yada vejetasyon periyodu bütün olarak değerlendirildiğinde daha anlamlı hale gelmektedir.

Fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (g_s) ölçümleri uygulamalar bazında değerlendirildiğinde, uygulamalar arası anlamlı farklılıklar oluşmamakla birlikte yukarıda açıklanan nedenler ile ilişkili olarak 2014 yılında koltuk sürgünlerinin tamamının alınması taç mikroklimasını bu kriterler bakımından olumlu yönde etkilemiştir. Uygulamalar arasında yaratılan farklılık bakımından en öne çıkan konu taç içi oransal nem içeriğidir. Tüm tacın ortak transpirasyon (E) seviyesi bireysel olarak ölçümü yapılan yaprağı da etkilediğinden fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (g_s) ölçümleri oransal

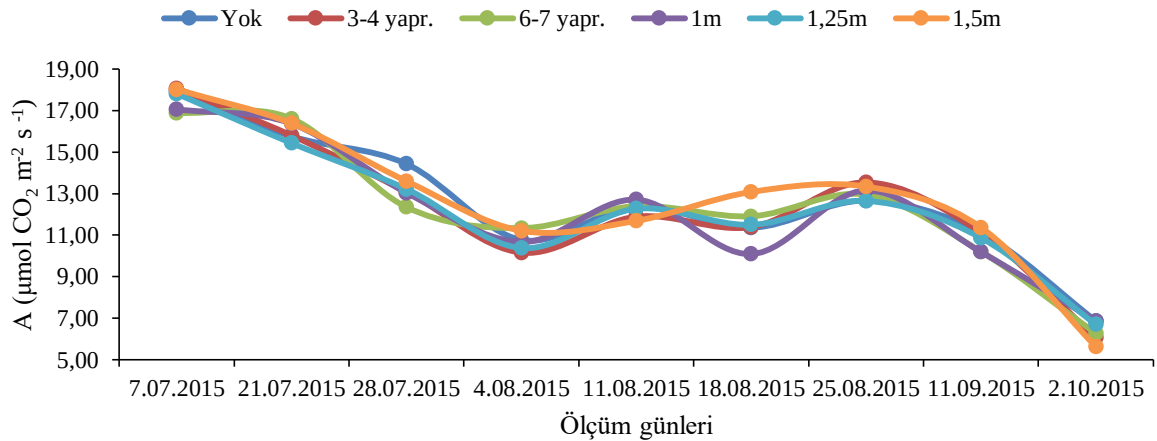
nem ve bunu etkileyen rüzgar şiddetine bağlı olarak uzun vadede uygulamalara göre değişmektedir.

Çizelge 4.56. Merlot çeşidi 2015 yılı fotosentez (A) ölçüm değerleri

	07.07.15	21.07.15	28.07.15	04.08.15	11.08.15	18.08.15	25.08.15	11.09.15	02.10.15
Yok	17,94	15,76	14,43	10,77	12,39	11,36	12,66	11,11	6,87
3-4 yapr.	18,07	15,80	13,08	10,16	11,89	11,39	13,54	11,11	6,06
6-7 yapr.	16,89	16,61	12,35	11,34	12,40	11,91	12,95	10,21	6,27
1m	17,06	16,37	13,04	10,67	12,71	10,09	13,15	10,19	6,87
1,25m	17,81	15,43	13,22	10,38	12,27	11,50	12,65	10,87	6,70
1,5m	18,02	16,38	13,60	11,21	11,69	13,08	13,34	11,37	5,63

Çizelge 4.56 ve Şekil 4.45 2015 yılı fotosentez (A) ölçüm değerlerini göstermektedir. Ölçüm günleri ortalamaları konulara ayrılmadan bütün olarak değerlendirildiğinde 07.07.2015 günü yapılan ölçümlerin $17,63\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ oranı ile diğer günlerden daha yüksek fotosentez değerine sahip olduğu görülmektedir. Aynı gün 10:00-14:00 saatleri arasında yapılan mezoklimatik ölçümlerde ortalama sıcaklık $24,60^\circ\text{C}$; en yüksek sıcaklık $29,50^\circ\text{C}$ ve en düşük sıcaklık $18,40^\circ\text{C}$ olarak ölçülmüştür. Ortalama rüzgar hızı $2,30\text{m/sn}$ ve nisbi nem $\%70,10$ olarak kaydedilirken, ışıklandırma şiddeti $1902,26\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ ’ dir.

Tüm günler için en düşük fotosentez oranı ise 02.10.2015 günü $6,40\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 02.10.2015 günü en yüksek hava sıcaklığı $19,90^\circ\text{C}$ ve oransal nem $\%77,30$ ’ dur. Işık şiddeti $44,37\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.45. Merlot çeşidi 2015 yılı fotosentez (A) ölçüm değerleri

2015 yılında fotosentez değerleri bakımından “3-4 yaprak” uygulamasının 9 günün 5’inde ilk sırada; 2’sinde ise ikinci sırada olduğu görülmektedir. Ölçüm günleri birlikte değerlendirildiğinde bu kez “6-7 yaprak” uygulaması $12,70\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ortalamasıyla çok küçük farklarla en yüksek fotosentez oranına sahip uygulama olarak göze çarpmaktadır.

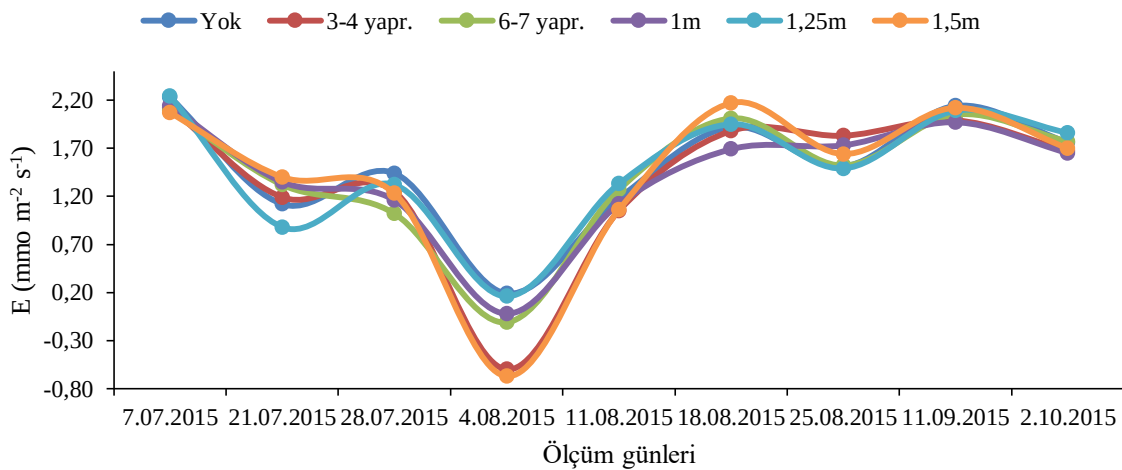
Çizelge 4.57. Merlot çeşidi 2015 yılı transpirasyon (E) ölçüm değerleri ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

	07.07.15	21.07.15	28.07.15	04.08.15	11.08.15	18.08.15	25.08.15	11.09.15	02.10.15
Yok	2,23	1,12	1,44	0,19	1,18	1,92	1,51	2,14	1,76
3-4 yapr.	2,12	1,19	1,25	-0,60	1,05	1,88	1,83	1,99	1,67
6-7 yapr.	2,09	1,32	1,02	-0,11	1,27	2,01	1,52	2,05	1,77
1m	2,14	1,35	1,16	-0,02	1,12	1,69	1,73	1,97	1,65
1,25m	2,24	0,88	1,32	0,16	1,33	1,95	1,49	2,09	1,86
1,5m	2,07	1,40	1,23	-0,67	1,06	2,17	1,64	2,12	1,70

Transpirasyon (E) oranları ölçüm günleri ortalamaları konulara ayrılmadan bütün olarak değerlendirildiğinde 07.07.2015 günü yapılan ölçümlerin $2,15 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ oranı ile diğer günlerden daha yüksek transpirasyon oranlarına sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.57). Aynı gün 10:00-14:00 saatleri arasında yapılan mezoklimatik ölçümlerde ortalama sıcaklık $24,60^{\circ}\text{C}$; en yüksek sıcaklık $29,50^{\circ}\text{C}$ ve en düşük sıcaklık $18,40^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür. Ortalama rüzgar hızı $2,30\text{m/sn}$ ve nisbi nem $\%70,10$ olarak kaydedilirken, ışıqlanma şiddeti $1902,26\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ 'dir.

Tüm günler için en düşük transpirasyonu ise 04.08.2015 günü $-0,18\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 04.08.2015 günü en yüksek hava sıcaklığı $30,20^{\circ}\text{C}$ ve oransal nem $\%76,20$ dir. Ortalama rüzgar hızı $2,20\text{m/sn}$ olarak kaydedilmiştir.

Bazı araştırmacılar transpirasyonun rüzgar hızına bağlı olarak azaldığını belirtse de (Kuiper 1961, Drake ve ark. 1970, Dixon ve Grace 1984), genel kabul; artan rüzgar hızının atmosferik evaporatif talebi artırması nedeniyle terlemenin de arttığı yönündedir (McVicar ve ark. 2012, Ben Neriah ve ark. 2014, Schymanski ve Or 2015).



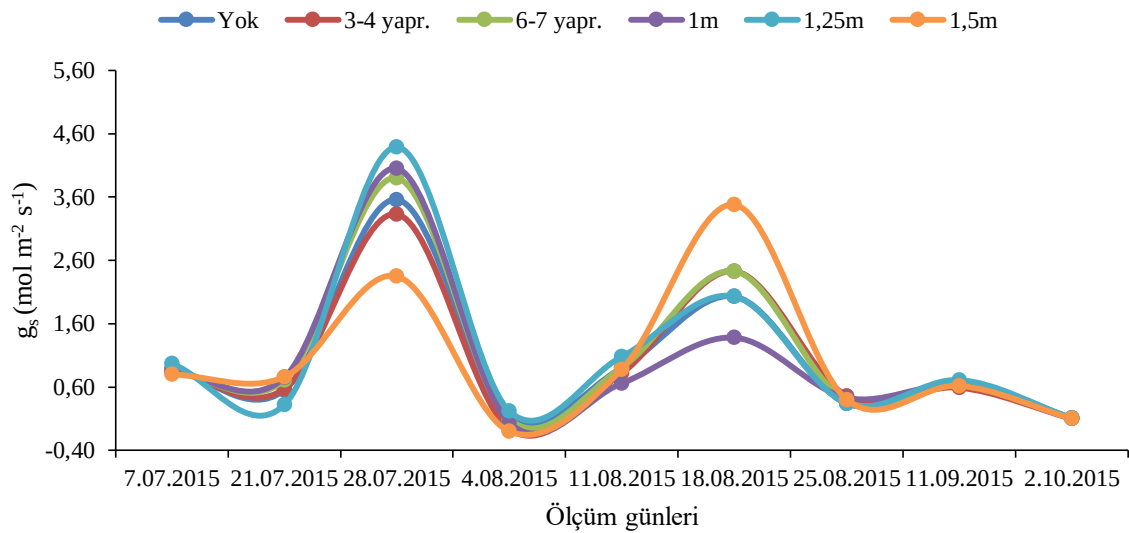
Şekil 4.46. Merlot çeşidi 2015 yılı transpirasyon (E) ölçüm değerleri

Uygulamalar bakımından ölçüm günleri ortalamaları olarak ele alındığında en yüksek transpirasyon oranı ortalamasının $1,49 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ile tüm koltuk yapraklarının alındığı “Yok” uygulamasında olduğu görülmektedir. Bu uygulamanın taç içi ölçüm anları rüzgar hızı ortalaması ise $0,05 \text{ m/sn}$ olarak kaydedilmiştir. “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları sırasıyla $0,01 \text{ m/sn}$ ve $0,02 \text{ m/sn}$ olarak ölçülmüşlerdir.

04.08.2015 günü yapılan ölçüm dışında uygulamalar birbirlerine yakın oranlarda transpirasyon yapmışlardır (Şekil 4.46). Aynı gün “3-4 yaprak” koltuk sürgünü ve “1,5m” ana sürgün uzunluğu uygulamalarının ise ortalamadan saptığı görülmektedir. Taç içi sıcaklıkların ve taç içi oransal nemin tüm uygulamalarda yaklaşık olarak aynı seviyelerde seyrettiği bu anlarda meydana gelen sapmaların, 2014 yılında da olduğu gibi günün mezoklimatik iklim şartlarından kaynaklanan etkilerin, ölçüm yapılan omcalarda anlık su kullanım randımanındaki $WUE_{(A/E)}$ düşüş gibi içsel dinamiklerin etkileriyle daha ön plana çıktığı değerlendirilmektedir.

Çizelge 4.58. Merlot çeşidi 2015 yılı stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri

	07.07.15	21.07.15	28.07.15	04.08.15	11.08.15	18.08.15	25.08.15	11.09.15	02.10.15
Yok	0,89	0,55	3,56	0,14	0,90	2,03	0,34	0,68	0,11
3-4 yapr.	0,87	0,57	3,33	-0,06	0,82	2,43	0,46	0,59	0,10
6-7 yapr.	0,85	0,71	3,90	0,09	0,91	2,43	0,37	0,68	0,11
1m	0,84	0,75	4,05	0,04	0,66	1,38	0,43	0,63	0,10
1,25m	0,97	0,32	4,39	0,22	1,08	2,03	0,34	0,71	0,11
1,5m	0,80	0,76	2,35	-0,10	0,88	3,48	0,40	0,62	0,10



Şekil 4.47. Merlot çeşidi 2015 yılı stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri

Merlot çeşidi 2015 yılı stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri Çizelge 4.58 ve Şekil 4.47' de gösterilmiştir. Stoma iletkenliği (g_s) ölçümleri konulara göre incelendiğinde uygulamalar arası belirgin farklılıklar olmadığı ve transpirasyon (E) ile benzer eğriler oluşturduğu görülmektedir. Transpirasyondan farklı olarak en yüksek stoma iletkenliği (g_s) değeri $3,60 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ölçümü ile 28.07.2015 günü alınmıştır. 2013-2014 ve 2015 yılları arasındaki en yüksek ölçüm değeridir. En düşük ölçüm değeri ise transpirasyonda olduğu gibi $0,06 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ile 04.08.2015'tir. 28.07.2015 günü %69,30 oransal nem ve $32,30^\circ\text{C}$ hava sıcaklığı ile nispeten kuru ve sıcak bir gün olarak kaydedilmiştir. Rüzgar hızı $1,77 \text{ m/sn}$; ışık şiddeti $1677,26 \mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ olarak ölçülmüştür. Tüm yıllar içindeki en yüksek ikinci ölçüm ise yine 2015 yılında 18 Ağustos günü $2,30 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olarak kaydedilmiştir. Hava sıcaklığı $32,00^\circ\text{C}$ olmakla birlikte nem bu kez %74,90'a yükselmiştir. Bununla birlikte ışık şiddeti $1159,53 \mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ iken rüzgar hızı $3,30 \text{ m/sn}$ olarak ölçülmüştür.

Bu durum fizyolojik aktivitelerin tek bir değişkenin mutlak kontrolü altında olmayıp; karmaşık abiyotik süreçlerin sonucu olduğunu göstermektedir.

Bilindiği üzere fotosentez bakımından en uygun sıcaklıklar $25-30^\circ\text{C}$ aralığıdır. 30°C 'nin üzerinde net fotosentez oranı düşerken (Ferrini ve ark. 1995, Greer 2012); 45°C 'de fotosentezin 25°C 'ye göre %60 düştüğü bildirilmektedir (Kriedemann 1968, Berry and Björkman 1980, Greer ve Weedon 2012). Gerçekten her iki yılda da 30°C üzeri sıcaklıklarda fotosentez oranları düşerken en yüksek oranlar yaklaşık olarak $26-28^\circ\text{C}$ değerleri arasında kaydedilmiştir. Bu sıcaklık tepkisinin dayanakları olarak stoma faaliyeti, ışık şiddeti ve çalışmamızda veri alınmamış olmakla birlikte içsel CO_2 gibi bitkinin kendi içsel dinamikleri gibi faktörlerin toplam etkisidir.

Taç içi sıcaklığın fotosentez süreci üzerindeki rolü kullanılan metotla etkin şekilde belirlenememektedir. Uygulamalarla yaratılan farklılık bakımından en öne çıkan konu taç içi oransal nem içeriği ve taç içinin havalanma oranlarıdır. Tüm tacın ortak transpirasyon (E) seviyesi bireysel olarak ölçümü yapılan yaprağı da etkilediğinden fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (g_s) ölçümleri oransal nem ve bunu etkileyen rüzgar şiddetine bağlı olarak uzun vadede uygulamalara göre değişmektedir. Özümsenmiş karbonhidratların köklerden yapraklara ve sürgün uçlarına taşınması transpirasyon ile sağlandığından fotosentez de transpirasyon ile benzer seyir izlemektedir (Greer 2012).

Greer (2012)'de transpirasyonun güçlü bir şekilde sıcaklıkla bağlantılı olduğu bildirilmiştir. Özellikle 35°C 'nin üzerindeki sıcaklıklarda oranların katlanarak arttığı, 45°C 'de

20°C'ye göre 4 kat fazla olduğu belirtilmektedir. Çalışmamızda ise her iki yıla ait veriler incelendiğinde göreceli olmakla birlikte, gerek taç içi gerekse taç dışı sıcaklıktan daha etkili olarak, 2m seviyesinde %75 üzeri oransal nemin transpirasyonu azalttığı, %65-70 arası oransal nemin artırdığı söylenebilir.

Asmada birçok çalışma fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (g_s) değerleri üzerinden su kullanım randımanına dair sorulara yanıt aramaya odaklanmıştır. Farklı derecelerde kuraklık stresi (Bota ve ark. 2001, Flexas ve ark. 2002, Souza ve ark. 2003, Pou ve ark. 2008, Zsófi ve ark. 2009), çeşit farklılıkları (Bota ve ark. 2001, Gibberd ve ark. 2001, Gaudillère ve ark. 2002, Tomás ve ark. 2012), anaçların etkileri (Satisha ve ark. 2006) gibi konular çalışılmakla birlikte bizim çalışmamızda olduğu gibi, bu çalışmaların da çoğu yaprak ölçeğinde, gündüzleri ve fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (g_s) göstergeleri kullanarak yürütülmüştür. Bununla birlikte, Schultz ve Stoll (2010)' un belirttikleri gibi anlık su kullanım randımanı (A/E) her zaman gerçek bitki su kullanım etkinliği (A/ g_s) ile aynı sonuçları vermez. Bir başka deyişle stomaların buhar basıncı açığı (mutlak nem, oransal nem, hava sıcaklığı, hava hareketleri), ışık şiddeti ve yaprak sıcaklığı ile karmaşık etkileşimleri nedeniyle anlık yapılan ölçümlerle uzun vadeli sonuçlar arasında farklılıklar görülebilir.

En büyük sorun; bu ölçümler genelde yaprak düzeyinde yapılırken sonuçların toplam biyokütle üzerinden yorumlanmaya çalışılmasıdır. Fotosentez bitkilerde karbonhidrat kazanımının; transpirasyon da normal şartlarda su kayıplarının en büyük kaynağını oluşturur. Gece boyunca meydana gelen su kayıplarından ve respirasyon yoluyla günlük karbon kayıpları nedeniyle WUE_{yaprak} ve WUE_{bitki} arasında tutarsızlıklar görülebilir (Flexas ve ark. 2010, Schultz ve Stoll 2010).

Kuraklık stresinin WUE_{bitki} üzerindeki etkileri, bitki büyümesi ve meyve oluşumunun toprak suyunun mevcudiyetinden belirgin bir şekilde etkilenmesi nedeniyle daha karmaşıktır (Medrano ve ark. 2003).

Bu nedenlerden dolayı gece transpirasyonunun potansiyel önemi ve bitki boyutunda su kullanım randımanının kalite üzerine etkileşimi yeni çalışma konuları olarak ortaya çıkmaktadır.

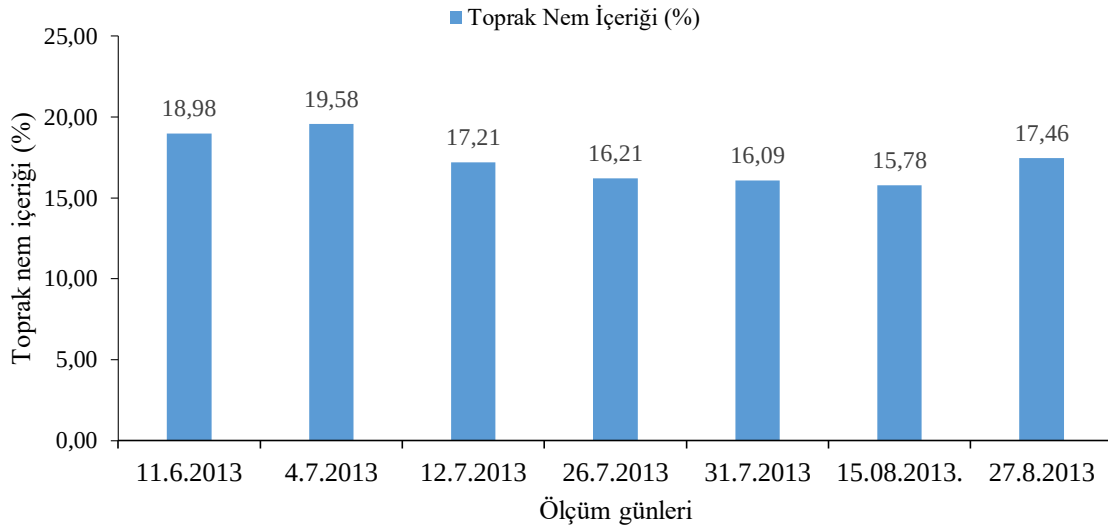
4.2.2 Toprak nemi

Deneme süresince bitkilerde fizyolojik ölçümlerin yapıldığı günlerde toprak nemi içerikleri, 0-30cm, 30-60cm ve 60-90cm profil derinliğinden alınmış sonra ortalamaları hesaplanarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.59. 2013 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri (%)

	11.06.2013	04.07.2013	12.07.2013	26.07.2013	31.07.2013	15.08.2013	27.08.2013
Toprak nem içeriği (%)	18,98	19,57	17,20	16,21	16,08	15,78	17,46

Çizelge 4.59 ve Şekil 4.48’ de 2013 yılı toprak nem içerikleri gösterilmiştir. 2013 yılı toplam ortalama yağış 443,80mm olarak ölçülmüş, bu miktarın 69,20mm’ si vejetasyon döneminde düşmüştür.



Şekil 4.48. 2013 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri

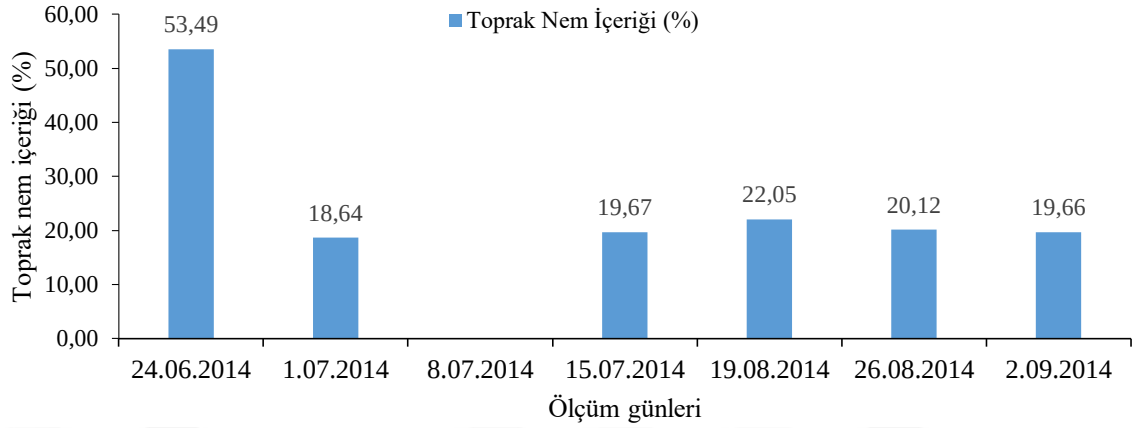
Bu şartlar altında toprak nemi %19,58 ve %15,78 seviyeleri arasında dalgalı seyir izlemiştir. Ufak dalgalanmalar ölçüm günleri öncesinde düşen yağışlardan kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.60. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri (%)

	24.06.2014	01.07.2014	08.07.2014	15.07.2014	19.08.2014	26.08.2014	02.09.2014
Toprak nem içeriği (%)	53,49	18,64		19,67	22,05	20,12	19,66

Çizelge 4.60 ve Şekil 4.49’ da 2014 yılı toprak nem içerikleri gösterilmiştir. 2014 yılı toplam ortalama yağış 770,50mm olarak ölçülmüş, bu miktarın 475,20mm’ si vejetasyon

döneminde düşmüştür. Vejetasyon döneminde alınan yağış uzun yıllar ortalaması olan 191,00mm’ den yaklaşık 2,5 kat daha fazladır.



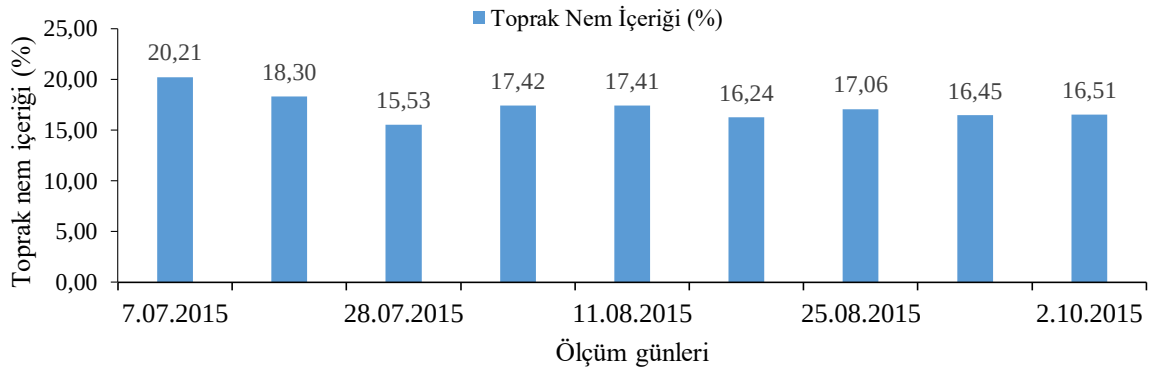
Şekil 4.49. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri

Bu şartlar altında yüksek toprak nemi %22,05 ve en düşük toprak nemi %18,64 olarak ölçülmüştür. 24.06.2014 tarihinde ölçülen %53,49 değeri ise ekstrem bir değer olarak göze çarpmaktadır.

Çizelge 4.61. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri

	07.07.15	21.07.15	28.07.15	04.08.15	11.08.15	18.08.15	25.08.15	11.09.15	02.10.15
Toprak nem içeriği (%)	20,21	18,30	15,53	17,42	17,41	16,24	17,06	16,45	16,51

2015 yılı toplam ortalama yağış 507,90mm olarak ölçülmüş, bu miktarın 187,40mm’ si vejetasyon döneminde düşmüştür. Bu şartlar altında toprak nemi %15,53 ve %20,21 seviyeleri arasında dalgalı seyir izlemiştir (Çizelge 4.61 ve Şekil 4.50).



Şekil 4.50. 2015 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri

Toprak nem içeriği 3 yıl boyunca yapılan ölçümlerden hiç birinde ortalama %14,42 olarak hesaplanan solma noktasının altına inmemiş; %22,05 ile %15,78 arasında değiştiği gözlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü arazinin tarla kapasitesi %25,10 olarak hesaplanmıştır. Bağ alanı özellikle 60-90cm derinliklerde ağırlıklı olarak killi bünyededir.

4.2.3 Yaprak su potansiyeli

Şafak öncesi yaprak ve gün ortası su potansiyellerinin açıklamaları Çizelge 3.2’de belirtilmiş olan değer aralıkları temel alınarak ifade edilmiştir. İstatistiki açıdan yapılan değerlendirmede, her 3 yılda da hem şafak öncesi hem de gün ortası yaprak su potansiyeli bakımından uygulamalar arası farklar önemli bulunmamıştır.

4.2.3.1. Şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$)

2013 yılında şafak öncesi yaprak su potansiyeli [$\Psi_{şö}$ (-MPa)] ölçümleri tane tutumundan hemen sonra başlatılmış ve hasada kadar sürdürülmüştür (Çizelge 4.62 ve Şekil 4.51).

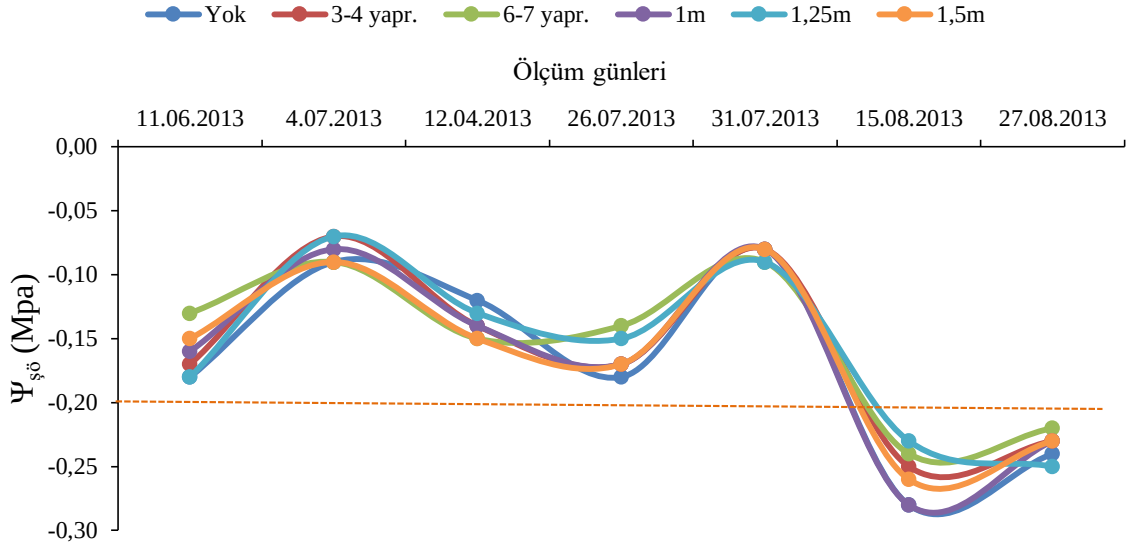
Genellikle tane tutumundan ben düşme dönemine kadar şafak öncesi yaprak su potansiyelinin $-0,2 \leq \Psi_{şö} \leq -0,4$ MPa arasında, ben düşme olgunluk arası dönemde ise $-0,4 \leq \Psi_{şö} \leq -0,6$ MPa arasında değişiklik göstermesi beklenmektedir (Deloire ve ark. 2004).

Çizelge 4.62. 2013 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ölçümleri (MPa)

	11.6.2013	4.7.2013	12.7.2013	26.7.2013	31.7.2013	15.08.2013	27.8.2013
Yok	-0,18	-0,09	-0,12	-0,18	-0,08	-0,28	-0,24
3-4 yaprak	-0,17	-0,07	-0,14	-0,17	-0,08	-0,25	-0,23
6-7 yaprak	-0,13	-0,09	-0,15	-0,14	-0,09	-0,24	-0,22
1m	-0,16	-0,08	-0,14	-0,17	-0,08	-0,28	-0,23
1,25m	-0,18	-0,07	-0,13	-0,15	-0,09	-0,23	-0,25
1,5m	-0,15	-0,09	-0,15	-0,17	-0,08	-0,26	-0,23

Uygulamalara bakılmaksızın ölçüm yapılan günlerin ortalamaları ele alındığında araştırmada ancak 15.08.2013 tarihinden sonra -0,26MPa değeri ile orta seviyeli stres görülmüş, bu değerde hasat tarihinde -0,23MPa’ya yükselerek stres azalmıştır.

Tüm ölçümlerin ortalamaları uygulamalara göre değerlendirildiğinde varyasyon çok küçük olmakla birlikte en yüksek stres -0,17MPa ile “Yok” uygulamasında görülürken en düşük stres -0,15MPa ile “6-7 yaprak” uygulamasında görülmüştür ve bu değerlerin tamamı Çizelge 3.2’ye göre hafif stresi ifade etmektedir.



Şekil 4.51. 2013 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ölçümleri

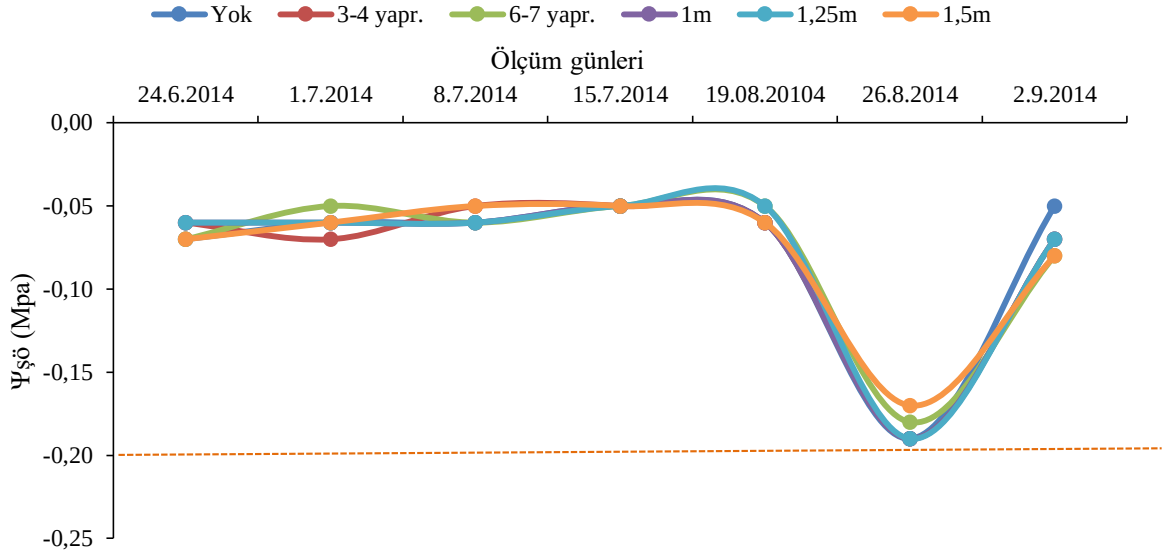
Genel anlamda tüm uygulamalar birbirine paralel seyir izlemiştir. Ana sürgün uzunluğu uygulamalarının vejetasyon ortalaması tüm uygulamalarda -0,16MPa olarak ölçülmüştür.

2014 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli [$\Psi_{şö}$ (-MPa)] ölçümleri Çizelge 4.63 ve Şekil 4.52’ de paylaşılmıştır. 2014 yılında ölçümler yaklaşık olarak tane tutumundan sonraki dönemde başlamış hasada kadar devam etmiştir.

Çizelge 4.63. 2014 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ölçümleri (MPa)

	24.06.2014	01.07.2014	08.07.2014	15.07.2014	19.08.2014	26.08.2014	02.09.2014
Yok	-0,07	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,19	-0,05
3-4 yaprak	-0,06	-0,07	-0,05	-0,05	-0,06	-0,19	-0,07
6-7 yaprak	-0,07	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,18	-0,08
1m	-0,06	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,19	-0,07
1,25m	-0,06	-0,06	-0,06	-0,05	-0,05	-0,19	-0,07
1,5m	-0,07	-0,06	-0,05	-0,05	-0,06	-0,17	-0,08

2014 yılında özellikle vejetasyon döneminde alınan olağanüstü yağışların etkisiyle ölçümlerin hiçbirinde hafif şiddetli stres belirtisi bile görülmemiştir. En yüksek stres 26.08.2014 günü yakalanmış olup bu değer -0,19MPa’dır.



Şekil 4.52. 2014 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ölçümleri

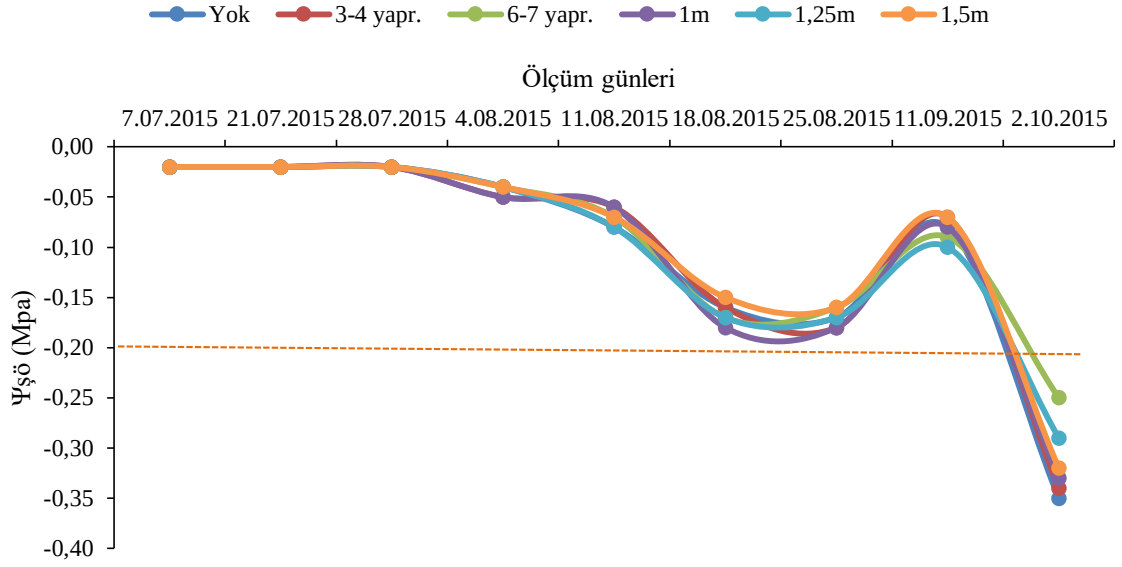
Uygulamaların tamamı birbirleriyle paralel seyir izlemişlerdir. Vejetasyon dönemi bütün olarak ele alındığında tüm uygulamaların ortalaması -0,08MPa olarak hesaplanmıştır.

2015 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli [$\Psi_{şö}$ (-MPa)] ölçümleri Çizelge 4.64 ve Şekil 4.53’ de verilmiştir. Dönemsel olarak incelendiğinde ben düşme olgunluk arası dönemde başlayan hafif stres belirtileri eylül ayı içinde kaybolurken hasadın hemen öncesinde -0,31MPa ölçümüyle orta stres seviyesinde son bulmuştur.

Çizelge 4.64. 2015 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ölçümleri (MPa)

	07.07	21.07	28.07	04.08	11.08	18.08	25.08	11.09	02.10
Yok	-0,02	-0,02	-0,02	-0,04	-0,08	-0,16	-0,17	-0,08	-0,35
3-4 yapr.	-0,02	-0,02	-0,02	-0,05	-0,06	-0,16	-0,18	-0,07	-0,34
6-7 yapr.	-0,02	-0,02	-0,02	-0,04	-0,07	-0,17	-0,16	-0,09	-0,25
1m	-0,02	-0,02	-0,02	-0,05	-0,06	-0,18	-0,18	-0,08	-0,33
1,25m	-0,02	-0,02	-0,02	-0,04	-0,08	-0,17	-0,17	-0,10	-0,29
1,5m	-0,02	-0,02	-0,02	-0,04	-0,07	-0,15	-0,16	-0,07	-0,32

Şafak öncesi yaprak su potansiyeli [$\Psi_{şö}$ (-MPa)] ölçümleri; uygulamalar ölçeğinde incelendiğinde sonuçların birbiriyle paralel şekilde seyrettiği, uygulamalar arası anlamlı farklılıkların olmadığı görülmektedir.



Şekil 4.53. 2015 yılı şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ölçümleri

Her 3 yılın şafak öncesi yaprak su potansiyeli [$\Psi_{şö}$ (-MPa)] ölçümleri bu kriterin uygulamalar arası farklılıklardan çok alınan yağış ve iklim durumuna bağlı olarak evapotranspirasyon sonucu oluşan toprak nem içeriğinde meydana gelen değişimlerin etkisinde olduğunu göstermektedir.

Tüm yıllar ve uygulamalar içinde en düşük şafak öncesi yaprak su potansiyeli [$\Psi_{şö}$ (-MPa)] değerleri yağışın en az olduğu 2013 yılında ölçülmüştür. Bu yıl en düşük şafak öncesi yaprak su potansiyeli [$\Psi_{şö}$ (-MPa)] -0,17MPa olarak; tüm koltuk yapraklarının temizlendiği “Yok” uygulamasında görülmüştür. Bu değer de stres görülmediğini ifade etmektedir.

Bu anlamda şafak öncesi yaprak su potansiyeli bakımından sonuçlar yine Tekirdağ’da Syrah (Bayram 2013) ve Cabernet-Sauvignon (Öner 2014) çeşitleriyle yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir. Her iki çalışmada da yaprak alma uygulamalarının şafak öncesi yaprak su potansiyelleri üzerine önemli etkisi bulunmadığını bildirilmiştir.

4.2.3.2. Gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go})

Gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) ölçümleri de şafak öncesi yaprak su potansiyeli [$\Psi_{şö}$ (-MPa)] ölçümleri gibi 3 yılda da tane tutumundan hemen sonra başlatılmış ve hasada kadar sürdürülmüştür.

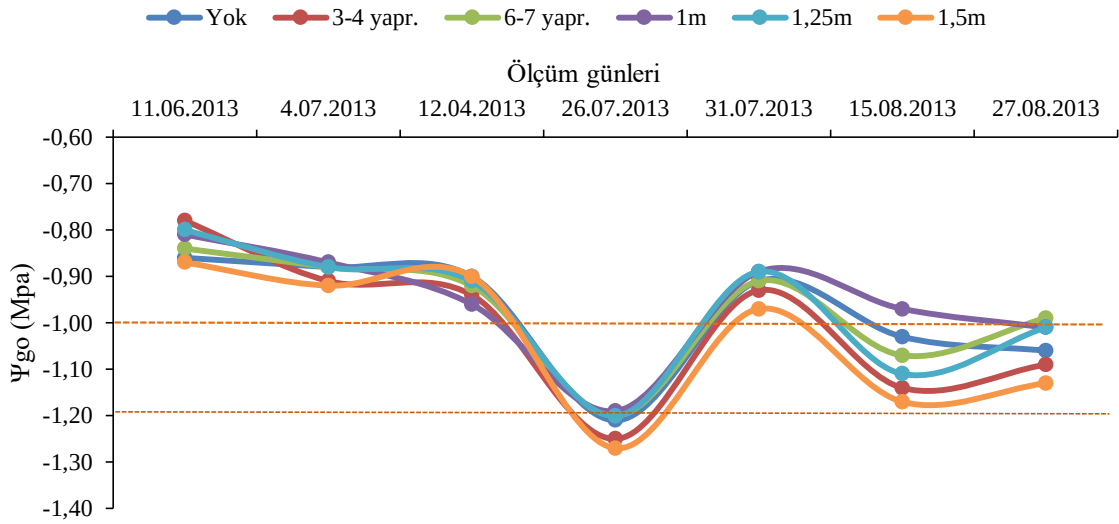
Genellikle tane tutumundan ben düşme dönemine kadar gün ortası yaprak su potansiyelinin $-1,2 \leq \Psi_{şö} \leq -1,4$ MPa arasında, ben düşme olgunluk arası dönemde ise $-1,4 \leq \Psi_{şö} \leq -1,6$ MPa arasında değişiklik göstermesi beklenmektedir (Deloire ve ark. 2004).

Çizelge 4.65. 2013 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) ölçümleri

	11.6.2013	4.7.2013	12.7.2013	26.7.2013	31.7.2013	15.08.2013	27.8.2013
Yok	-0,86	-0,88	-0,90	-1,21	-0,91	-1,03	-1,06
3-4 yapr.	-0,78	-0,91	-0,94	-1,25	-0,93	-1,14	-1,09
6-7 yapr.	-0,84	-0,88	-0,92	-1,20	-0,91	-1,07	-0,99
1m	-0,81	-0,87	-0,96	-1,19	-0,89	-0,97	-1,01
1,25m	-0,80	-0,88	-0,91	-1,20	-0,89	-1,11	-1,01
1,5m	-0,87	-0,92	-0,90	-1,27	-0,97	-1,17	-1,13

Uygulamalara bakılmaksızın ölçüm yapılan günlerin ortalamaları ele alındığında ilk kez 26.07.2013 günü (ben düşme sonrasında) -1,22MPa ölçülerek orta şiddette görülmüştür.

Bugünün dışındaki ölçümlerin tamamı -1,08MPa ile -0,83MPa aralığında değişerek hafif stres başlangıcındadır (Çizelge 4.65).

**Şekil 4.54. 2013 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) ölçümleri**

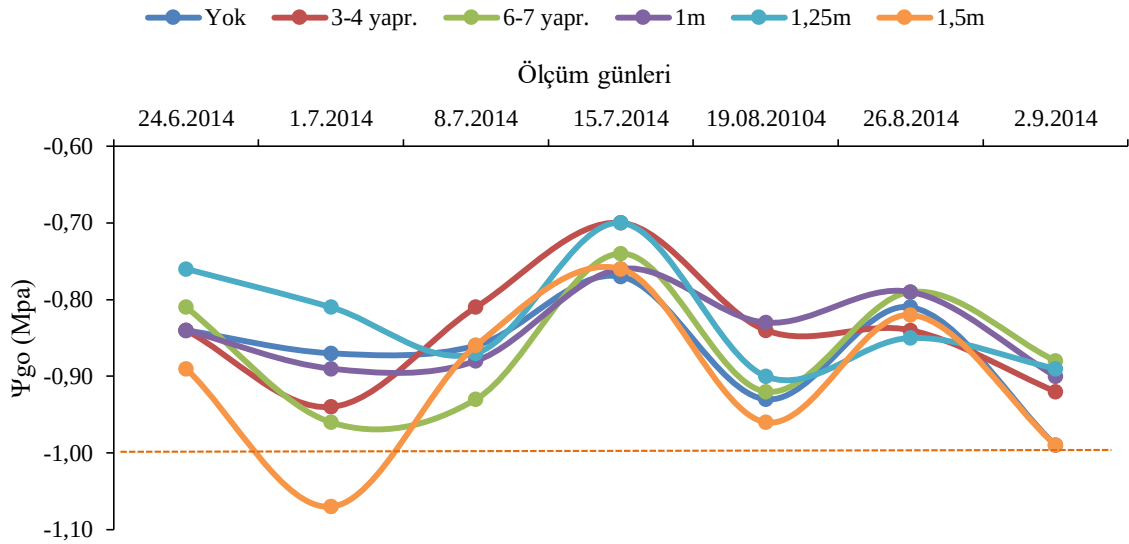
Uygulama ortalamalarına bakıldığında tüm değerlerin hafif stres başlangıcında seyrettiği görülmektedir. Uygulamalar arası farklar çok düşük olmakla birlikte en yüksek stres seviyeleri -1,03MPa ile “1,5m” ana sürgün ve -1,01MPa ile “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmektedir (Şekil 4.54).

Çizelge 4.66. 2014 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) ölçümleri

	24.06.2014	01.07.2014	08.07.2014	15.07.2014	19.08.2014	26.08.2014	02.09.2014
Yok	-0,84	-0,87	-0,86	-0,77	-0,93	-0,81	-0,99
3-4 yapr.	-0,84	-0,94	-0,81	-0,70	-0,84	-0,84	-0,92
6-7 yapr.	-0,81	-0,96	-0,93	-0,74	-0,92	-0,79	-0,88
1m	-0,84	-0,89	-0,88	-0,76	-0,83	-0,79	-0,90
1,25m	-0,76	-0,81	-0,87	-0,70	-0,90	-0,85	-0,89
1,5m	-0,89	-1,07	-0,86	-0,76	-0,96	-0,82	-0,99

2014 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli [Ψ_{go} (-MPa)] ölçümleri Çizelge 4.66 ve Şekil 4.55’de paylaşılmıştır.

2014 yılında özellikle vejetasyon döneminde alınan olağanüstü yağışların etkisiyle ölçümlerin hiçbirinde hafif şiddetli stres belirtisi görülmemiştir. En yüksek stres 01.07.2014 günü yakalanmış olup bu değer -0,92MPa’dır.



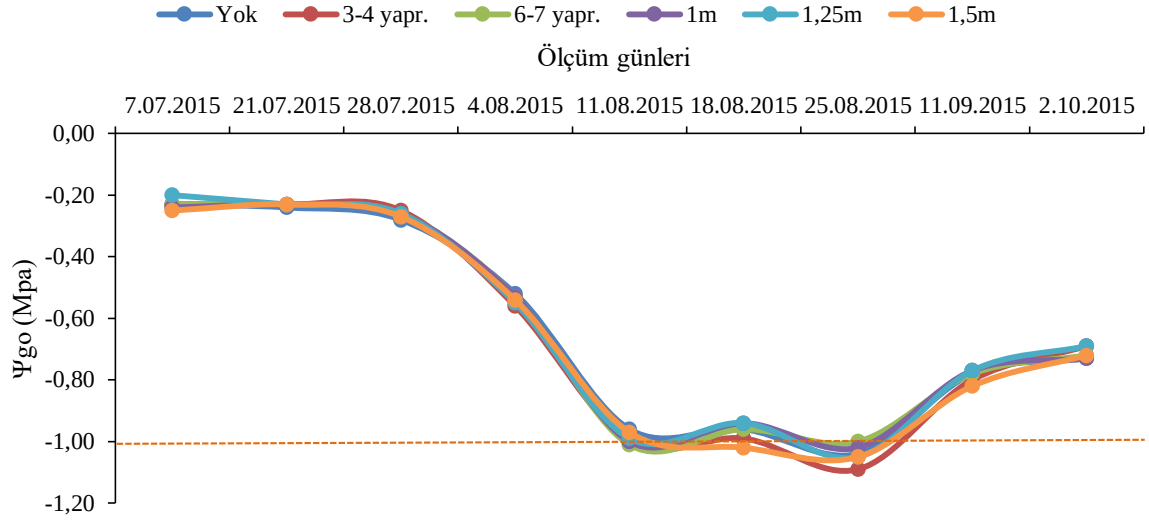
Şekil 4.55. 2014 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) ölçümleri

Uygulamaların tamamı birbirleriyle paralel seyir izlemişlerdir. Vejetasyon dönemi bütün olarak ele alındığında Çizelge 3.2’ye göre stres görülmemekle birlikte en yüksek stres - 0,91MPa ölçümü ile “1,5m” ana sürgün uygulamasında görülmüştür.

Çizelge 4.67. 2015 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) ölçümleri (MPa)

	07.07	21.07	28.07	04.08	11.08	18.08	25.08	11.09	02.10
Yok	-0,23	-0,24	-0,28	-0,52	-0,96	-0,96	-1,04	-0,78	-0,73
3-4 yapr.	-0,23	-0,23	-0,25	-0,56	-1,00	-0,99	-1,09	-0,80	-0,69
6-7 yapr.	-0,23	-0,23	-0,26	-0,53	-1,01	-0,96	-1,00	-0,78	-0,72
1m	-0,24	-0,23	-0,26	-0,53	-1,00	-0,94	-1,02	-0,77	-0,73
1,25m	-0,20	-0,23	-0,26	-0,55	-0,99	-0,94	-1,05	-0,77	-0,69
1,5m	-0,25	-0,23	-0,27	-0,54	-0,97	-1,02	-1,05	-0,82	-0,72

2015 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli [Ψ_{go} (-MPa)] ölçümleri Çizelge 4.67 ve Şekil 4.56’de paylaşılmıştır. Dönemsel olarak incelendiğinde yaprak su potansiyelinin 25.08.2015 tarihine kadar (ben düşme sonrası) az da olsa yükselme eğiliminde olduğu görülmektedir. 2015 yılı içinde en yüksek stres -1,04MPa değeri ile aynı gün ölçülmüştür. Devam eden dönemdeki iki ölçümde de stres seviyesi düşmüştür.



Şekil 4.56. 2015 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) ölçümleri

2015 yılı gün ortası yaprak su potansiyeli [Ψ_{go} (-MPa)] ölçümleri uygulamalar ölçeğinde incelendiğinde sonuçların birbiriyle paralel şekilde seyrettiği, uygulamalar arası anlamlı farklılıkların olmadığı görülmektedir. En yüksek şiddet -0,65MPa değeri ile “1,5m” ana sürgün ve “3-4 yaprak” uygulamalarından alınmıştır.

Dolayısıyla her 3 yılda da gerçekleştirilen 23 yaprak şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ölçümünden yalnızca 3 tanesinde hafif stres belirtisi görülürken; gün ortası (Ψ_{go}) yaprak su potansiyeli ölçümlerinde sadece 2013 yılında 1 gün orta şiddet seviyesinde ölçüm yapılmış yine 2013 yılında 2 gün 2014 ve 2015 yıllarında ise 1'er gün hafif stres seviyelerinde ölçümler kaydedilmiştir.

Yıllar ölçeğinde bakıldığında aslında her 3 yılın ortalama değerleri stres olmadığına işaret etmekle birlikte, en yüksek stres -0,99MPa ile 2013 yılında ve en düşük stres -0,64 MPa ile 2015 yılında kaydedilmiştir. 2014 yılı ise -0,86MPa değeri ile bu yılların ortasında yer almıştır. Bu anlamda en yüksek yağışın olduğu 2014 yılında en düşük gün ortası stresin görülmemesi, gün ortası stresin yalnızca toprak nemi ve mevsimsel yağış durumu değil, bunlarla birlikte gündüz sıcaklık değerlerinin de kontrolü altında olduğunu göstermektedir.

Buna göre aynı parselde daha önceki yıllarda da olduğu gibi (Candar ve ark. 2017), $\Psi_{şö}$ ' nin toprak nemi ile doğrudan ilişki halinde olduğu; Ψ_{go} ' nin ise çeşidin kuraklık dayanımına da bağlı olarak diğer çevre faktörlerinin anlık etkileri ve mevsimin ortalama iklim değerlerinin etkisi altında toprak neminden daha bağımsız olarak değişim halinde olduğunu söylenebilir. İki ölçüm zamanı arasındaki farkın kurak yıllarda daha da açıldığı görülmektedir. Gün ortası yaprak su potansiyeli ölçümlerinin stoma iletkenliği ve günlük su kullanımı ile

daha yüksek korelasyon halinde olduğunu ve bağ sulama programlarında güvenilir olarak kullanılabileceğini bildiren araştırmalar da vardır (Mata ve ark. 1999, Shackel 2007, Williams ve Baeza 2007, Williams ve ark. 2012).

Şafak öncesi yaprak su potansiyelleri bakımından sonuçlar Medrano ve ark. (2003) ve Lovisolo ve ark. (2010) ile uyum göstermektedir. Araştırmacılar asmalarda su stresinin, fotosentez ve transpirasyon üzerinde etkisinin büyük ölçüde şafak öncesi yaprak su potansiyelinden kaynaklandığını vurgulamışlardır. Bununla birlikte su stresi altındaki asmalarda, fotosentezi sınırlayan ana etmenin ışıklanmadan çok stoma etkinliği olduğu bildirilmiştir (Flexas ve ark. 2002, Flexas ve Medrano 2002). Işığa doygunluk halindeki fotosentez oranları ise şafak öncesi yaprak su potansiyeli seviyelerinden etkilenmektedir (Escalona ve ark. 2002).

Genel olarak toprak nem içeriğindeki düşüşler asma yapraklarında fotosentez ve transpirasyon oranlarını azaltsa da (Flexas ve ark. 2005, Poni ve ark. 2009, Chaves ve ark. 2010), çalışmamızda toprak nem içeriğindeki doğrusal düşüşler görüldüğü zamanlarda fotosentez ve transpirasyon değerlerinin dalgalı seyir izlediği de olmuştur. Bu durum ise fizyolojik aktivitelerin tek bir değişkenin etkisi altında olmayıp tüm çevre faktörlerinin etkisi altında şekillenmesiyle açıklanabilmektedir.

Su stresi, omca metabolizmasını etkileyen önemli bir konudur ve toprakta yarıyşlı suyun azalması, transpirasyon ve evaporasyon sonucu kaybın sürmesiyle ortaya çıkar (Kacar ve ark. 2006) ve hücre gelişimi, bölünmesini olumsuz etkileyerek büyüme (Ojeda ve ark. 2001, Kırnak ve Demirtaş 2002), fizyolojik, mekanik ve oksidatif aktivitelerde birçok değişikliğe neden olur. Ayrıca su stresi klorofil sentez hızını yavaşlatıp, parçalanmasını hızlandırarak (Bahar ve ark. 2011) yaşlanmayı artırır (Kramer 1983). Aynı zamanda su stresi toplam yaprak alanı ve fotosentezi azaltırken, kuru madde birikimini, kaliteyi oluşturan bileşenleri de artırmaktadır (Gomez ve ark. 2002).

Su stresi ölçümleri bakımından her 3 yılda da istatistiki anlamda önemli sonuçlar alınmamakla beraber özellikle gün ortası yaprak su potansiyeli bakımından ana sürgün uzunluğu arttıkça stresin artma eğiliminde olduğu söylenebilir. Bu sonuç Yaşasın (2014) tarafından yürütülen çalışma ile aynı doğrultudadır.

4.3. Taç Yönetimi Ölçüm ve Analizleri

4.3.1. Sürgün, yaprak ve taç özellikleri

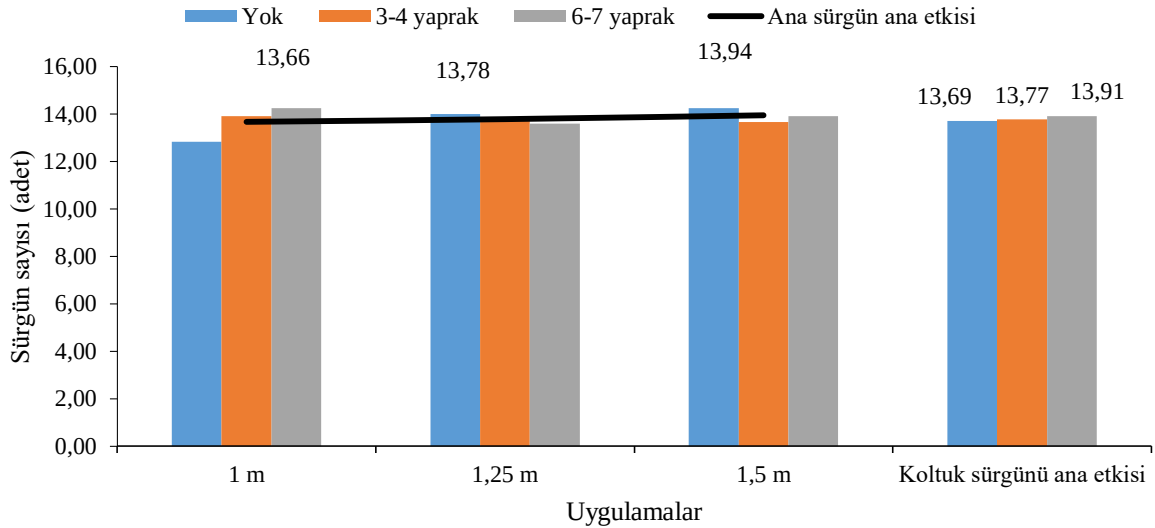
4.3.1.1. Sürgün sayısı (adet)

Her 3 yılda da budama sırasında bırakılan eşit göz sayısına rağmen salkım ve sürgün sayılarında farklılık görülme olasılığına karşın, sürgünler ortalama 30-40cm uzunluğuna ulaştığında bir kez sayılıp, salkım ve sürgün sayıları eşitlenmiştir.

Çizelge 4.68. 2013 yılı sürgün sayıları (adet)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	12,83	14,00	14,25	13,69
3-4 yaprak	13,91	13,75	13,66	13,77
6-7 yaprak	14,25	13,58	13,91	13,91
Ana sürgün ana etkisi	13,66	13,77	13,94	
Ö.D.				

Dolayısıyla Çizelge 4.68 ve Şekil 4.57’de görüldüğü üzere sürgün sayıları bakımından 2013 yılında uygulama ana etkileri için istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır.

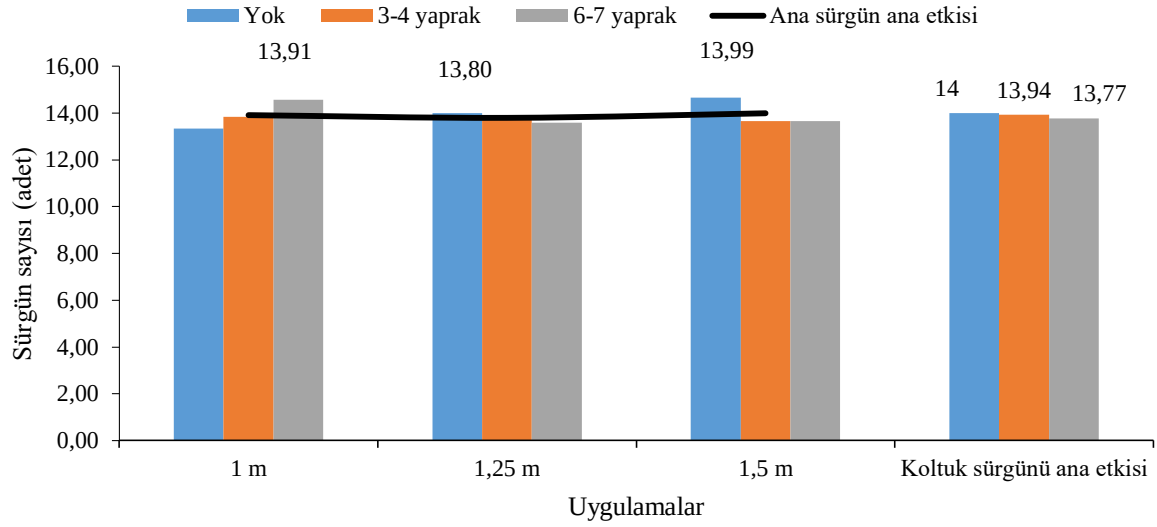


Şekil 4.57. 2013 yılı sürgün sayıları (adet)

Çizelge 4.69. 2014 yılı sürgün sayıları (adet)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	13,33	14,00	14,66	14,00
3-4 yaprak	13,83	13,81	13,66	13,94
6-7 yaprak	14,58	13,58	13,66	13,77
Ana sürgün ana etkisi	13,91	13,80	14,00	
Ö.D.				

2014 yılı sürgün sayıları Çizelge 4.69 ve Şekil 4.58’de verilmiştir. Sürgün sayıları bakımından ana ve koltuk sürgünü uygulamaları ana etkileri arasında 2014 yılında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır.

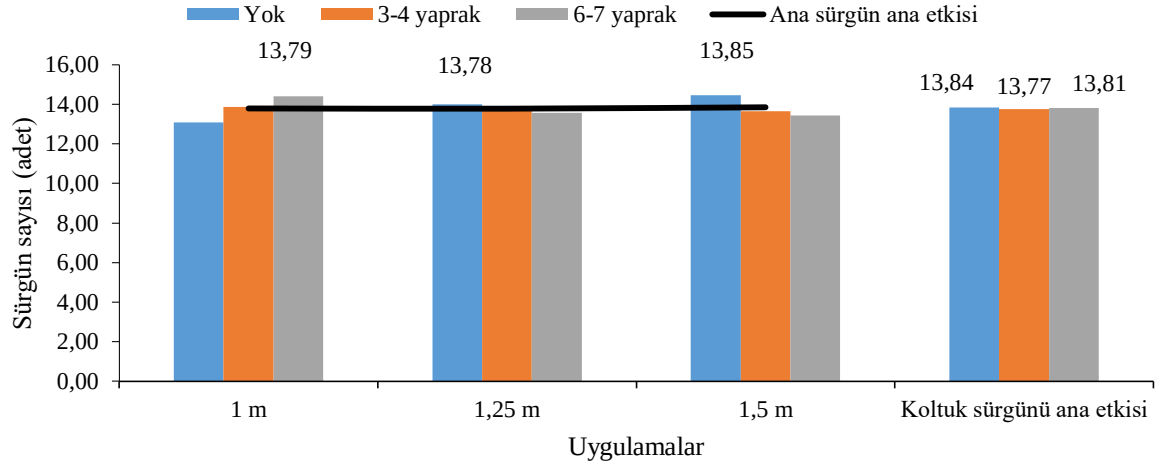


Şekil 4.58. 2014 yılı sürgün sayıları (adet)

2015 yılında da sürgün sayıları zaten eşitlenmiş olduğundan sürgün sayıları bakımından istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.70 ve Şekil 4.59).

Çizelge 4.70. 2015 yılı sürgün sayıları (adet)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	13,08	14,00	14,45	13,84
3-4 yaprak	13,87	13,78	13,66	13,77
6-7 yaprak	14,41	13,58	13,43	13,81
Ana sürgün ana etkisi	13,79	13,78	13,85	
Ö.D.				



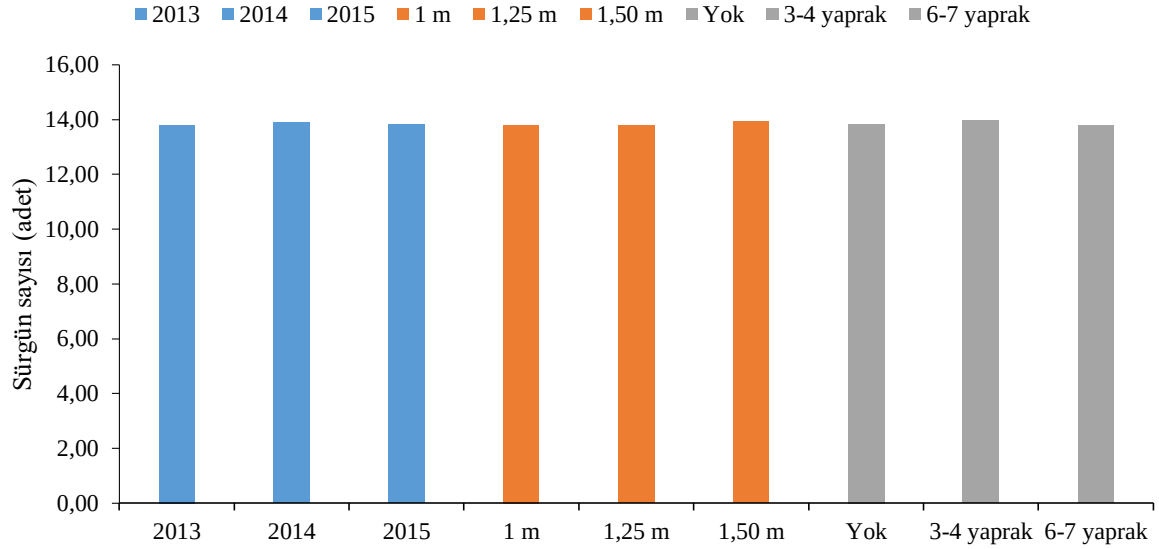
Şekil 4.59. 2015 yılı sürgün sayıları (adet)

Sürgün sayılarının eşitlenmesi; esas olarak omcaların gelişme durumlarını kontrol altında tutarak hedeflenen yaprak alanları ve taç mikroklimalarının uygulamalar içinde homojen bir şekilde oluşturulması için yapılmıştır.

Çizelge 4.71. Sürgün sayısı yıl birleştirme

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	12,83	13,33	13,08	13,79	13,84 (Yok)
	3-4 yaprak	13,91	13,83	13,87		
	6-7 yaprak	14,25	14,58	14,41		
1,25 m	Yok	14,00	14,00	14,00	13,78	13,89 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	13,75	13,81	13,78		
	6-7 yaprak	13,58	13,58	13,58		
1,5 m	Yok	14,25	14,66	14,45	13,93	13,77 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	13,66	13,66	13,66		
	6-7 yaprak	13,91	13,66	13,43		
Yıllar ortalaması		13,79	13,90	13,81		
LSD %5			Ö.D		Ö.D.	Ö.D.

Çizelge 4.71 ve Şekil 4.60'da görüldüğü üzere her 3 yılda da tüm uygulamalar yaklaşık eşit sürgün sayılarına sahip olmuştur.



Şekil 4.60. Sürgün sayısı ve yıllar ortalamaları

Bu şekilde gelişme farklılıkları ya da uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklanan değişimlerin önüne geçilmiştir.

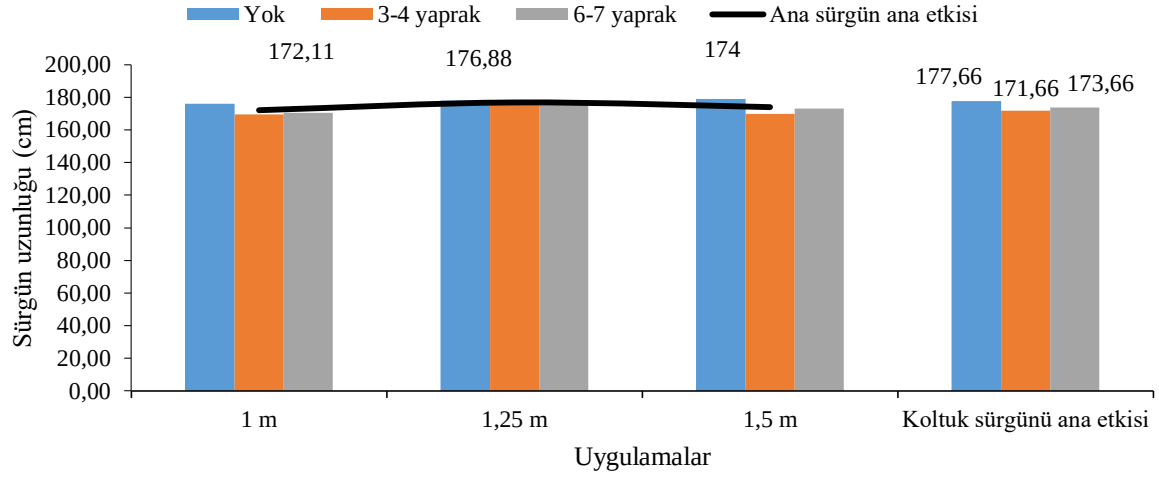
4.3.1.2. Sürgün uzunluğu (cm)

Sürgün uzunlukları her 3 yılda da uç alma uygulamalarından önce ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

Çizelge 4.72. 2013 yılı sürgün uzunlukları (cm)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		176,00	178,00	179,00	177,66
3-4 yaprak		169,66	175,33	170,00	171,66
6-7 yaprak		170,66	177,33	173,00	173,66
Ana sürgün ana etkisi		172,11	176,88	174,00	
Ö.D.					

2013 yılında ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarında uç alma dönemine kadar sürgün uzunlukları istatistiki bakımdan farklılık göstermemekle birlikte; koltuk sürgünü uygulamalarında en uzun sürgün uzunluğu “Yok” uygulamasında 177,66cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.72 ve Şekil 4.61).



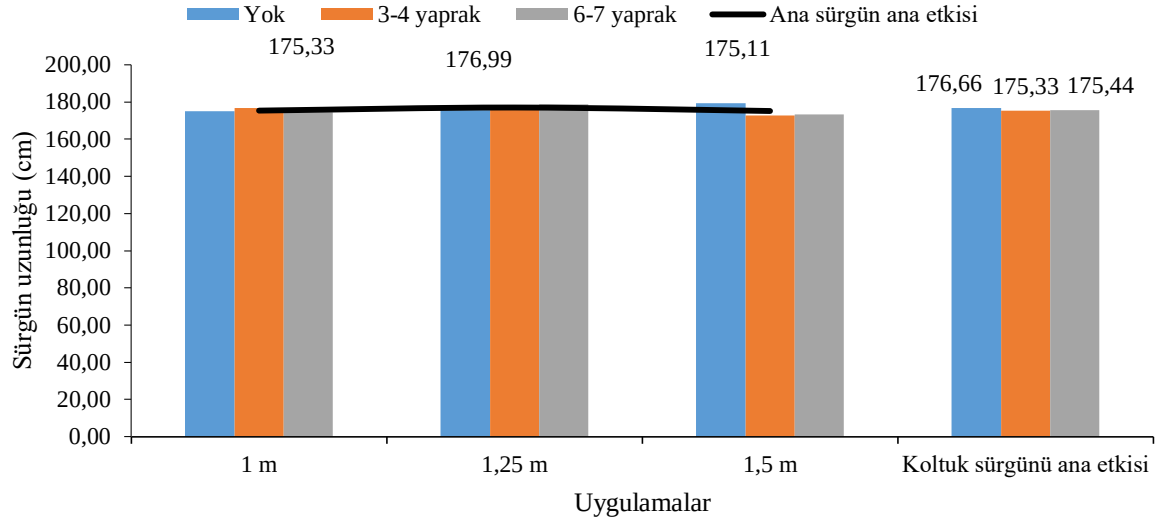
Şekil 4.61. 2013 yılı sürgün uzunlukları (cm)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında uç alma dönemine kadar en uzun sürgün uzunluğu 176,88cm ile “1,25 m” uygulamasından alınmıştır.

Çizelge 4.73. 2014 yılı sürgün uzunlukları (cm)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	175,00	175,66	179,33		176,66
3-4 yaprak	176,66	176,66	172,66		175,33
6-7 yaprak	174,33	178,66	173,33		175,44
Ana sürgün ana etkisi	175,33	176,99	175,11		

2014 yılı sürgün uzunlukları Çizelge 4.73 ve Şekil 4.62’ de gösterilmiştir. Uygulamalar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte; 2014 yılında uç alma dönemine kadar en uzun sürgün uzunluğu 176,99cm ile “1,25m” uygulamasından elde edilmiştir. Koltuk sürgünü uygulamaları bakımından en yüksek sürgün uzunluğu değeri 176,66cm ile “Yok” uygulamasından alınmıştır.

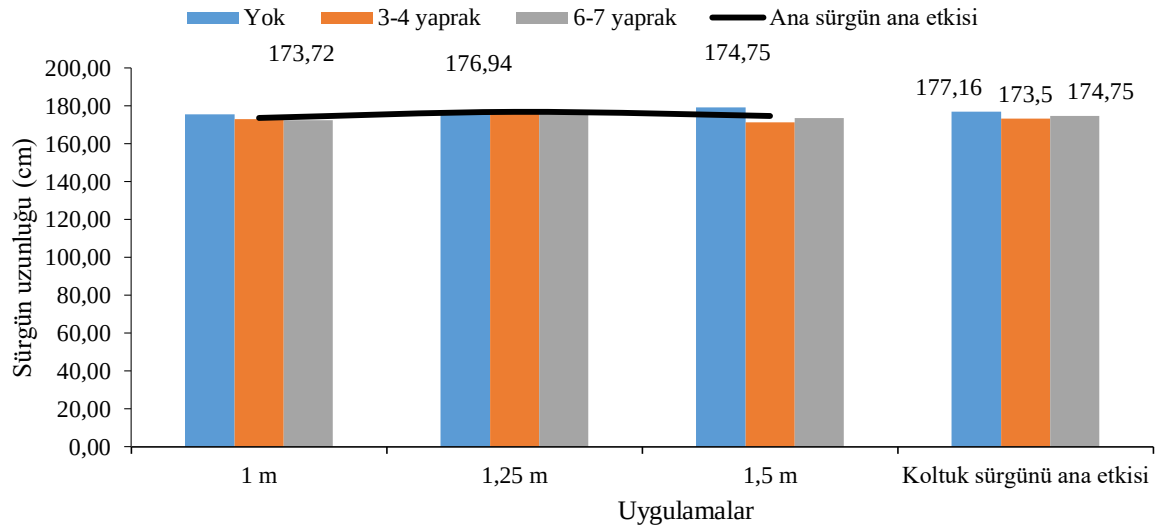


Şekil 4.62. 2014 yılı sürgün uzunlukları (cm)

2015 yılında da uç alma dönemine kadar en yüksek sürgün uzunluğu değerleri yine KSAE açısından “Yok” koltuk sürgünü uygulamasından ve ASAE bakımından ise “1,25m” ana sürgün uzunluğundan alınmıştır (Çizelge 4.74 ve Şekil 4.63).

Çizelge 4.74. 2015 yılı sürgün uzunlukları (cm)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	175,50	176,83	179,16		177,16
3-4 yaprak	173,16	176,00	171,33		173,50
6-7 yaprak	172,50	178,00	173,75		174,75
Ana sürgün ana etkisi	173,72	176,94	174,75		
Ö.D.					

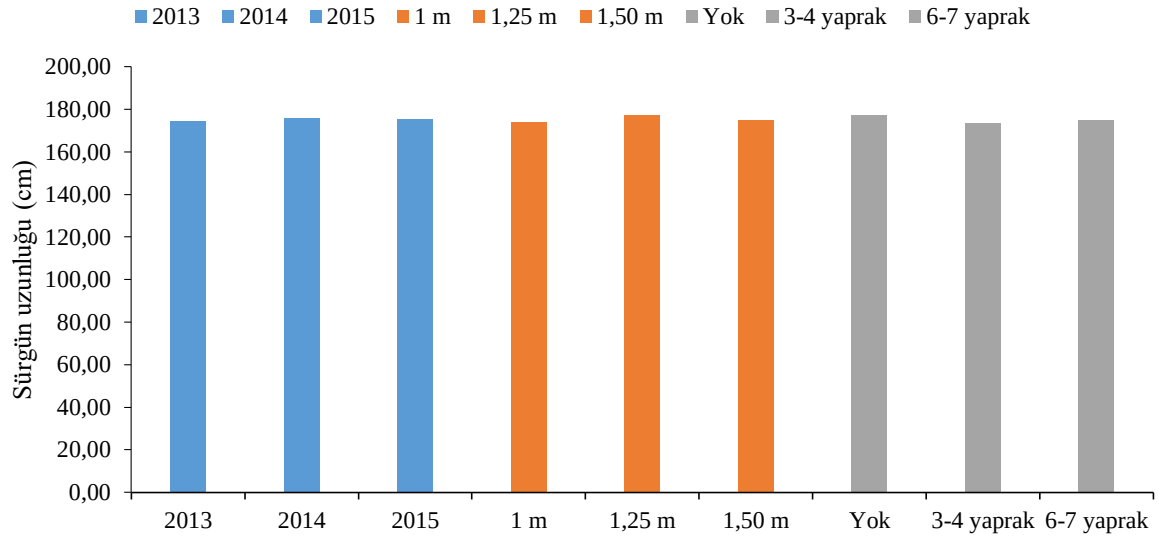


Şekil 4.63. 2015 yılı sürgün uzunlukları (cm)

Denemenin yapıldığı yıllarda sürgün uzunlukları ortalamaları Çizelge 4.75'te gösterilmiştir. Yıllar arasında ve uygulamaların ana etkileri bakımından istatistiki anlamda önemli bir farklılık görülmemektedir.

Çizelge 4.75. Sürgün uzunluğu yıl birleştirme

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	176,00	175,00	175,50	173,72	177,16 (Yok)
	3-4 yaprak	169,66	176,66	173,16		
	6-7 yaprak	170,66	174,33	172,50		
1,25 m	Yok	178,00	175,66	176,83	176,94	173,50 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	175,33	176,66	176,00		
	6-7 yaprak	177,33	178,66	178,00		
1,5 m	Yok	179,00	179,33	179,16	174,62	174,62 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	170,00	172,66	171,33		
	6-7 yaprak	173,00	173,33	173,75		
Yıllar ortalaması		174,33	175,81	175,13		
LSD %5		Ö.D			Ö.D.	Ö.D.



Şekil 4.64. Sürgün uzunluğu yıllar ortalamaları (cm)

Şekil 4.64'de görüldüğü üzere her 3 yılda da tüm uygulamalar yaklaşık olarak aynı tepe alma öncesi sürgün uzunluklarına sahip olmuştur. Böylece denemenin yürütüldüğü omcalar arasında gelişme farklılıklarının olmadığı, homojen bir deneme alanı olduğu görülmektedir.

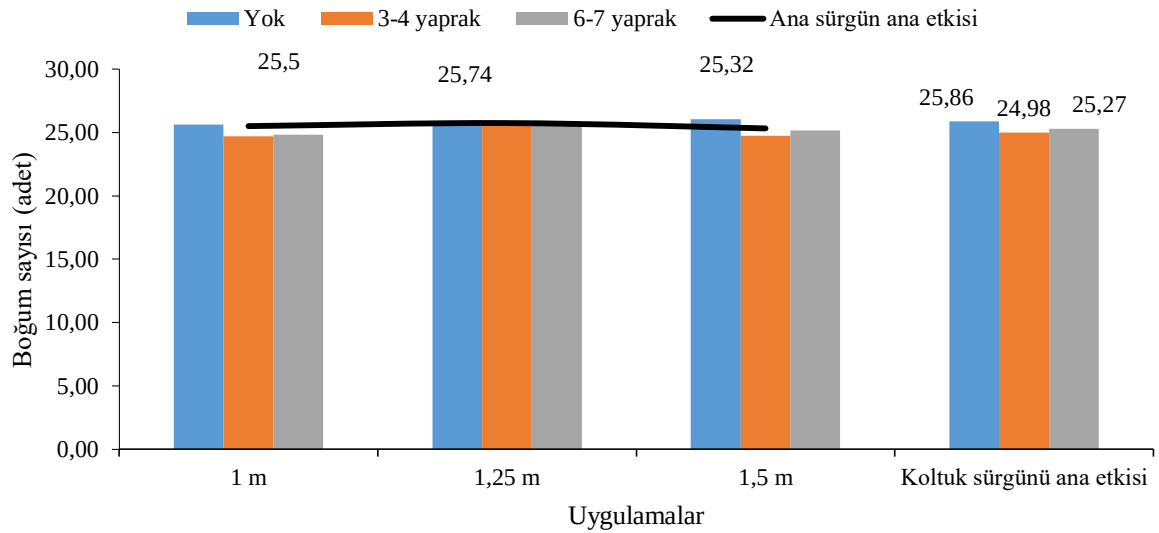
4.3.1.3. Boğum sayısı (adet)

Boğum sayıları her 3 yılda da uç alma uygulamalarından önce sayılmış ve kaydedilmiştir.

Çizelge 4.76. 2013 boğum sayıları (adet)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		25,61	25,90	26,05	25,86
3-4 yaprak		24,69	25,52	24,74	24,98
6-7 yaprak		24,84	25,81	25,18	25,27
Ana sürgün ana etkisi		25,05	25,74	25,32	
Ö.D.					

2013 yılında ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarında uç alma dönemine kadar boğum sayıları istatistiki bakımdan farklılık göstermemekle birlikte, koltuk sürgünü uygulamalarında en fazla boğum “Yok” uygulamasından 25,86 adet olarak sayılmıştır (Çizelge 4.76).



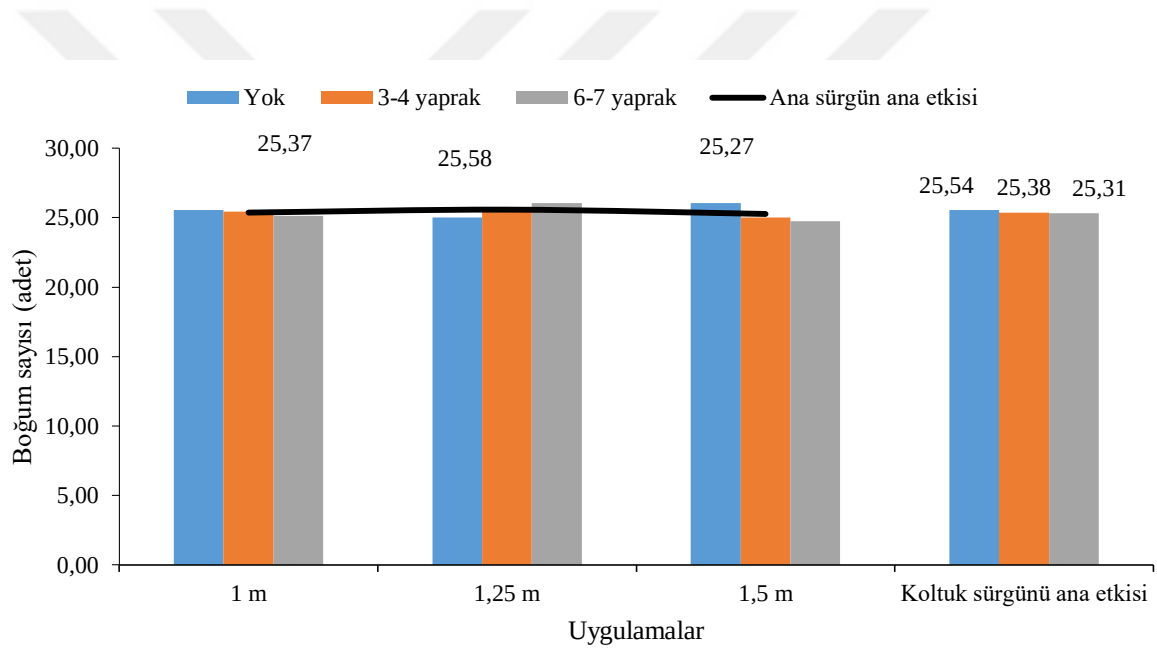
Şekil 4.65. 2013 boğum sayıları (adet)

ASAE açısından uç alma dönemine kadar en fazla boğum 25,74 adet ile “1,25m” uygulamasından kaydedilmiştir (Şekil 4.65).

Çizelge 4.77. 2014 boğum sayıları (adet)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	25,56	25,02	26,05	25,54
3-4 yaprak	25,44	25,68	25,02	25,38
6-7 yaprak	25,12	26,06	24,75	25,31
Ana sürgün ana etkisi	25,37	25,58	25,27	
Ö.D.				

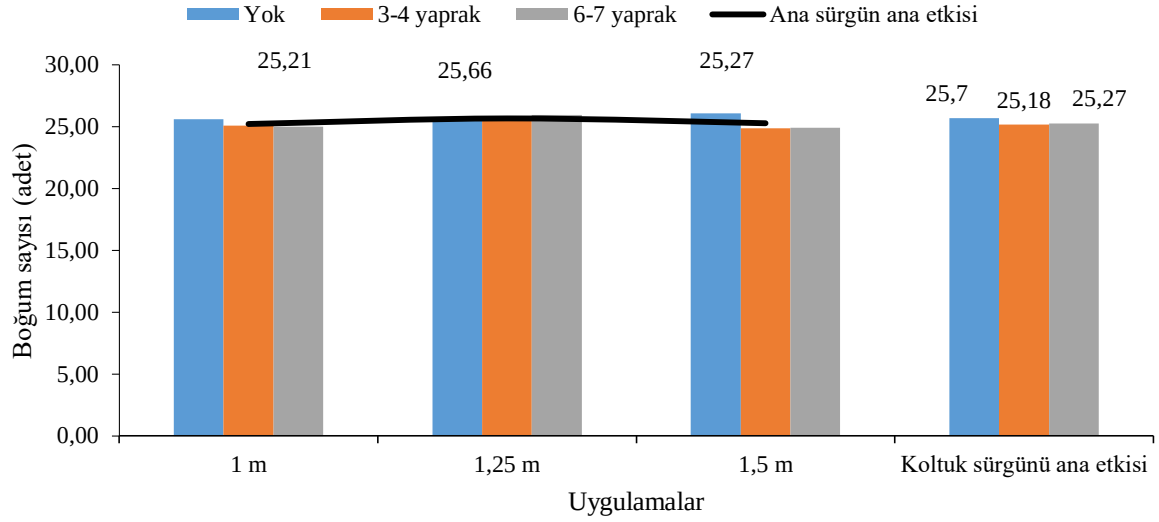
2014 yılı sürgündeki boğum sayıları uzunlukları Çizelge 4.77 ve Şekil 4.66’da gösterilmiştir. Uygulamalar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte 2014 yılında uç alma dönemine kadar en fazla boğum 2,58 adet ile “1,25m” uygulamasında kaydedilmiştir. KSAE bakımından en fazla boğum sayısı 25,54 adet ile “Yok” uygulamasından elde edilmiştir.

**Şekil 4.66. 2014 boğum sayıları (adet)**

2015 yılında da uç alma dönemine kadarki en fazla boğum sayısı yine “Yok” koltuk sürgünü uygulamasında ve “1,25m” ana sürgün uzunluğu uygulamasında görülmüştür (Çizelge 4.78 ve Şekil 4.67).

Çizelge 4.78. 2015 boğum sayıları (adet)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	25,58	25,46	26,05	25,70
3-4 yaprak	25,06	25,60	24,88	25,18
6-7 yaprak	24,98	25,93	24,89	25,27
Ana sürgün ana etkisi	25,21	25,66	25,27	
Ö.D.				



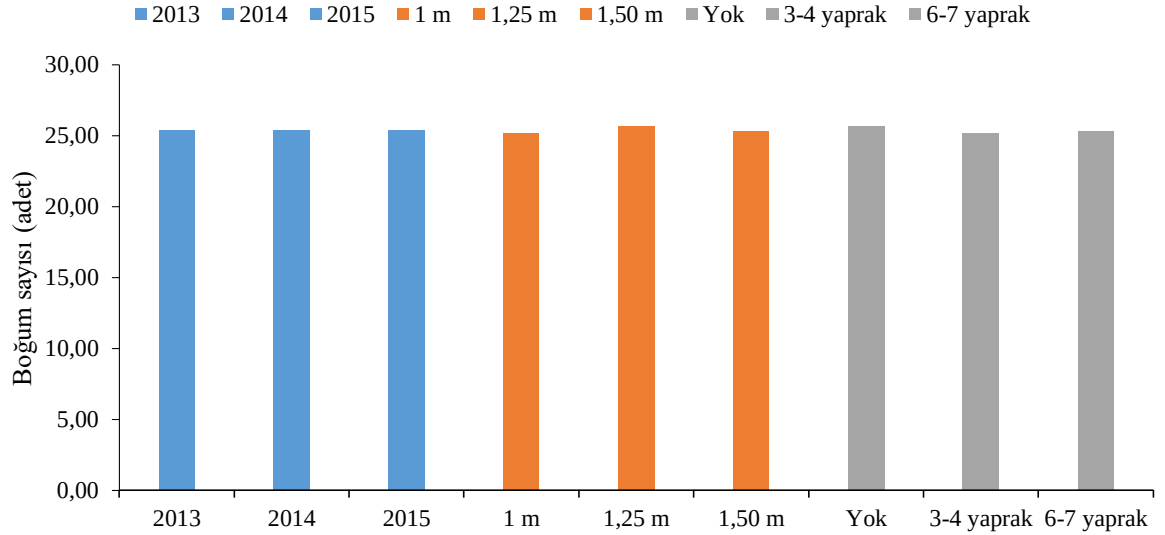
Şekil 4.67. 2015 boğum sayıları (adet)

Denemenin yapıldığı yıllarda sürgündeki boğum sayısı ortalamaları Çizelge 4.79’da gösterilmiştir. Yıllar arasında ve uygulamaların ana etkileri bakımından istatistiki anlamda önemli bir farklılık görülmemektedir.

Çizelge 4.79. Boğum sayıları yıl birleştirme

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	25,61	25,56	25,58	25,21	25,70 (Yok)
	3-4 yaprak	24,69	25,44	25,06		
	6-7 yaprak	24,84	25,12	24,98		
1,25 m	Yok	25,90	25,02	25,46	25,66	25,18 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	25,52	25,68	25,60		
	6-7 yaprak	25,81	26,06	25,93		
1,5 m	Yok	26,05	26,05	26,05	25,29	25,28 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	24,74	25,02	24,88		
	6-7 yaprak	25,18	24,75	24,89		
Yıllar ortalaması		25,37	25,41	25,38		
LSD %5		Ö.D.			Ö.D.	Ö.D.

Şekil 4.68’ de görüldüğü üzere her 3 yılda da tüm uygulamalardaki sürgünler yaklaşık olarak tepe alma öncesi aynı boğum sayılarına sahip olmuştur. Böylece denemenin yürütüldüğü omcılar arasında gelişme farklılıklarının olmadığı, homojen bir deneme alanı olduğu görülmektedir.



Şekil 4.68. Boğum sayıları yıllar ortalamaları (adet)

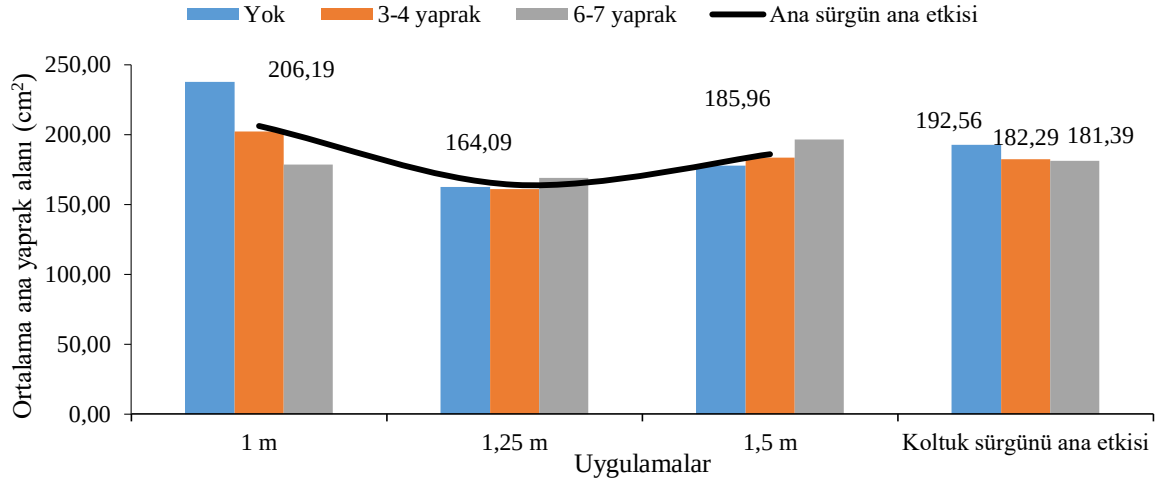
4.3.1.4. Ortalama ana yaprak alanı (cm²)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları ve farklı koltuk sürgünü uzunluklarının ortalama ana yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.80 ve Şekil 4.69’da verilmiştir.

Çizelge 4.80. 2013 yılı ortalama ana yaprak alanları (cm²)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	237,60	162,36	177,73	192,56
3-4 yaprak	202,27	160,87	183,72	182,29
6-7 yaprak	178,71	169,04	196,43	181,39
Ana sürgün ana etkisi	206,19	164,09	185,96	

İstatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte 2013 yılında en yüksek ortalama ana yaprak alanı 192,56cm² ile KSAE açısından koltuk sürgünlerinin tamamının alındığı “Yok” uygulamasında görülmüştür. “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları yaklaşık olarak aynı büyüklükte ana yapraklara sahip olmuşlardır.



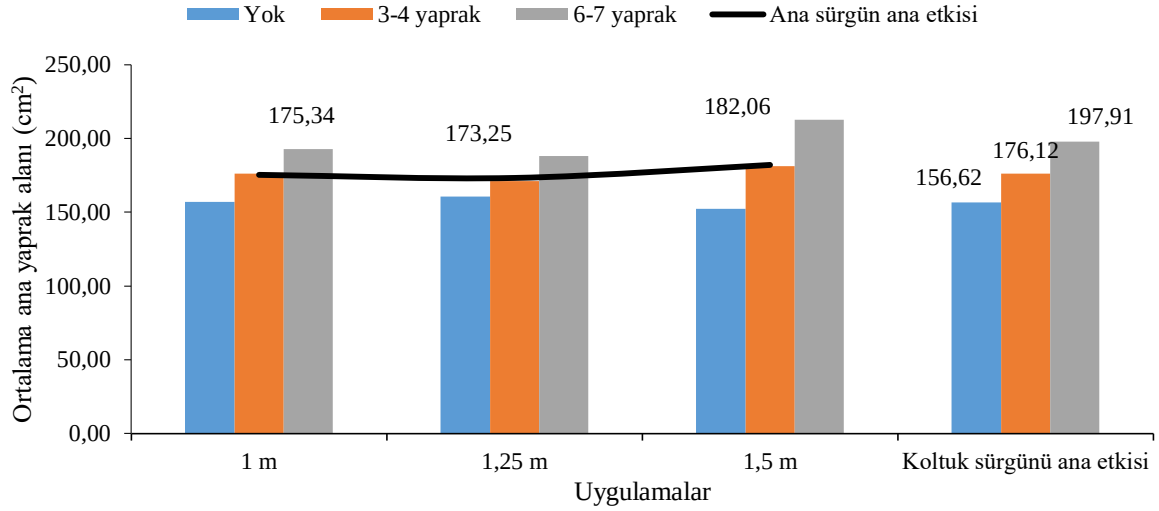
Şekil 4.69. 2013 yılı ortalama ana yaprak alanları (cm²)

ASAE bakımından en büyük ana yaprak 206,19cm² ile “1 m” ana sürgün uzunluğunda meydana gelmiştir.

Çizelge 4.81. 2014 yılı ortalama ana yaprak alanları (cm²)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	157,11	160,47	152,29	156,62
3-4 yaprak	176,03	171,11	181,23	176,12
6-7 yaprak	192,87	188,18	212,67	197,91
Ana sürgün ana etkisi	175,34	173,25	182,06	

KSAE açısından 2014 yılında en yüksek ortalama ana yaprak alanı değerleri “6-7 yaprak” uygulamasında elde edilmiştir. Farklı ana sürgün uzunlukları ve farklı koltuk sürgünü uzunluklarının ortalama ana yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.81 ve Şekil 4.70).



Şekil 4.70. 2014 yılı ortalama ana yaprak alanları (cm²)

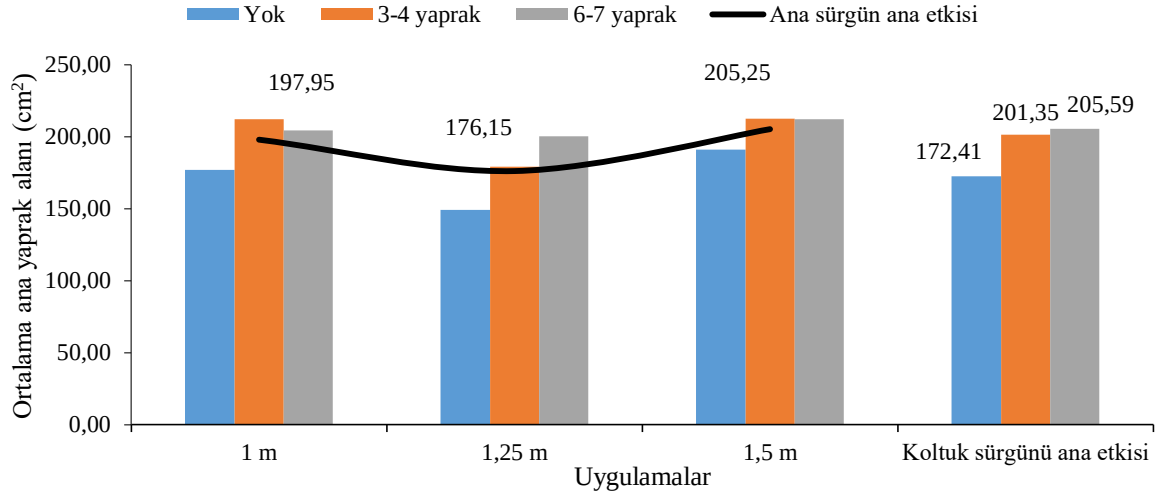
ASAE açısından en büyük ana yaprak 182,06cm² ile “1,5m” ana sürgün uzunluğundan alınmıştır.

Çizelge 4.82. 2015 yılı ortalama ana yaprak alanları (cm²)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	177,13	149,00	191,10	172,41 b
3-4 yaprak	212,29	179,27	212,50	201,35 a
6-7 yaprak	204,43	200,19	212,15	205,59 a
Ana sürgün ana etkisi	197,95	176,15	205,25	

KSAE LSD_{0,05}: 16,210

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluklarının ortalama ana yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri istatistiki anlamda LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.82). En yüksek ortalama ana yaprak alanı 205,59cm² ve 201,35cm² ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarından alınmış ve birinci önem grubunu; “Yok” uygulaması bunları izlemiş ve son önem grubunu oluşturmuştur.



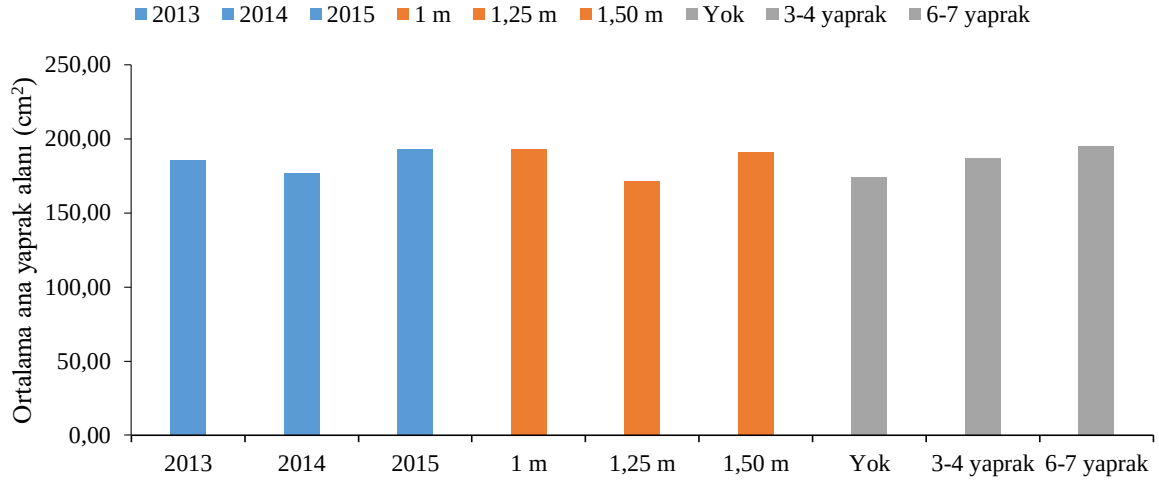
Şekil 4.71. 2015 yılı ortalama ana yaprak alanları (cm²)

Ana sürgün uzunluğu ana etkileri istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte “1,5m” ana sürgün uygulamasında en yüksek “1,25m” ana sürgün uzunluğu uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.71)

Çizelge 4.83. Ortalama ana yaprak alanları yıl birleştirmesi (cm²)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	Yıllar 2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	237,60	157,11	177,13	193,16	173,87 (Yok)
	3-4 yaprak	202,27	176,03	212,29		
	6-7 yaprak	178,71	192,87	204,43		
1,25 m	Yok	162,36	160,47	149,00	171,16	186,59 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	160,87	171,11	179,27		
	6-7 yaprak	169,04	188,18	200,19		
1,5 m	Yok	177,73	152,29	191,10	191,09	194,96 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	183,72	181,23	212,50		
	6-7 yaprak	196,43	212,67	212,15		
Yıllar ortalaması		185,41	176,89	193,12		
LSD %5			Ö.D		Ö.D.	Ö.D.

Çizelge 4.83’de görüldüğü üzere farklı yılların ortalama ana yaprak büyüklüğü üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte koltuk sürgünü ana etkisi bakımından üç yılın ortalaması değerlendirildiğinde; “6-7 yaprak” koltuk sürgünü ortalaması en büyük ortalama ana yapraklara sahip olurken, hiç koltuk sürgünü olmayan “Yok” uygulamasında en az ortalama ana yaprak alanı değeri tespit edilmiştir. Ana sürgün uzunluğu ana etkileri bakımından da yaprak “1,5m” ana sürgün uygulaması ve “1m” ana sürgün uygulaması daha yüksek ortalamalarla aynı istatistiki önem grubunda yer alırken; “1,25m” uygulamasının daha düşük ortalama ana yaprak alanı değerlerine sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.72. Ortalama ana yaprak alanları yıllar ortalamaları (cm²)

Bu durumda koltuk sürgünü uygulamaları bakımından toplam yaprak alanı artışının, ortalama ana yaprak alanlarında artışla sonuçlandığı görülmektedir.

Yapraklar göreceli olarak yaprak/ürün oranı düştükçe genelde fotosentez oranlarını artırarak bu duruma tepki verirler. Üzümün varlığı bireysel olarak yaprakların fotosentez oranlarını da artırır (Chaves 1984, Poni ve ark. 1994). Diğer yandan yaprakların kendi büyüklüklerinin 1/3'üne geldiklerinde yüksek fotosentez oranlarına eriştikleri (yaklaşık olarak oluşumdan 30 gün sonra) ve yaprak yaşı ilerledikçe fotosentez oranlarının düştüğü bilinmektedir (Poni ve ark. 1994). Schultz (1996) ise hasat önceki son bir aya kadar salkımın karşısındaki yapraklarda fotosentez oranlarının halen en yüksek olduğunu bildirmektedir (veri alınmamış olmakla birlikte aynı omca üzerindeki farklı yaşlardaki yaprakların bireysel olarak verdikleri tepkilerin çeşitliliği çalışmamız süresince de gözlenmiştir). Bu durumda salkımlarda olgunlaşmanın ilerleyen dönemlerinde artan fotosentez ürünleri talebinin, yaprakların bireysel fotosentez oranlarını ve dolayısıyla yaprak büyüklüklerini artırmasında potansiyel olduğu düşünülebilir.

Bununla birlikte metod kısmında belirtildiği ve ilerleyen bölümlerde görüleceği üzere; çalışmada salkım sayılarının eşitlenmesiyle tüm uygulamalarda verim sınırlandırılmış ve tekdüzeleştirilmiştir. Dolayısıyla çalışmada koltuk sürgünlerindeki artışla ortalama ana yaprak alanlarındaki artışın pozitif korelasyon halinde olmasının, asmada bırakılan ürün miktarı için yeterli olan fotosentez ürünlerinden fazlasının tanelerden çok yapraklar, gövde ve kök gibi depo organlarına iletildiği düşünülebilir. “6-7 yaprak” taşıyan koltuk sürgünü uygulamasında gelişmeye devam eden genç koltuk yapraklarının fotosenteze devam ederek yaprak alanlarını

artırması söz konusudur. Diğer yandan toplam yaprak alanındaki her artışın daha fazla fotosentez oranıyla sonuçlanmayacağı da unutulmamalıdır. Ayrıca yaprak yaşlanmasının neden olduğu fotosentez azalışının kısmen mevsim süresince artan yaprak alanı, yani yaprak/ürün oranı artışından kaynaklanabileceği de değerlendirilmelidir.

4.3.1.5. Ortalama koltuk yaprak alanı (cm²)

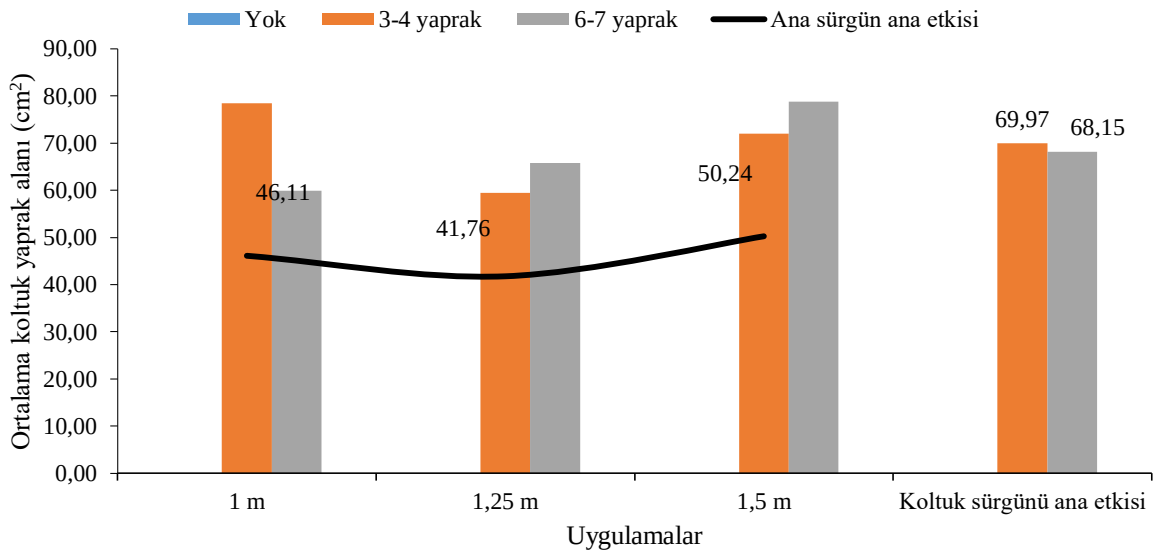
2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları ve farklı koltuk sürgünü uzunluklarının ortalama koltuk yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.84 ve Şekil 4.73’de verilmiştir.

Çizelge 4.84. 2013 yılı ortalama koltuk yaprak alanları (cm²)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		- D	- D	- D	- b
3-4 yaprak		78,46 A	59,48 C	71,95 AB	69,97 a
6-7 yaprak		59,88 C	65,79 BC	78,77 A	68,15 a
Ana sürgün ana etkisi		46,11	41,76	50,24	

KSAE LSD_{0,05}: 5,960; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 10,350

Deneme metodu gereği “Yok” uygulamasında koltuk sürgünlerinde yaprakların tümü alındığından koltuk sürgünü ana etkisinin istatistiki olarak önemli olmasına neden olmakla birlikte ”3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları birbirlerine yakın değerlere sahip olmuşlardır.



Şekil 4.73. 2013 yılı ortalama koltuk yaprak alanları (cm²)

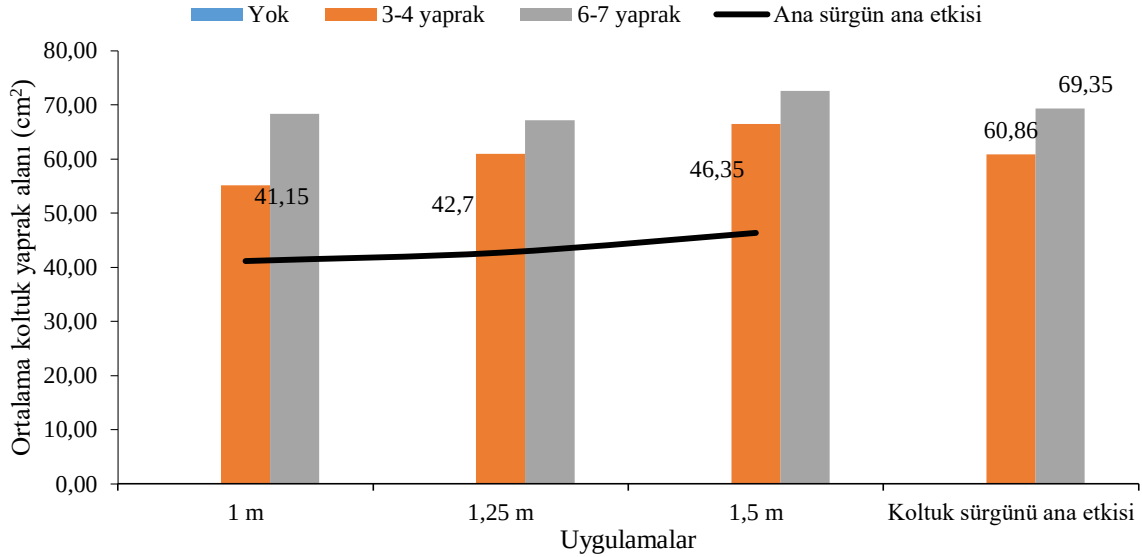
Bununla birlikte ana sürgün uygulamaları ve koltuk sürgünü uygulamaları arasındaki interaksiyona bakıldığında “6-7 yaprak” X “1,5m”ana sürgün uzunluğu ve “3-4 yaprak” X “1m” ana sürgün uzunluğu uygulamalarının en yüksek ortalama koltuk yaprak alanlarına sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.85. 2014 yılı ortalama koltuk yaprak alanları (cm²)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	-	-	-	-	- c
3-4 yaprak	-	55,16	60,95	66,47	60,86 b
6-7 yaprak	-	68,30	67,16	72,59	69,35 a
Ana sürgün ana etkisi	-	41,15	42,70	46,35	

KSAE LSD_{0,05}: 4,000

2014 yılında koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.85). “6-7 yaprak” uygulaması 69,35cm² ile en yüksek ortalama koltuk yaprak alanına sahip olurken, “3-4 yaprak” uygulaması 60,86cm² ile farklı bir istatistiki sınıfta yer almıştır.



Şekil 4.74. 2014 yılı ortalama koltuk yaprak alanları (cm²)

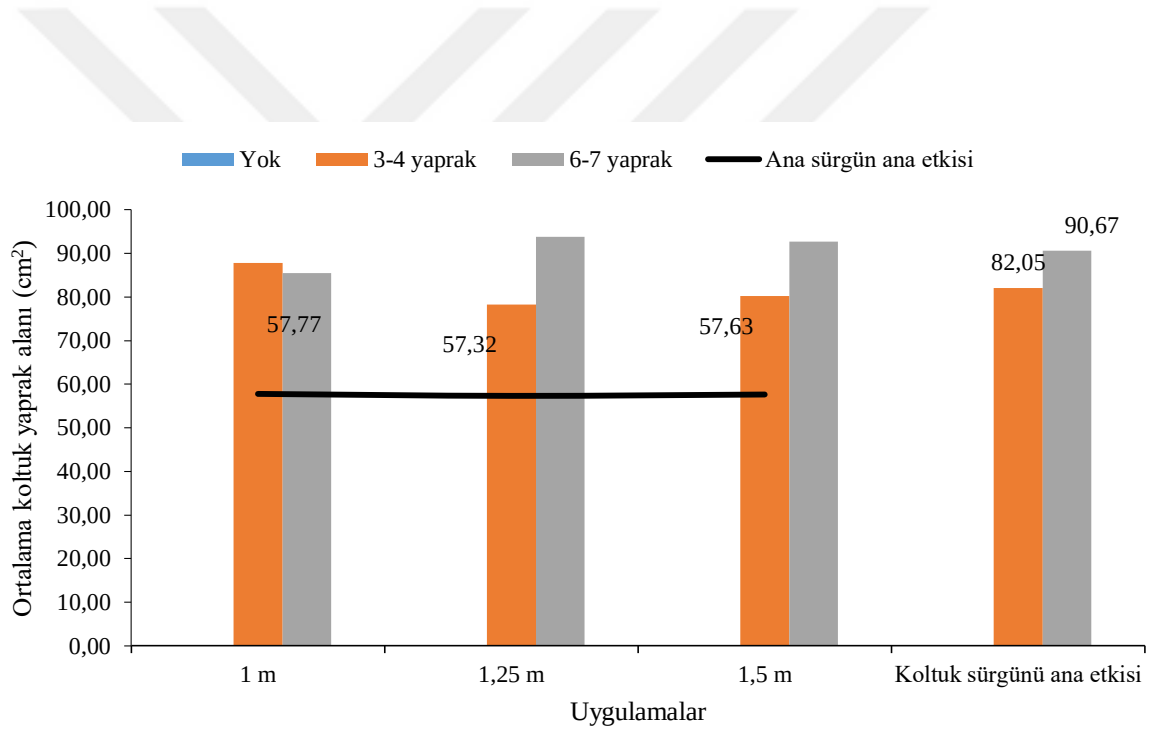
İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte ortalama koltuk yaprak alanları artan ana sürgün uzunluklarıyla doğru orantılı olarak sayısal anlamda artmıştır (Şekil 4.74)

Çizelge 4.86. 2015 yılı ortalama koltuk yaprak alanları (cm²)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	-	-	-	- b
3-4 yaprak	87,79	78,20	80,17	82,05 a
6-7 yaprak	85,51	93,76	92,74	90,67 a
Ana sürgün ana etkisi	57,77	57,32	57,63	

KSAE LSD_{0,05}: 9,180

2015 yılında da deneme metodu gereği “Yok” uygulamasında koltuk sürgünlerinde yaprakların tümü alındığından koltuk sürgünü ana etkisinin istatistiki olarak önemli olmasına neden olmakla birlikte “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları birbirlerine yakın değerlere sahip olmuşlardır. “6-7 yaprak” uygulaması sayısal olarak daha büyük bir ortalama koltuk yaprağı alanına sahip olmuştur (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.75).



Şekil 4.75. 2015 yılı ortalama koltuk yaprak alanları (cm²)

2013-2014-2015 yılları ortalama koltuk yaprak alanları birleştirmesi Çizelge 4.87’de verilmiştir. Yıllar arası interaksiyon istatistiki olarak önemli olduğu ve 2015 yılında koltuk yapraklarının diğer iki yıldan daha büyük ortalama koltuk yaprak alanlarına sahip olduğu görülmektedir.

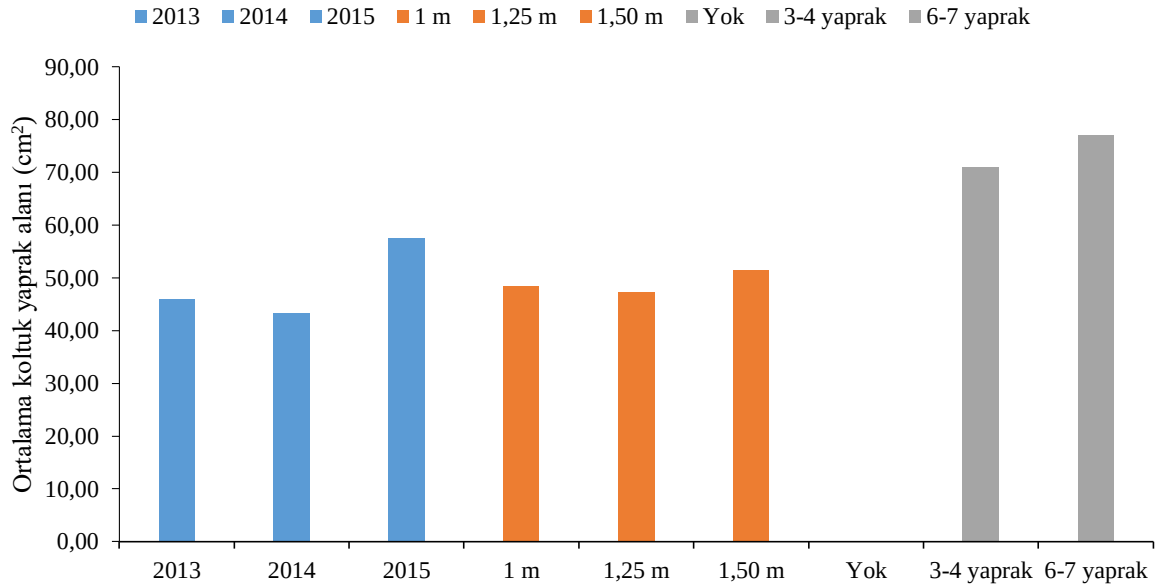
Ana sürgün uzunluğu uygulaması ana etkileri ortalaması istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Koltuk sürgün uzunluğu ana etkileri bakımından ise “6-7 yaprak” koltuk

sürgünü uygulamasının “3-4 yaprak” uygulamasından daha büyük ve farklı istatistiki sınıfta olduğu görülmektedir (Çizelge 4.87).

Çizelge 4.87. Ortalama koltuk yaprak alanları yıl birleştirmesi (cm²)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	-	-	-	48,34	- c (Yok)
	3-4 yaprak	78,46	55,16	87,79		
	6-7 yaprak	59,88	68,30	85,51		
1,25 m	Yok	-	-	-	47,26	70,96 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	59,48	60,95	78,20		
	6-7 yaprak	65,79	67,16	93,76		
1,5 m	Yok	-	-	-	51,41	76,96 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	71,95	66,47	80,17		
	6-7 yaprak	78,77	72,59	92,74		
Yıllar ortalaması		46,04 B	43,40 B	57,57 A	Ö.D.	3,186
LSD %5		3,186				

Bu durumda koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisi bakımından toplam yaprak alanı artışının, ana yapraklarda da olduğu gibi, ortalama koltuk yaprak alanlarında artışla sonuçlandığı görülmektedir (Şekil 4.76).



Şekil 4.76. Ortalama koltuk yaprak alanları yıllar ortalamaları (cm²)

4.3.1.6. Asma başına ana yaprak alanı (m²/asma)

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin Merlot üzüm çeşidinde asma başına ana yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.88 ve Şekil 4.77’de verilmiştir.

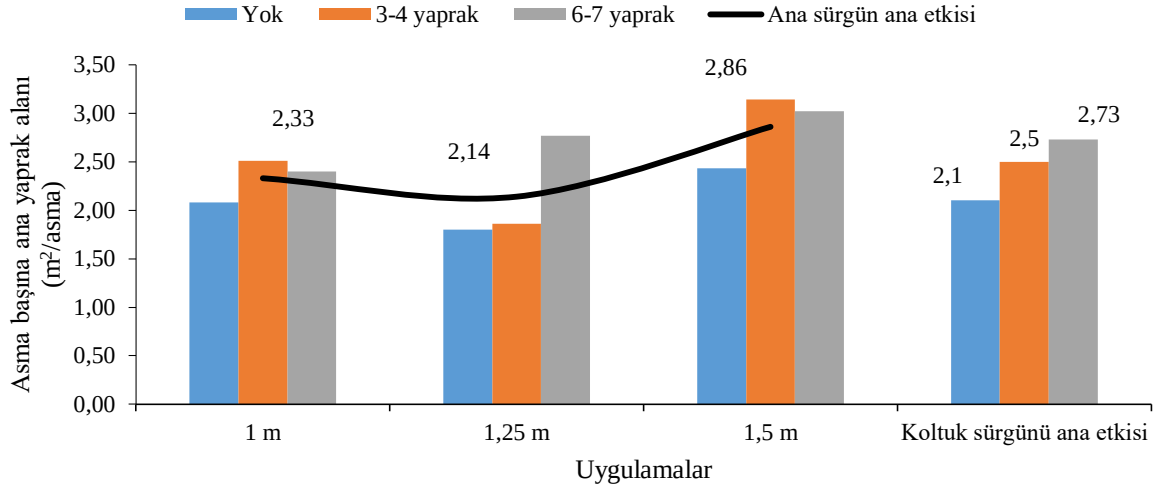
Çizelge 4.88. 2013 yılı asma başına ana yaprak alanı (m²/asma)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	2,08 CD	1,80 D	2,43 BC	2,10 b
3-4 yaprak	2,51 BC	1,86 D	3,14 A	2,50 a
6-7 yaprak	2,40 BC	2,77 AB	3,02 A	2,73 a
Ana sürgün ana etkisi	2,33 b	2,14 b	2,86 a	

KSAE LSD _{0,05}:0,260; ASAE LSD _{0,05}:0,470; KSAE X ASAE LSD _{0,05}: 0,455

Asma başına ana yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkisinin istatistiki yönden P<0,05 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Asma başına en yüksek ana yaprak alanı değerlerini “6-7 yaprak” (2,73m²/asma) ve “3-4 yaprak” (2,50m²/asma) uygulamalarının verdiği saptanmıştır. Asma başına ana yaprak alanı açısından 2,10m²/asma ile en düşük değer “Yok” uygulamasında belirlenmiştir.

Asma başına ana yaprak alanı üzerine ana sürgün uygulamalarının da ana etkisi istatistiki olarak LSD %5 düzeyinde önemli olmuştur. Asma başına ana yaprak alanı “1,5m” ana sürgün uzunluğu uygulamasının 2,86m²/asma ile en yüksek değeri aldığı tespit edilmiştir. “1m” ve “1,25m” uygulamaları en düşük asma başına ana yaprak alanı değerlerini göstermiştir (Çizelge 4.88 ve Şekil 4.77)



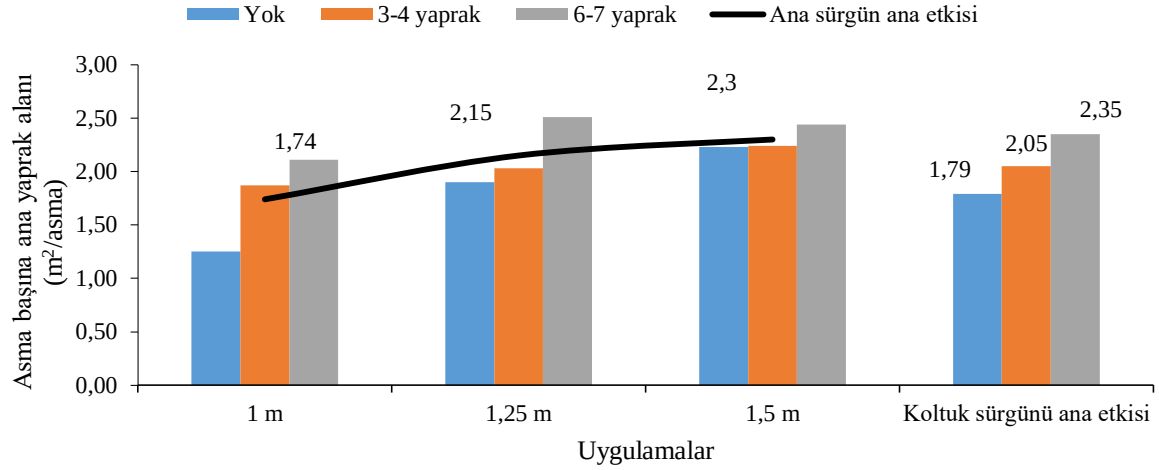
Şekil 4.77. 2013 yılı asma başına ana yaprak alanı (m²/asma)

İstatistiksel olarak koltuk sürgünü uzunluğu X ana sürgün uzunluğu interaksiyonundaki farklılıkların asma başına ana yaprak alanı üzerine etkisinin LSD %5 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. 3,02m²/asma ile en yüksek asma başına ana yaprak alanı değerini “6-7 yaprak” X “1,5m” interaksiyonunun aldığı saptanmıştır. “Yok” X “1,25m” interaksiyonu ise en düşük asma başına ana yaprak alanı (1,80m²/asma) değerini veren uygulama olmuştur (Çizelge 4.88 ve Şekil 4.77)

Çizelge 4.89. 2014 yılı asma başına ana yaprak alanı (m²/asma)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	1,25	1,90	2,23	1,79
3-4 yaprak	1,87	2,03	2,24	2,05
6-7 yaprak	2,11	2,51	2,44	2,35
Ana sürgün ana etkisi	1,74	2,15	2,30	

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin asma başına ana yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.89 ve Şekil 4.78’de verilmiştir.



Şekil 4.78. 2014 yılı asma başına ana yaprak alanı (m²/asma)

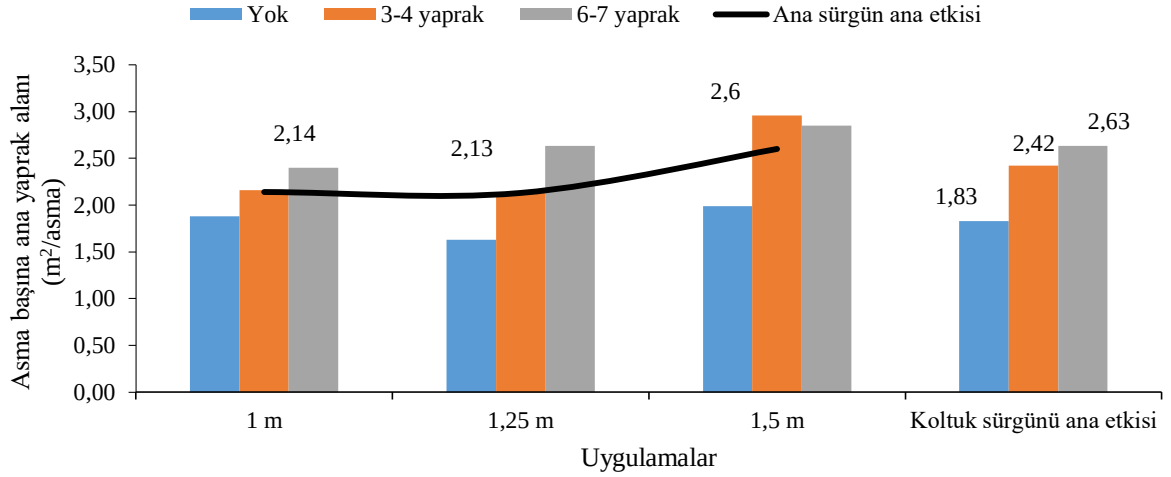
İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, hem koltuk sürgünü hem de ana sürgün uygulamalarında toplam yaprak alanındaki artışın asma başına ana yaprak alanını artırdığı görülmektedir.

Çizelge 4.90. 2015 yılı asma başına ana yaprak alanı (m²/asma)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	1,88	1,63	1,99	1,83 b
3-4 yaprak	2,16	2,13	2,96	2,42 a
6-7 yaprak	2,40	2,63	2,85	2,63 a
Ana sürgün ana etkisi	2,14	2,13	2,60	

KSAE LSD_{0,05}: 0,381

2015 yılında asma başına ana yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkisi istatistiki yönden $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Asma başına en yüksek ana yaprak alanı değerlerini “6-7 yaprak” (2,63m²/asma) ve “3-4 yaprak” (2,42m²/asma) uygulamalarının verdiği saptanmıştır. Asma başına ana yaprak alanı açısından 1,83m²/asma ile en düşük değer “Yok” uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.90 ve Şekil 4.79).



Şekil 4.79. 2015 yılı asma başına ana yaprak alanı (m²/asma)

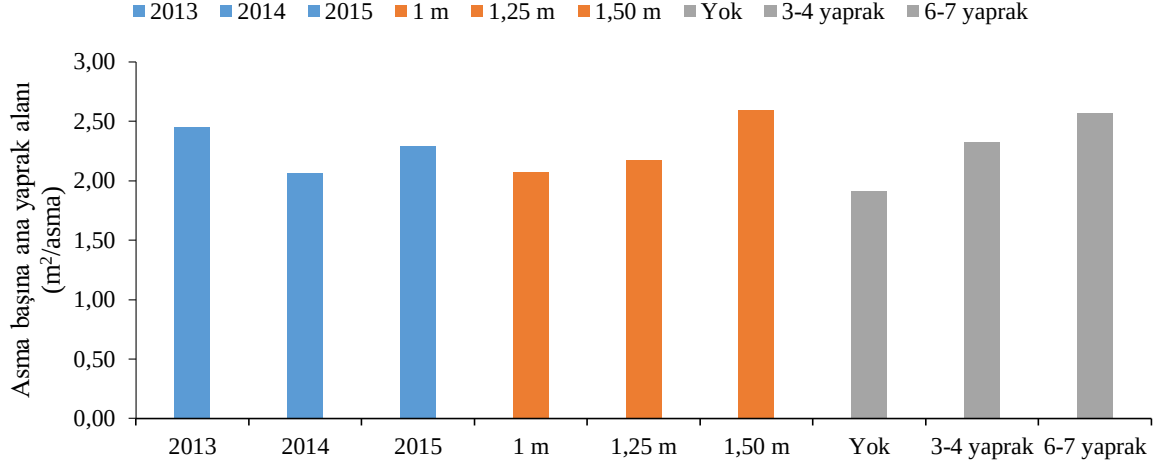
2015 yılında ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asma başına ana yaprak alanına etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığı, ancak en yüksek ana yaprak alanının yine “1,5m” ana sürgün uzunluğu uygulamasında görüldüğü saptanmıştır.

Çizelge 4.91. Asma başına ana yaprak alanları yıl birleştirmesi (cm²)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	Yıllar	Yıllar	Yıllar	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
		2013	2014	2015		
1 m	Yok	2,08	1,25	1,88	2,07 b	1,91 c (Yok)
	3-4 yaprak	2,51	1,87	2,16		
	6-7 yaprak	2,40	2,11	2,40		
1,25 m	Yok	1,80	1,90	1,63	2,14 b	2,32 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	1,86	2,03	2,13		
	6-7 yaprak	2,77	2,51	2,63		
1,5 m	Yok	2,43	2,23	1,99	2,59 a	2,57 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	3,14	2,24	2,96		
	6-7 yaprak	3,02	2,44	2,85		
Yıllar ortalaması		2,45 A	2,06 B	2,29 AB		
LSD %5			0,234		0,249	0,234
KSAE LSD _{0,05} = 0,234; ASAE LSD _{0,05} =0,249; YIL LSD _{0,05} =0,234						

Çizelge 4.91’de asma başına ana yaprak alanları yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 yılında 2,45m²/asma ile en yüksek ana yaprak alanları elde edilirken, 2014 yılı 2,06m²/asma ile en düşük ana yaprak alanlarının görüldüğü yıl olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

KSAE açısından “6-7 yaprak” uygulaması 2,57m²/asma ile en yüksek değeri alırken, ”Yok” uygulaması 1,91m²/asma ile en düşük istatistiki grubu oluşturmuştur. Ana sürgün uzunluğu ana etkisinde de aynı durum söz konusudur.



Şekil 4.80. Asma başına ana yaprak alanı yıllar ortalamaları (m²/asma)

Ortalama ana yaprak alanları başlığında da açıklanan nedenlerden dolayı hem ana sürgün uzunluğu hem de koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarından kaynaklanan toplam yaprak alanlarındaki artışların, asma başına ana yaprak alanlarındaki artışla doğru orantılı olduğu görülmektedir (Şekil 4.80).

4.3.1.7. Asma başına koltuk yaprak alanı (m²/asma)

Merlot üzüm çeşidinde farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asma başına koltuk yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri 2013 yılı için Çizelge 4.92 ve Şekil 4.81’de verilmiştir.

Çizelge 4.92. 2013 yılı asma başına koltuk yaprak alanı (m²/asma)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	- E	- E	- E	- c
3-4 yaprak	3,16 CD	3,54 BC	2,88 D	3,19 b
6-7 yaprak	3,48 BC	3,99 B	4,82 A	4,10 a
Ana sürgün ana etkisi	2,21 b	2,51 a	2,57 a	

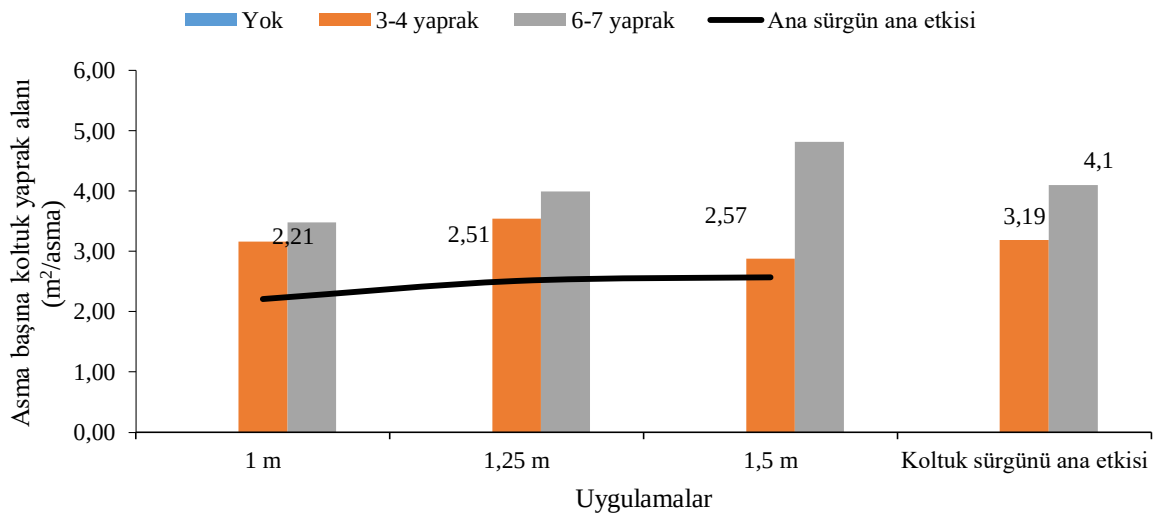
KSAE LSD_{0,05}:0,303; ASAE LSD_{0,05}: 0,249; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 0,542

Deneme metodu gereği koltuk sürgünlerinde yeşil budamalarla müdahalelerde bulunulduğundan tüm yıllarda istatistiki açıdan asma başına koltuk yaprak alanı üzerine KSAE $P < 0,05$ seviyesinde önemli etkide bulunmuştur.

4,10 m²/asma değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek asma başına koltuk yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 3,19m²/asma ile farklı bir istatistiki sınıfta yer almıştır. “Yok” uygulamasında ise tüm koltuk sürgünleri ben düşme döneminden itibaren temizlenmiştir, bu nedenle herhangi bir değer içermemektedir (Çizelge 4.92 ve Şekil 4.81).

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da asma başına koltuk yaprak alanını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 2,57m²/asma ve 2,51m²/asma değerleri ile aynı istatistiki sınıfta yer alırken “1m” uygulaması 2,21m²/asma değeri ile diğerlerinden ayrılmıştır.

Asma başına koltuk yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksyonundaki farklılıkların da istatistiki olarak $P < 0,05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. “6-7 yaprak” X “1,5m” interaksyonu 4,82m²/asma değeri ile ilk sırada yer bulurken, “3-4 yaprak” X “1,5m” interaksyonu 2,88m²/asma ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.81. 2013 yılı asma başına koltuk yaprak alanı (m²/asma)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin asma başına koltuk yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.93 ve Şekil 4.82’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.93. 2014 yılı asma başına koltuk yaprak alanı (m²/asma)

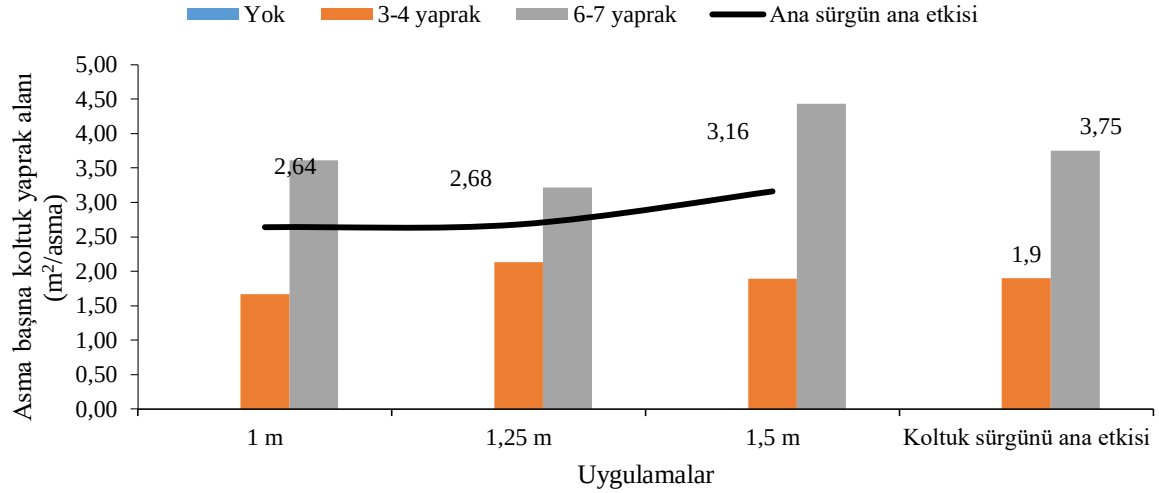
Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	- D	- D	- D	- c
3-4 yaprak	1,67 C	2,13 C	1,89 C	1,90 b
6-7 yaprak	3,61 B	3,22 B	4,43 A	3,75 a
Ana sürgün ana etkisi	2,64	2,68	3,16	

KSAE LSD_{0,05}: 0,425; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 0,736

3,75m²/asma değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek asma başına koltuk yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 1,90m²/asma ile farklı bir istatistiki sınıfta yer almıştır. “Yok” uygulamasında ise tüm koltuk sürgünleri ben düşme döneminden itibaren temizlenmiştir.

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının asma başına koltuk yaprak alanını istatistiki açıdan etkilememiştir. Ancak rakamsal olarak “1,5m” uygulaması 3,16m²/asma olarak hesaplanırken, “1,25m” ve “1m” uygulamaları 2,68m²/asma ve 2,64m²/asma değerlerine ulaşmışlardır.

2014 yılında asma başına koltuk yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksyonundaki farklılıkların da istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. “6-7 yaprak” X “1,5m” interaksyonu 4,43m²/asma değeri ile ilk önem grubunda yer bulurken, “3-4 yaprak” X “1m” interaksyonu 1,67m²/asma ile son önem grubunda yer almıştır (Çizelge 4.93 ve Şekil 4.82).



Şekil 4.82. 2014 yılı asma başına koltuk yaprak alanı (m²/asma)

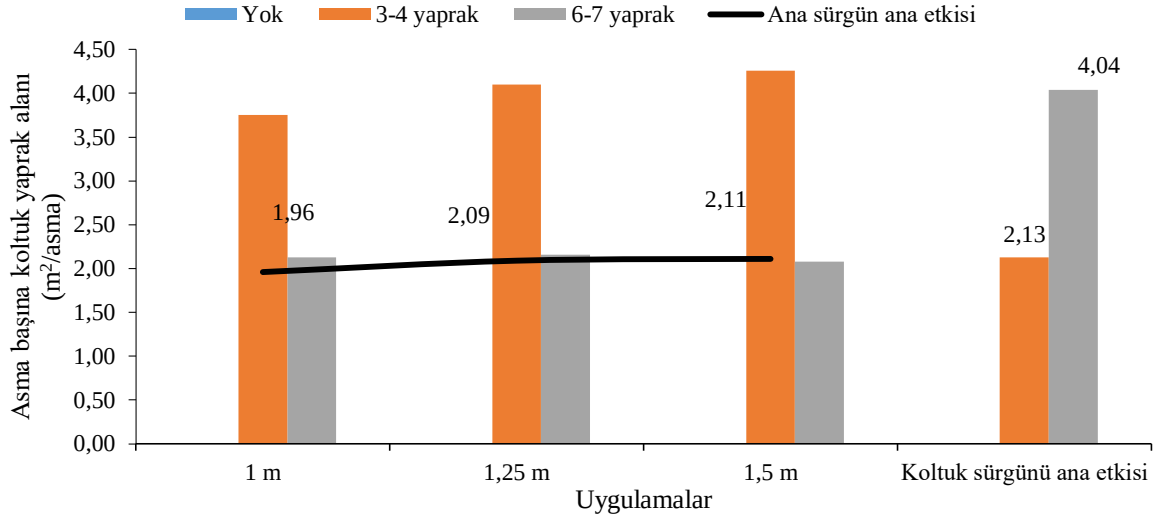
2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asma başına koltuk yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.94 ve Şekil 4.83’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.94. 2015 yılı asma başına koltuk yaprak alanı (m²/asma)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	-	-	-	- c
3-4 yaprak	3,75	4,10	4,26	2,13 b
6-7 yaprak	2,13	2,16	2,08	4,04 a
Ana sürgün ana etkisi	1,96	2,09	2,11	

KSAE LSD_{0,05}: 0,339

KSAE açısından “6-7 yaprak” uygulamasının 4,04m²/asma değeri ile en yüksek asma başına koltuk yaprak alanını verdiği ve istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 2,13m²/asma ile farklı bir istatistiki sınıfta yer almıştır. “Yok” uygulamasında ise tüm koltuk sürgünleri ben düşme döneminden itibaren temizlenmiştir (Çizelge 4.94 ve Şekil 4.83).



Şekil 4.83. 2015 yılı asma başına koltuk yaprak alanı (m²/asma)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının asma başına koltuk yaprak alanını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği görülmüştür. ASAE'nin artan toplam yaprak oranlarıyla doğru orantılı olarak arttığı saptanmıştır (Şekil 4.83). Öte yandan 2015 yılında asma başına koltuk yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksyonundaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.95 ve Şekil 4.84'te asma başına koltuk yaprak alanları yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 yılında 2,43m²/asma ile en yüksek koltuk yaprak alanı değerleri elde edilirken, 2014 yılı 1,88m²/asma ile en düşük koltuk yaprak alanı değerlerinin alındığı yıl olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları istatistiki açıdan P 0,05 düzeyinde önemlidir.

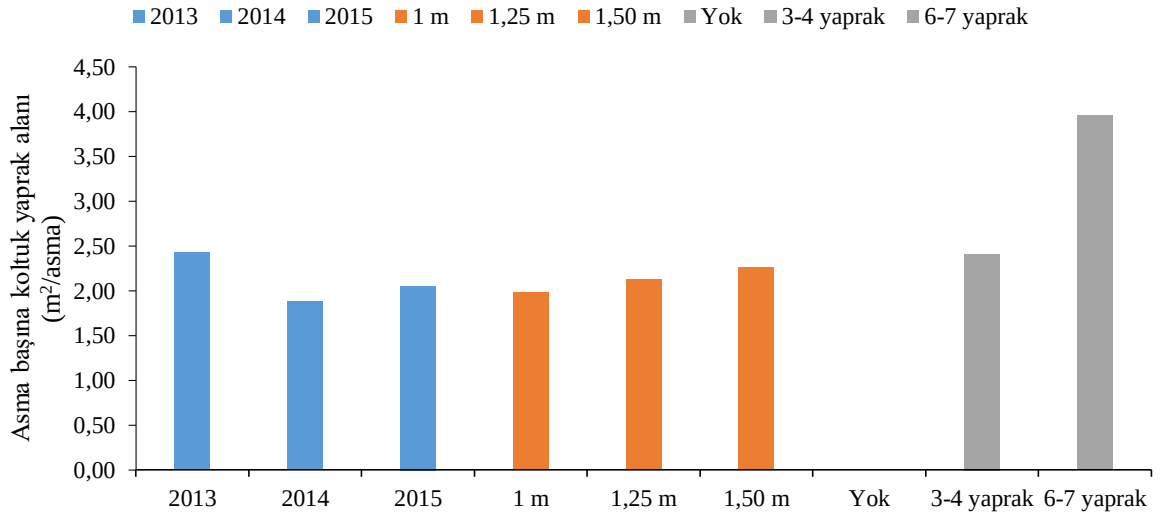
Bunlara ek olarak KSAE açısından “6-7 yaprak” uygulaması 3,96m²/asma ile en yüksek değer ile birinci önem grubunda yer almış; “3-4 yaprak” uygulaması 2,41m²/asma ile son grubu oluşturmuştur.

Çizelge 4.95. Asma başına koltuk yaprak alanları yıl birleştirmesi (cm²)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	Yıllar 2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	-	-	-	1,98 b	- (Yok)
	3-4 yaprak	3,16	1,67	3,75		
	6-7 yaprak	3,48	3,61	2,13		
1,25 m	Yok	-	-	-	2,13 ab	2,41 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	3,54	2,13	4,10		
	6-7 yaprak	3,99	3,22	2,16		
1,5 m	Yok	-	-	-	2,26 a	3,96 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	2,88	1,89	4,26		
	6-7 yaprak	4,82	4,43	2,08		
Yıllar ortalaması		2,43 A	1,88 B	2,05 B		
LSD %5			0,200		0,183	0,200

KSAE LSD_{0,05}= 0,200; ASAE LSD_{0,05}=0,183; YIL LSD_{0,05}=0,200

Metot gereği her yıl koltuk sürgünü uzunluklarına müdahaleler yapılmış farklı, yaprak alanları ve buna bağlı olarak farklı taç mikroklimaları oluşturulmaya çalışılmıştır. Yıllar bazında bireysel olarak ve her üç yılın ortalaması da alındığında asma başına koltuk yaprak alanlarına yapılan müdahalelerin istatistiki anlamda önemli bulunması, koltuk sürgünlerine yapılan müdahalelerle istenilen farklı taç mimarisinin ve taç mikroklimasında farklılaşmanın sağlanabildiğini göstermesi bakımından önemlidir.

**Şekil 4.84. Asma başına koltuk yaprak alanları yıl birleştirmesi (m²/asma)**

4.3.1.8. Asma başına toplam yaprak alanı (m²/asma)

Merlot üzüm çeşidinde 2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asma başına toplam yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.96 ve Şekil 4.85’de verilmiştir.

Çizelge 4.96. 2013 yılı asma başına toplam yaprak alanı (m²/asma)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	2,08 D	1,80 D	2,43 D	2,10 c
3-4 yaprak	5,67 C	5,40 C	6,02 BC	5,70 b
6-7 yaprak	5,89 C	6,77 B	7,85 A	6,83 a
Ana sürgün ana etkisi	4,55 b	4,66 b	5,43 a	

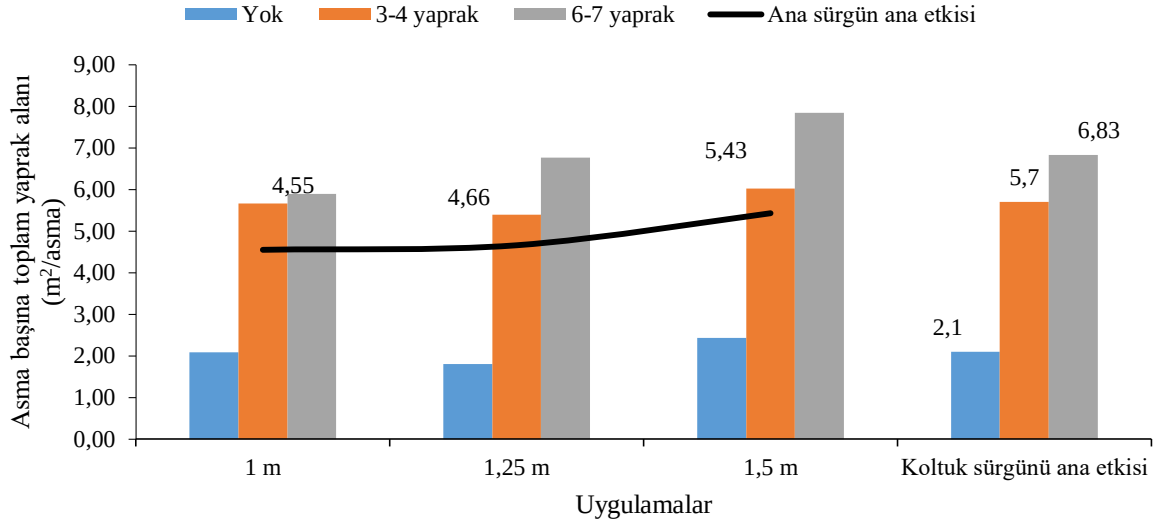
KSAE LSD_{0,05}:0,554; ASAE LSD_{0,05}: 0,412; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 0,737

Deneme metodu gereği koltuk sürgünleri ve ana sürgünlere yeşil budamalarla müdahalelerde bulunulduğundan tüm yıllarda istatistiki bakımdan asma başına toplam yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi P<0,05 düzeyinde önemli olmuştur.

KSAE bakımından 6,83m²/asma değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek asma başına toplam yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 5,70m²/asma ile farklı bir istatistiki sınıfta yer almıştır. “Yok” uygulaması ise 2,10m²/asma ile en asma başına toplam yaprak alanı bakımından son sırada yer almıştır (Çizelge 4.96 ve Şekil 4.85).

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da asma başına toplam yaprak alanını istatistiki olarak önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 5,43m²/asma ile en yüksek değere ulaşırken,”1m” ve “1,25m” uygulamaları 4,55m²/asma ve 4,66m²/asma değerleri ile aynı istatistiki sınıfta yer almıştır.

Asma başına toplam yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksyonundaki farklılıklar da istatistiki bakımdan P 0,05 düzeyinde önemlidir. “6-7 yaprak” X “1,5m” interaksyonu 7,85m²/asma değeri ile ilk sırada yer bulurken, “Yok” X “1,25m” interaksyonu 1,80m²/asma ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.85. 2013 yılı asma başına toplam yaprak alanı (m²/asma)

2014 yılının farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asma başına toplam yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.97 ve Şekil 4.86’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.97. 2014 yılı asma başına toplam yaprak alanı (m²/asma)

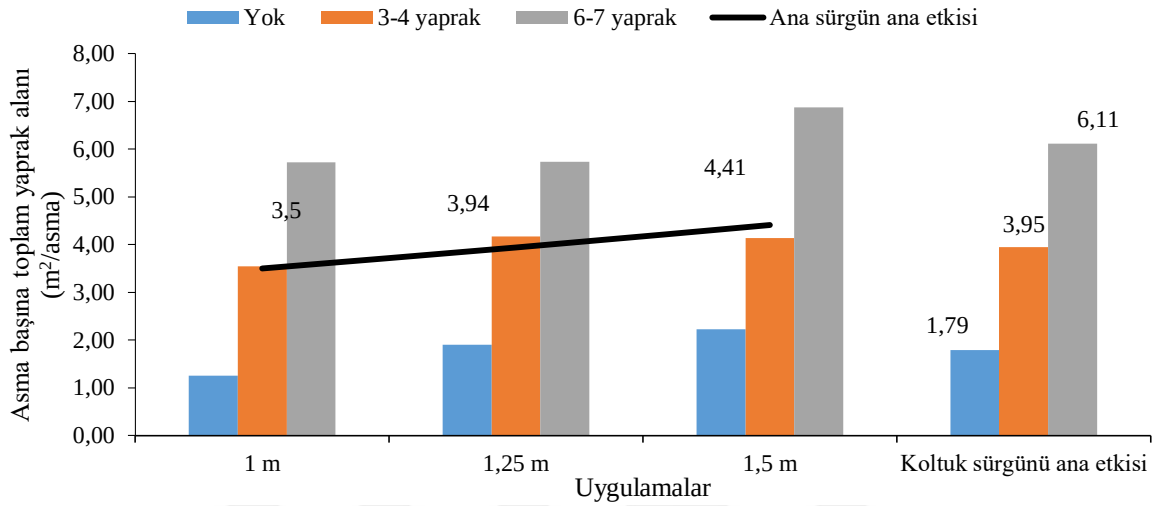
Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	1,25	1,90	2,23	1,79 c
3-4 yaprak	3,54	4,17	4,14	3,95 b
6-7 yaprak	5,72	5,73	6,87	6,11 a
Ana sürgün ana etkisi	3,50	3,94	4,41	

KSAE LSD_{0,05}: 0,729

KSAE bakımından 6,11m²/asma değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek asma başına koltuk yaprak alanı değerini verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 3,95m²/asma ile farklı bir istatistiki sınıfta yer almıştır. “Yok” uygulaması ise 1,79m²/asma değeri ile asma başına toplam yaprak alanı bakımından en düşük değer ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.97 ve Şekil 4.86).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının asma başına toplam yaprak alanını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği görülmektedir. Ana sürgün uygulamaları ana etkisi artan toplam yaprak oranlarıyla doğru orantılı olarak artmıştır.

2014 yılında asma başına toplam yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksyonundaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ana sürgün uygulamaları ana etkisi; artan toplam yaprak alanıyla doğru orantılı olarak artmıştır (Çizelge 4.97 ve Şekil 4.86).



Şekil 4.86. 2014 yılı asma başına toplam yaprak alanı (m²/asma)

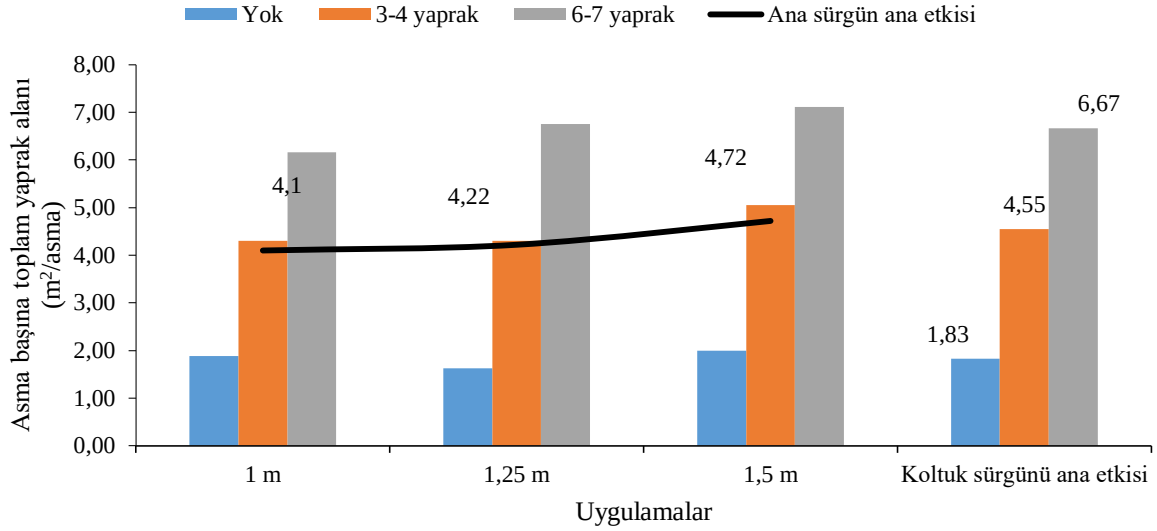
2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asma başına toplam yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.98 ve Şekil 4.87’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.98. 2015 yılı asma başına toplam yaprak alanı (m²/asma)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	1,88	1,63	1,99	1,83 c
3-4 yaprak	4,30	4,30	5,05	4,55 b
6-7 yaprak	6,16	6,75	7,11	6,67 a
Ana sürgün ana etkisi	4,10	4,22	4,72	

KSAE LSD_{0,05}: 0,453

KSAE açısından 6,67m²/asma değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek asma başına koltuk yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 4,55m²/asma ile ikinci grupta yer almıştır. “Yok” uygulaması ise 1,83m²/asma ile en asma başına toplam yaprak alanı bakımından son gruptadır (Çizelge 4.98 ve Şekil 4.87).



Şekil 4.87. 2015 yılı asma başına toplam yaprak alanı (m²/asma)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının asma başına toplam yaprak alanını istatistiki olarak önemli ölçüde etkilemediği görülmektedir. Ana sürgün uygulamaları ana etkisi artan toplam yaprak oranlarıyla doğru orantılı olarak artmaktadır.

2015 yılında asma başına toplam yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksiyonundaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ancak ASAE artan toplam yaprak oranlarıyla doğru orantılı olarak artmıştır (Şekil 4.87).

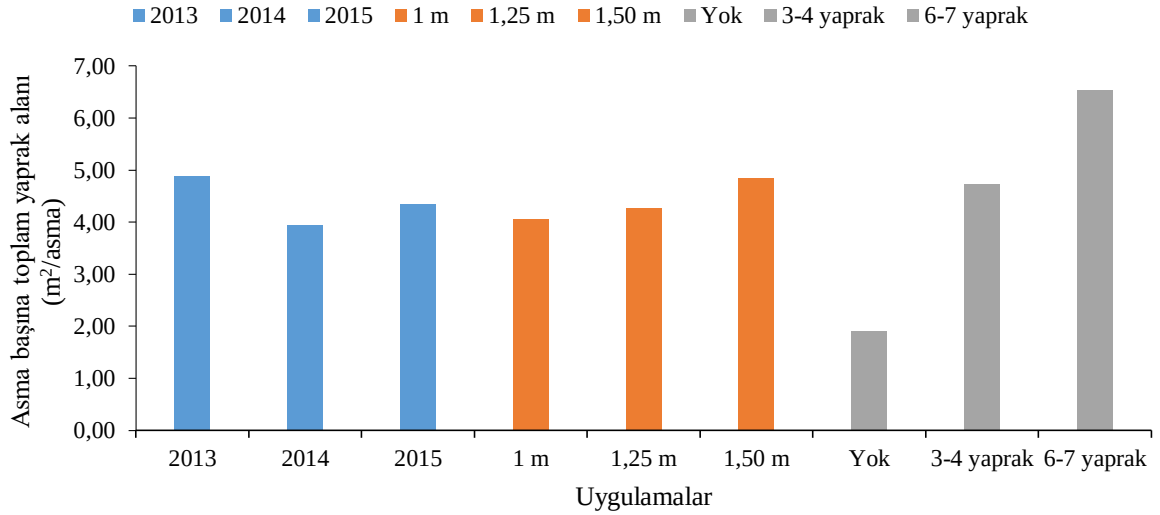
Çizelge 4.99’da asma başına toplam yaprak alanları yıllar ortalamaları sunulmuştur. 2013 yılında 4,88m²/asma ile en yüksek toplam yaprak alanları edilirken, 2014 yılı 3,95m²/asma ile en düşük koltuk yaprak alanlarının görüldüğü yıl olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.99. Asma başına toplam yaprak alanları yıl birleştirmesi (cm²)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	2,08	1,25	1,88	4,05 b	1,92 c (Yok)
	3-4 yaprak	5,67	3,54	4,30		
	6-7 yaprak	5,89	5,72	6,16		
1,25 m	Yok	1,80	1,90	1,63	4,27 b	4,73 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	5,40	4,17	4,30		
	6-7 yaprak	6,77	5,73	6,75		
1,5 m	Yok	2,43	2,23	1,99	4,85 a	6,54 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	6,02	4,14	5,05		
	6-7 yaprak	7,85	6,87	7,11		
Yıllar ortalaması		4,88 A	3,95 B	4,35 B		
LSD %5			0,401		0,282	0,401

KSAE LSD_{0,05}= 0,401; ASAE LSD_{0,05}=0,282; YIL LSD_{0,05}=0,401

Yıllar açısından KSAE istatistiki olarak önemlidir. Koltuk sürgünü uygulamalarından “6-7 yaprak” uygulaması 6,54m²/asma ile en yüksek değeri almış, “3-4 yaprak” uygulaması 4,73m²/asma ve “Yok” uygulaması 1,92m²/asma ile en düşük değerleri vermiştir. Benzer şekilde ASAE’ de önemli bulunmuş; “1,5m” uygulaması 4,85m²/asma değeri ile diğer iki uygulamadan ayrılmıştır.



Şekil 4.88. Asma başına toplam yaprak alanları yıl birleştirmesi (m²/asma)

Metot gereği her yıl koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarına müdahaleler yapılmış farklı toplam yaprak alanları ve buna bağlı olarak farklı taç mikroklimaları oluşturulmaya çalışılmıştır. Yıllar bazında bireysel olarak ve her üç yılın ortalaması da alındığında asma başına koltuk toplam alanlarına yapılan müdahalelerin istatistiki olarak önemli bulunması, yapılan müdahalelerle istenilen farklı taç mimarisinin ve taç mikroklimasında farklılaşmanın sağlandığını göstermiştir.

4.3.1.9. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/da)

DGYA (m²/da)= (1000m²/SA) X [(H X 2)+TG] X (1-TBA), formülü esas alınarak hesaplanmıştır. Buna göre; SA= Sıra arası mesafesi (m), H= Yükseklik (m), 2= İki yüzey, TG= Taç genişliği (m), TBA= Taç boşluk alanı ifade etmektedir (Carbonneau 1980, Blouin ve Guimberteau 2000).

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.100 ve Şekil 4.89’da verilmiştir.

Çizelge 4.100. 2013 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/da)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	552,17 C	605,52 BC	770,39 A	642,69
3-4 yaprak	579,41 C	699,14 AB	713,72 A	664,97
6-7 yaprak	529,60 C	778,55 A	791,76 A	699,97
Ana sürgün ana etkisi	553,72 b	694,41 a	758,62 a	

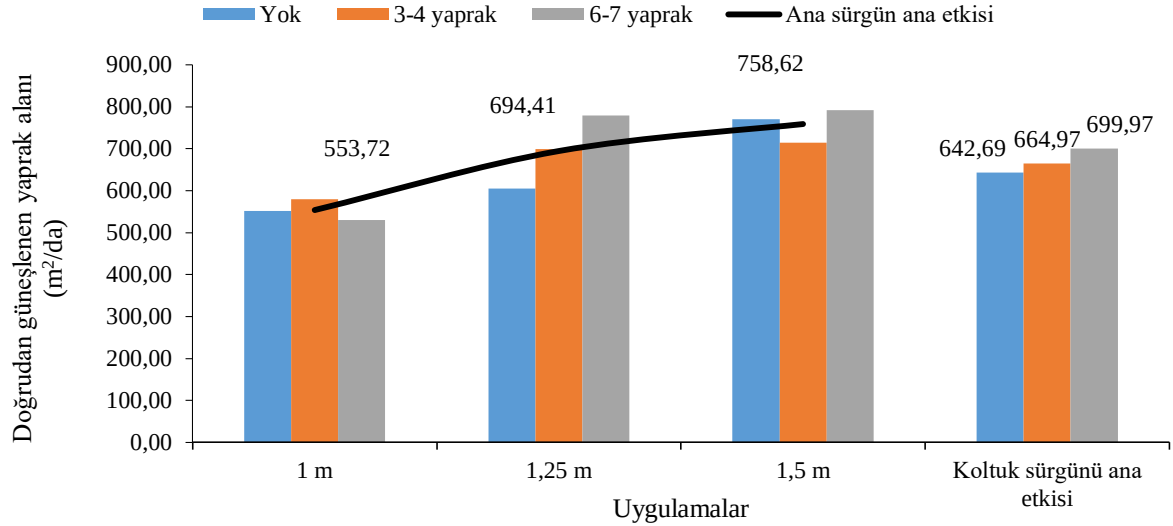
ASAE LSD_{0,05}: 70,496; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 94,395

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkileri ASAE ve koltuk sürgünü X ana sürgün interaksyonu P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Koltuk sürgünü ana etkisi 2013 yılında istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, rakamsal olarak 699,97m²/da değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının yüksek doğrudan güneşlenen yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 664,97m²/da, “Yok” uygulaması ise 642,69m²/da değerlerini almıştır (Çizelge 4.100 ve Şekil 4.89).

ASAE doğrudan güneşlenen yaprak alanını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemiştir. “1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 758,62m²/da ve 694,41m²/da değerleri ile aynı sınıfta yer alırken, “1m” uygulaması 553,72m²/da farklı istatistiki sınıfta yer almıştır.

Doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksyonundaki farklılıklar da istatistiki olarak LSD %5 düzeyinde önemlidir. “6-7 yaprak” X “1,5m” interaksyonu 791,76m²/da değeri ile ilk sırada yer bulmuş, “6-7 yaprak” X “1m” interaksyonu 529,60m²/da ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.89. 2013 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/da)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.101 ve Şekil 4.90’da verilmiştir.

Çizelge 4.101. 2014 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/da)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	531,66 H	653,88 E	754,11 C		646,55 c
3-4 yaprak	565,88 G	680,77 D	798,11 A		681,59 b
6-7 yaprak	594,00 F	689,33 D	785,88 B		689,74 a
Ana sürgün ana etkisi	563,85 c	674,66 b	779,37 a		

KSAE LSD_{0,05}: 4,968; ASAE LSD_{0,05}: 3,751; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 8,606

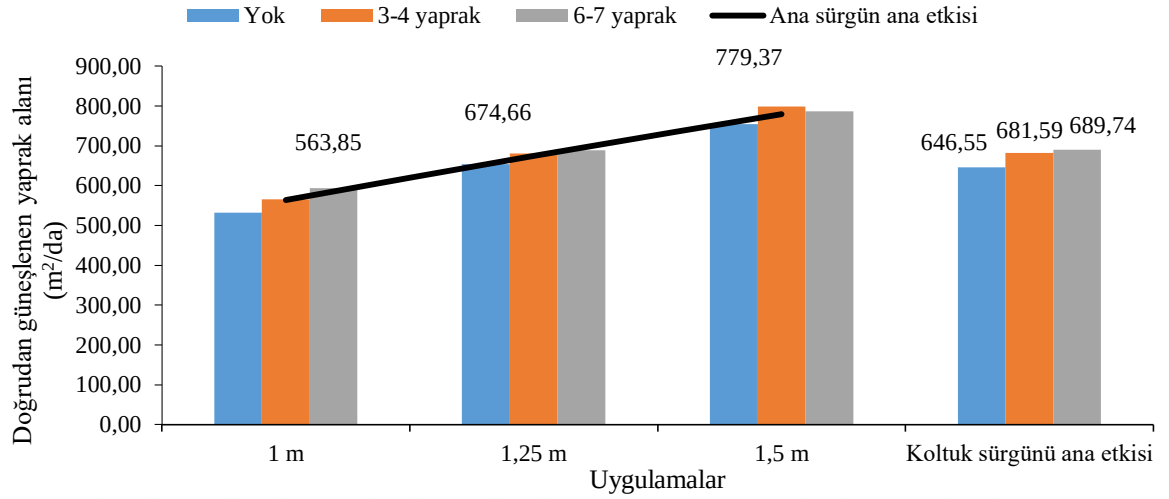
Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi, koltuk sürgünü ana etkisi ve koltuk sürgünü X ana sürgün interaksiyonlarında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

689,74m²/da değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek doğrudan güneşlenen yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 681,59m²/da ile ikinci sırada, “Yok” uygulaması ise 646,55m²/da ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.101 ve Şekil 4.90).

ASAE’ nin doğrudan güneşlenen yaprak alanını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması en yüksek değer ile 779,37m²/da doğrudan

güneşlenen yaprak alanına ulaşmış ve “1,25m” uygulaması 674,66m²/da ile ikinci grupta yer alırken, ”1m” uygulaması 563,85m²/da değeri ile son grupta yer almıştır.

Doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksiyonundaki farklılıklar da istatistiki olarak LSD %5 düzeyinde önemlidir. “3-4 yaprak” X “1,5m” interaksiyonu 798,11m²/da değeri ile ilk sırada yer bulurken, “Yok” X “1m” interaksiyonu 531,66m²/da ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.90. 2014 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/da)

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.102 ve Şekil 4.91’de verilmiştir.

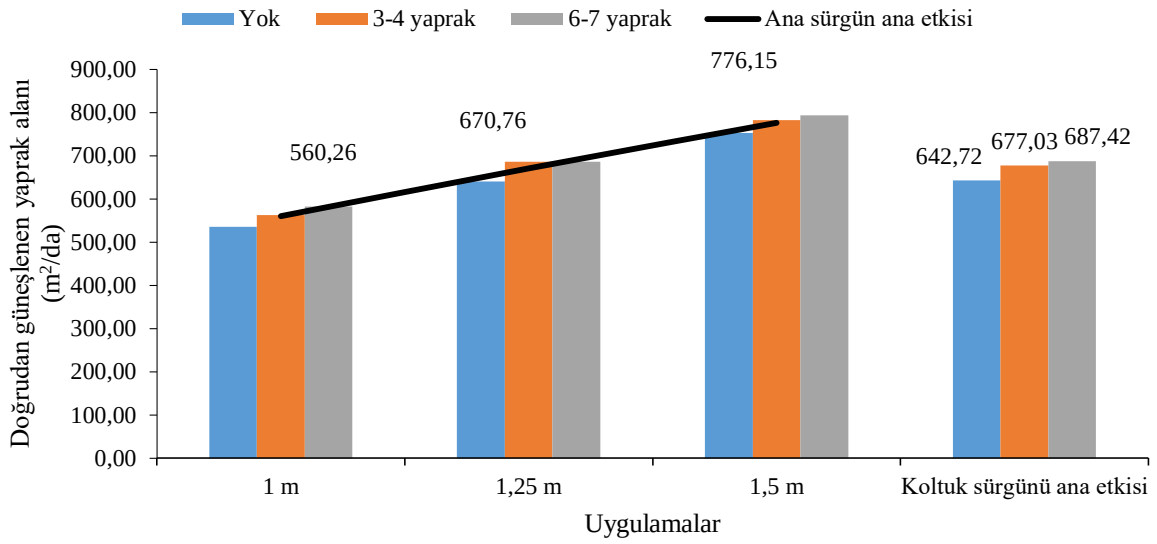
Çizelge 4.102. 2015 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/da)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	535,33 H	640,44 E	752,40 C	642,72 c
3-4 yaprak	563,20 G	685,66 D	782,22 B	677,03 b
6-7 yaprak	582,26 F	686,18 D	793,83 A	687,42 a
Ana sürgün ana etkisi	560,26 c	670,76 b	776,15 a	

KSAE LSD_{0,05}: 4,659; ASAE LSD_{0,05}: 9,599; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 8,070

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkileri 2015 yılında da ASAE, KSAE ve koltuk sürgünü X ana sürgün interaksiyonunda P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

KSAE açısından 687,42m²/da değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek doğrudan güneşlenen yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 677,03m²/da ile ikinci sırada, “Yok” uygulaması ise 642,72m²/da ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.102 ve Şekil 4.91).



Şekil 4.91. 2015 yılı doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/da)

ASAE’ nin doğrudan güneşlenen yaprak alanını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması en yüksek değer ile 776,15m²/da doğrudan güneşlenen yaprak alanına ulaşmış ve “1,25m” uygulaması 670,76m²/da ile ikinci grupta yer alırken, ”1m” uygulaması 560,26m²/da değeri ile son grupta yer aldığı belirlenmiştir.

Doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksiyonundaki farklılıklar da istatistiki bakımdan P 0,05 düzeyinde önemlidir. “6-7 yaprak” X “1,5m” interaksiyonu 793,83m²/da değeri ile ilk sırada yer bulurken, “Yok” X “1m” interaksiyonu 535,33m²/da ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.102 ve Şekil 4.91).

Çizelge 4.103’te doğrudan güneşlenen yaprak alanları yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 672,62m²/da ile en yüksek doğrudan güneşlenen yaprak alanları

edilirken, 2013 yılı 668,92m²/da ile en düşük doğrudan güneşlenen alanlarının görüldüğü yıl olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamaları ana etkileri yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “6-7 yaprak” uygulaması 692,38m²/da ile en yüksek değeri alırken,”3-4 yaprak” uygulaması 674,23m²/da ve “Yok” uygulaması 643,99 m²/da ile en düşük istatistiki grubu oluşturmuştur.

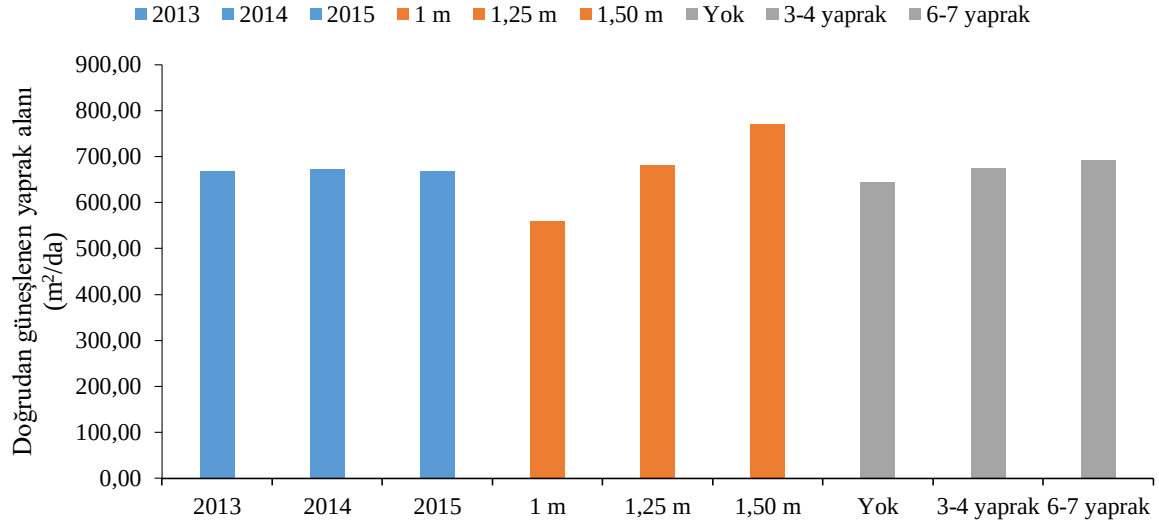
Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” uygulaması 771,38m²/da ile en yüksek değeri alırken,”1,25m” uygulaması 679,94m²/da ve “Yok” uygulaması 559,28m²/da ile en düşük istatistiki grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.103).

Çizelge 4.103. Doğrudan güneşlenen yaprak alanları yıl birleştirmesi (m²/da)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	552,17	531,66	535,33	559,28 c	643, 99 c (Yok)
	3-4 yaprak	579,41	565,88	563,20		
	6-7 yaprak	529,60	594,00	582,26		
1,25 m	Yok	605,52	653,88	640,44	679,94 b	674,53 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	699,14	680,77	685,66		
	6-7 yaprak	778,55	689,33	686,18		
1,5 m	Yok	770,39	754,11	752,40	771,38 a	692,38 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	713,72	798,11	782,22		
	6-7 yaprak	791,76	785,88	793,83		
Yıllar ortalaması		668,92	672,62	669,06		
LSD %5		Ö.D.			18,129	14,627

KSAE LSD _{0,05}= 14,627, ASAE LSD _{0,05}=18,129

Bağda ürün miktarı ve kalitesini belirlemede üzüm ağırlığı ve doğrudan güneşlenen yaprak alanı arasındaki denge önemlidir (Reynolds ve ark. 1994). Aynı zamanda Smart ve ark. (1990), gölge etkisinin tüm verim bileşenlerinde azalmaya neden olduğu ve aynı zamanda üzümlerin olgunlaşmasını geciktirdiği bununla beraber şarap kalitesini de düşürdüğünü belirtmişlerdir. Sonuç olarak gölgeli bağlarda, asma verimi ve şarap kalitesinin taş yönetimi ile eş zamanlı olarak artış gösterdiği araştırmacılar tarafından belirlenmiştir.



Şekil 4.92. Doğrudan güneşlenen yaprak alanları yıl birleştirmesi (m²/da)

Çalışmada hem ana sürgün uzunlukları uygulamalarında hem de koltuk sürgünü uygulamalarında farklı uzunluklar farklı doğrudan güneşlenen yaprak alanı seviyeleri meydana getirmiştir. İlerleyen bölümlerde görüleceği üzere farklı doğrudan güneşlenen yaprak alanı seviyelerinin belirli verim sınırları içinde farklı kalite bileşenlerine olumlu etkileri olmuştur. Bu noktada ulaşılmak istenen doğrudan güneşlenen yaprak alanını seviyesini oluşturmada yılın iklim özellikleri ve ulaşılmak istenen kalite hedefleri öncelikli olarak dikkate alınmalıdır.

4.3.1.10. m²' ye yaprak alanı (yaprak alanı/toprak alanı)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının m²' ye yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.104 ve Şekil 4.93'te verilmiştir.

Çizelge 4.104. 2013 yılı m²' ye yaprak alanı

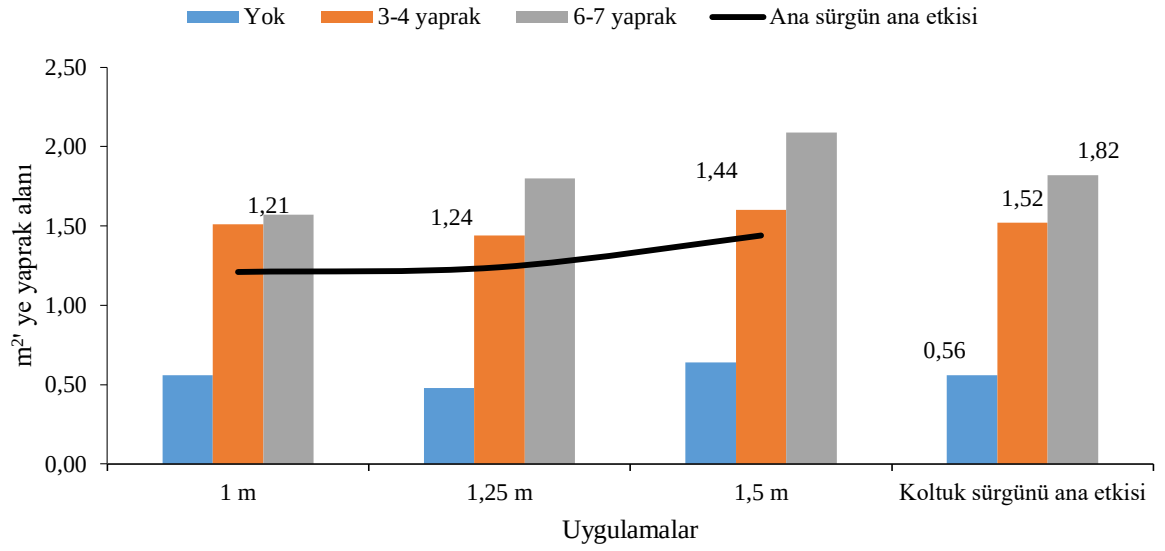
Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	0,56 D	0,48 D	0,64 D	0,56 c
3-4 yaprak	1,51 C	1,44 C	1,60 C	1,52 b
6-7 yaprak	1,57 C	1,80 B	2,09 A	1,82 a
Ana sürgün ana etkisi	1,21 b	1,24 b	1,44 a	

KSAE LSD_{0,05}: 0,112; ASAE LSD_{0,05}: 0,149; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 0,195

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının m²'ye düşen yaprak alanı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi, koltuk sürgünü ana etkisi ve koltuk sürgünü X ana sürgün interaksiyonlarında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

1,82m² değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek m²’ ye yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 1,52m² ile ikinci sırada, “Yok” uygulaması ise 0,56m² ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.104 ve Şekil 4.93).

Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının m²’ ye yaprak alanını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 1,44m² ve değeri ile en ilk sınıfta yer alırken, ”1,25m” ve “1m” uygulamaları 1,24m² ve 1,21m² ile farklı istatistiki sınıfta yer almışlardır.



Şekil 4.93. 2013 yılı m²’ ye yaprak alanı

m²’ ye yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksiyonundaki farklılıklar da istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemlidir. “6-7 yaprak” X “1,5m” interaksiyonu 2,09m² değeri ile ilk sırada yer bulurken, “Yok” X “1,25m” interaksiyonu 0,48m² ile son sırada yer almıştır.

Çizelge 4.105. 2014 yılı m²’ ye yaprak alanı

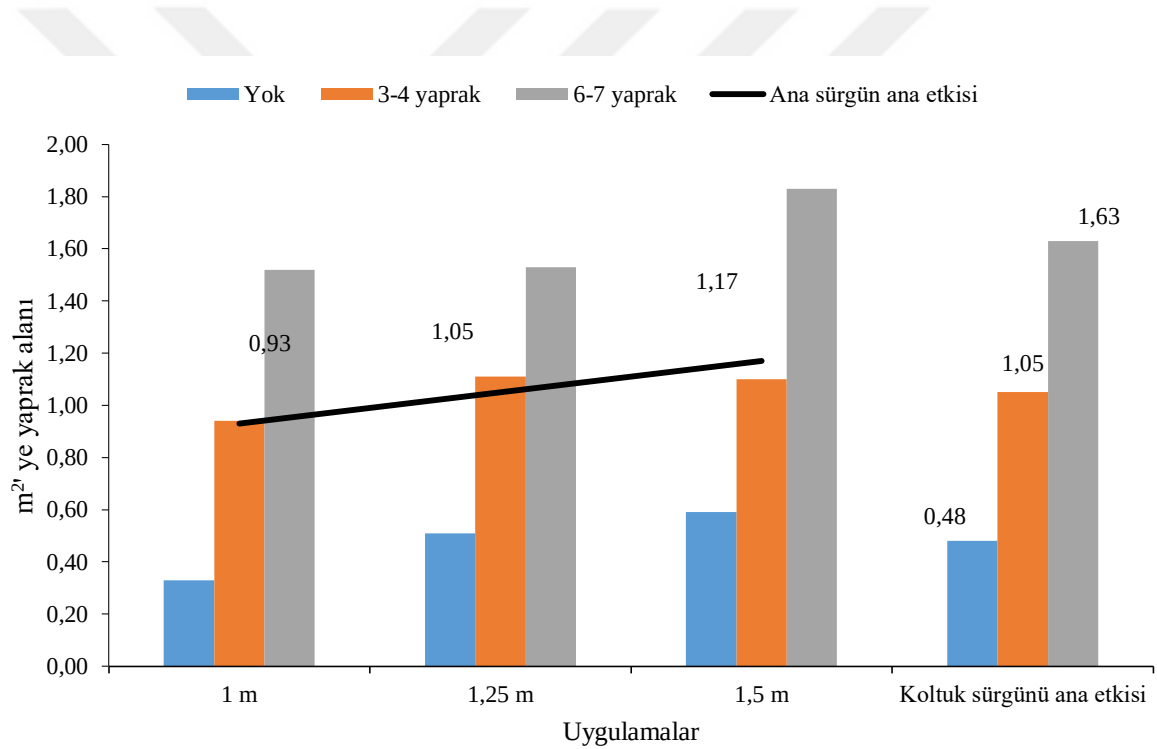
Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	0,33	0,51	0,59	0,48 c
3-4 yaprak	0,94	1,11	1,10	1,05 b
6-7 yaprak	1,52	1,53	1,83	1,63 a
Ana sürgün ana etkisi	0,93	1,05	1,17	

KSAE LSD_{0,05}: 0,193

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.105 ve Şekil 4.94’te verilmiştir.

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

1,63m² değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek m²’ ye yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 1,05m² ile ikinci sırada, “Yok” uygulaması ise 0,48m² ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.105 ve Şekil 4.94).



Şekil 4.94. 2014 yılı m²’ ye yaprak alan

Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının m²’ ye yaprak alanına etkisinin istatistiki bakımdan önemli olmadığı görülmekle birlikte, “1,5m” uygulaması 1,17m² ve değeri ile en yüksek değere ulaşırken, ”1,25m” ve “1m” uygulamaları 1,05m² ve 0,93m² değerleri ile diğerini takip etmişlerdir.

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının m²' ye yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.106 ve Şekil 4.95'te verilmiştir.

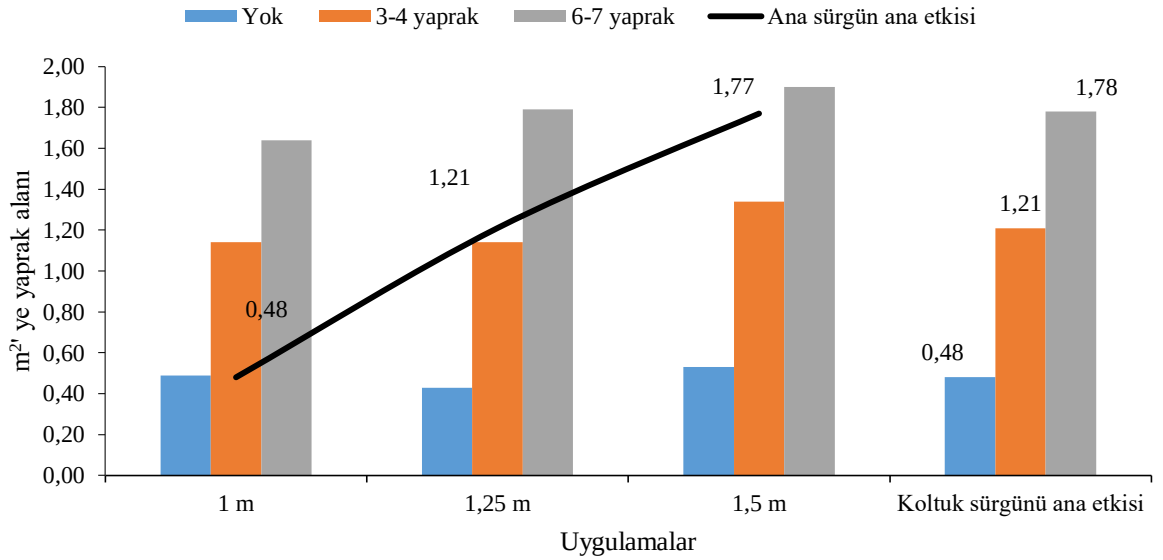
Çizelge 4.106. 2015 yılı m²' ye yaprak alanı

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	0,49	0,43	0,53	0,48 c
3-4 yaprak	1,14	1,14	1,34	1,21 b
6-7 yaprak	1,64	1,79	1,90	1,78 a
Ana sürgün ana etkisi	1,09	1,12	1,25	

KSAE LSD_{0,05}: 0,119

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının m²' ye yaprak alanı üzerine etkileri 2015 yılında da koltuk sürgünü ana etkisi üzerine P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

1,78m² değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek m²' ye yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 1,21m² ile ikinci sırada, “Yok” uygulaması ise 0,48m² ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.106 ve Şekil 4.95).



Şekil 4.95. 2015 yılı m²' ye yaprak alanı

Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının m²' ye yaprak alanına etkisinin istatistiki bakımdan önemli olmadığı görülmekle birlikte, “1,5m” uygulaması 1,25m² ile en yüksek değere ulaşırken, “1,25m” ve “1m” uygulamaları 1,12m² ve 1,09m² değerleri ile diğerini takip etmişlerdir.

Çizelge 4.107’ de m²’ ye yaprak alanı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 yılında 1,30m² ile en m²’ ye yaprak alanları edilirken, 2014 ve 2015 yılları 1,05m² ve 1,16m² ile en düşük m²’ ye yaprak alanlarının görüldüğü yıllar olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

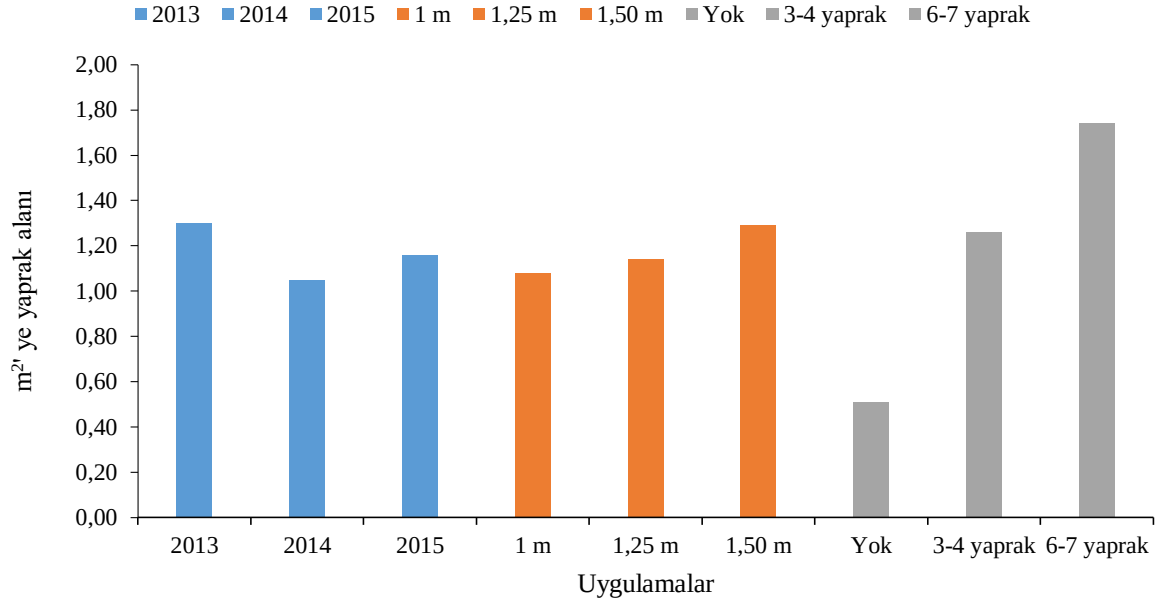
KSAE açısından “6-7 yaprak” uygulaması 1,74 m² ile en yüksek değeri alırken,”3-4 yaprak” uygulaması 1,26m² ve “Yok” uygulaması 0,51m² ile en düşük istatistiki grubu oluşturmuştur.

Çizelge 4.107. m²’ ye yaprak alanı yıl birleştirmesi (m²)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	Yıllar 2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	0,56	0,33	0,49	1,08 <i>b</i>	0,51 c (Yok)
	3-4 yaprak	1,51	0,94	1,14		
	6-7 yaprak	1,57	1,52	1,64		
1,25 m	Yok	0,48	0,51	0,43	1,14 <i>b</i>	1,26 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	1,44	1,11	1,14		
	6-7 yaprak	1,80	1,53	1,79		
1,5 m	Yok	0,64	0,59	0,53	1,29 <i>a</i>	1,74 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	1,60	1,10	1,34		
	6-7 yaprak	2,09	1,83	1,90		
Yıllar ortalaması		1,30 <i>A</i>	1,05 <i>B</i>	1,16 <i>B</i>		
LSD %5			0,104		0,074	0,104

KSAE LSD _{0,05}= 0,104; ASAE LSD _{0,05}=0,074; YIL LSD _{0,05}=0,104

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” uygulaması 1,29m² ile en yüksek değeri alırken, “1,25m” uygulaması 1,14m² ve “Yok” uygulaması 1,08m² ile en düşük istatistiki grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.107. ve Şekil 4.96).



Şekil 4.96. m²' ye yaprak alanı yıl birleştirmesi

4.3.1.11. Taçta m²'ye yaprak alanı

Taçta m²'ye yaprak alanı her bir omcanın 1m² taç yüzeyindeki yaprak alanı oranlanarak hesaplanmıştır. 2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının taçta m²' ye yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.108 ve Şekil 4.97' de verilmiştir.

Çizelge 4.108. 2013 yılı taçta m²' ye yaprak alanı

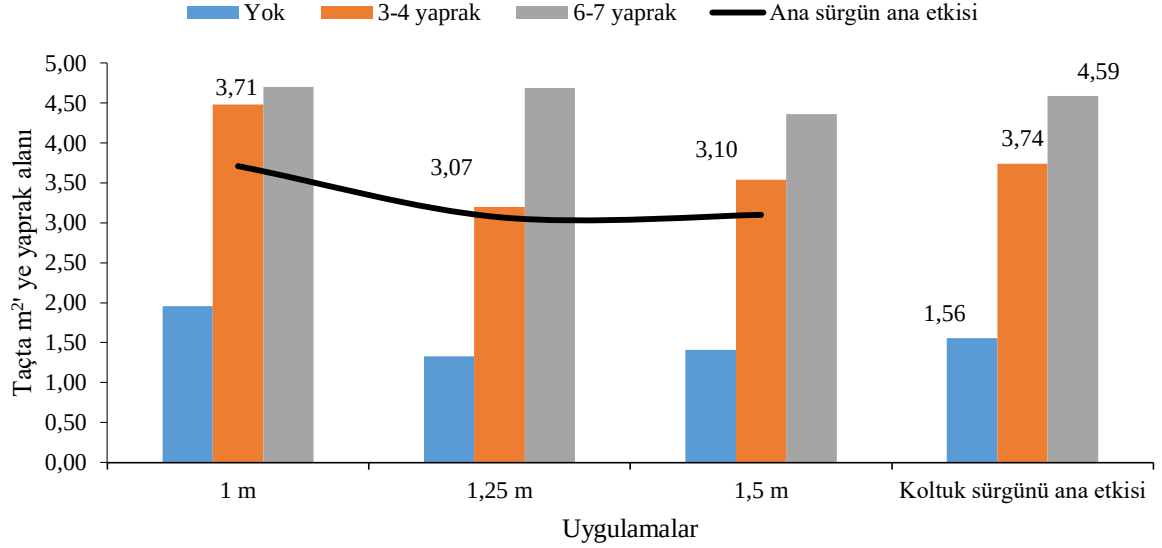
Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	1,96	1,33	1,41	1,56 c
3-4 yaprak	4,48	3,20	3,54	3,74 b
6-7 yaprak	4,70	4,69	4,36	4,59 a
Ana sürgün ana etkisi	3,71 a	3,07 b	3,10 b	

KSAE LSD_{0,05}: 0,327; ASAE LSD_{0,05}: 0,337

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının taçta m²'ye yaprak alanı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkileri açısından P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

4,59m² değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek taçta m²' ye yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 3,74m² ile ikinci sırada, “Yok” uygulaması ise 1,56 m² ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.108 ve Şekil 4.97).

Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının taçta m²'ye yaprak alanını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 3,71m² ve değeri ile en ilk sınıfta yer alırken, “1,25m” ve “1,5m” uygulamaları 3,07m² ve 3,10m² ile farklı istatistiki sınıfta yer almışlardır.



Şekil 4.97. 2013 yılı taçta m²'ye yaprak alanı

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının taçta m²'ye yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.109 ve Şekil 4.98’de verilmiştir.

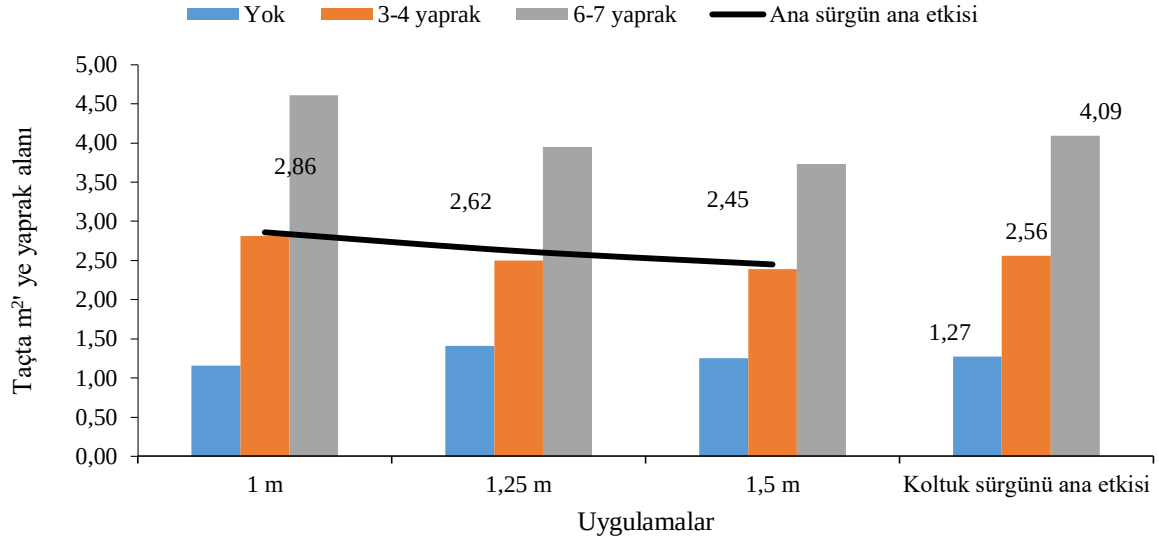
Çizelge 4.109. 2014 yılı taçta m²'ye yaprak alanı

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	1,16	1,41	1,25	1,27 c
3-4 yaprak	2,81	2,50	2,39	2,56 b
6-7 yaprak	4,61	3,95	3,73	4,09 a
Ana sürgün ana etkisi	2,86	2,62	2,45	

KSAE LSD_{0,05}: 0,499

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının taçta m²'ye yaprak alanı üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

4,09m² değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek taçta m²'ye yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 2,56m² ile ikinci sırada, “Yok” uygulaması ise 1,27m² ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.109 ve Şekil 4.98).



Şekil 4.98. 2014 yılı tahta m²'ye yaprak alanı

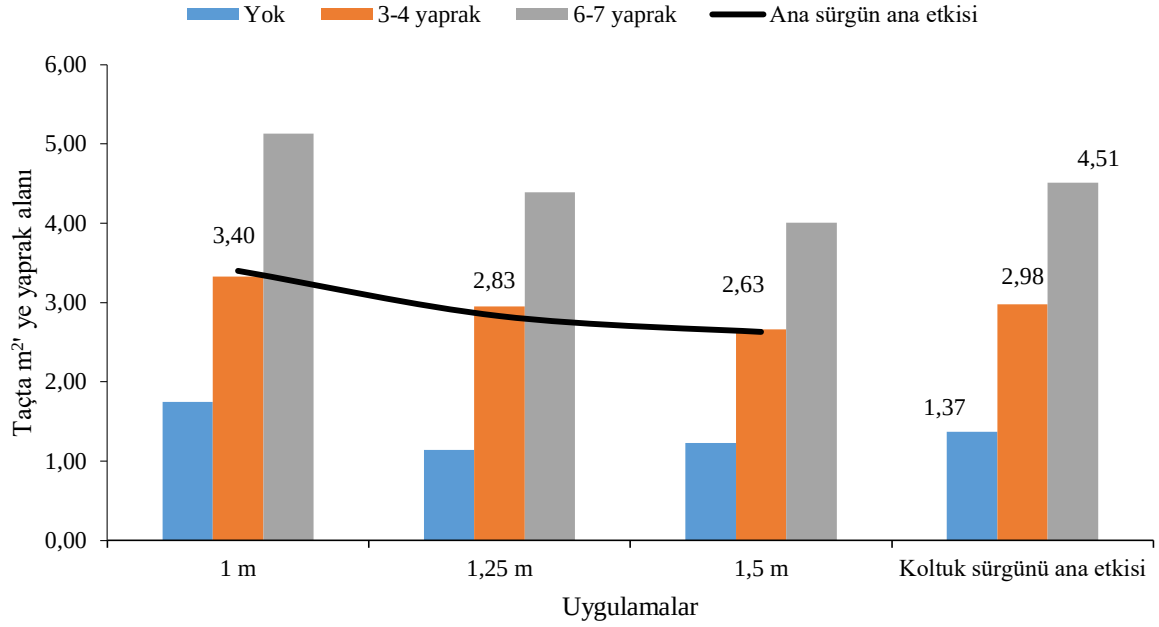
Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları tahta m²'ye yaprak alanına istatistiki olarak önemli oranda etki etmemiştir. Bununla birlikte “1m” uygulaması 2,86m² ve değeri ile en yüksek değeri alırken, “1,25m” ve “1,5m” uygulamaları 2,62m² ve 2,45m² ile sıralanmışlardır.

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tahta m²'ye yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.110 ve Şekil 4.99’da verilmiştir.

Çizelge 4.110. 2015 yılı tahta m²'ye yaprak alanı

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		1,75	1,14	1,23	1,37 c
3-4 yaprak		3,33	2,95	2,66	2,98 b
6-7 yaprak		5,13	4,39	4,01	4,51 a
Ana sürgün ana etkisi		3,40	2,83	2,63	

KSAE LSD_{0,05}: 0,342



Şekil 4.99. 2015 yılı tahta m²'ye yaprak alanı

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tahta m²'ye yaprak alanı üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

KSAE açısından 4,51m² değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek tahta m²'ye yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 2,98m² ile ikinci sırada, “Yok” uygulaması ise 1,37m² ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.110 ve Şekil 4.99).

Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının tahta m²'ye yaprak alanına istatistiki olarak önemli oranda etki etmemiştir. Bununla birlikte “1m” uygulaması 3,40m² ve değeri ile en yüksek değeri alırken, “1,25m” ve “1,5m” uygulamaları 2,83m² ve 2,63m² ile sıralanmışlardır.

Çizelge 4.111. Taçta m²'ye yaprak alanı yıl birleştirmesi (m²)

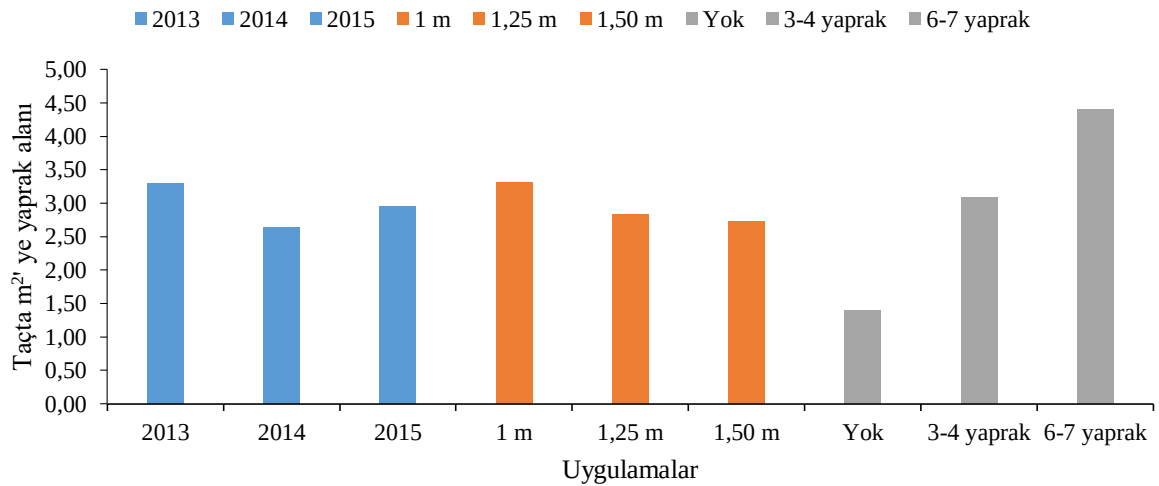
Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	1,96	1,16	1,75	3,32 a	1,40 c (Yok)
	3-4 yaprak	4,48	2,81	3,33		
	6-7 yaprak	4,70	4,61	5,13		
1,25 m	Yok	1,33	1,41	1,14	2,84 b	3,09 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	3,20	2,50	2,95		
	6-7 yaprak	4,69	3,95	4,39		
1,5 m	Yok	1,41	1,25	1,23	2,73 b	4,40 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	3,54	2,39	2,66		
	6-7 yaprak	4,36	3,73	4,01		
Yıllar ortalaması		3,30 A	2,64 C	2,95 B		
LSD %5			0,277		0,210	0,277

KSAE LSD_{0,05}= 0,277; ASAE LSD_{0,05}=0,210; YIL LSD_{0,05}=0,277

Çizelge 4.111'de taçta m²'ye yaprak alanı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 yılında 3,30m² ile en m²' ye yaprak alanları edilirken, 2014 ve 2015 yılları 2,64m² ve 2,95m² ile daha düşük m²' ye yaprak alanlarının görüldüğü yıllar olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “6-7 yaprak” uygulaması 4,40m² ile en yüksek değeri alırken,”3-4 yaprak” uygulaması 3,09m² ve “Yok” uygulaması 1,40m² ile en düşük istatistiki grubu oluşturmuştur.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1m” uygulaması 3,32 m² ile en yüksek değeri alırken,”1,25m” ve “1,5m” uygulamaları 2,84m² ve 2,73m² ile diğer istatistiki grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.111. ve Şekil 4.100).

**Şekil 4.100. Taçta m²'ye yaprak alanı yıl birleştirmesi**

Taç içerisindeki yaprak alanının dağılımı ve yaprak yoğunluğu büyük ölçüde terbiye şekline bağlı olarak asma gelişimi ve ürün kalitesi açısından önemlidir (Schultz 1996). Ayrıca Smart ve ark. (1990), gölge etkisi altında kalan asmalarda verim değerleri ve şarap kalitesinin düştüğünü bildirmişlerdir. Terbiye şeklinin taçdaki yaprak alanı dağılımını ve yoğunluğunu etkilediği de unutulmamalıdır (Schultz 1996). Yaprak alanının taç içindeki bu dağılımı öncelikli olarak yılın iklim özellikleri ve ulaşılmak istenen kalite hedefleri doğrultusunda uygun işlemler yapılarak sağlanmalıdır.

4.3.1.12. Taç derinliği (cm)

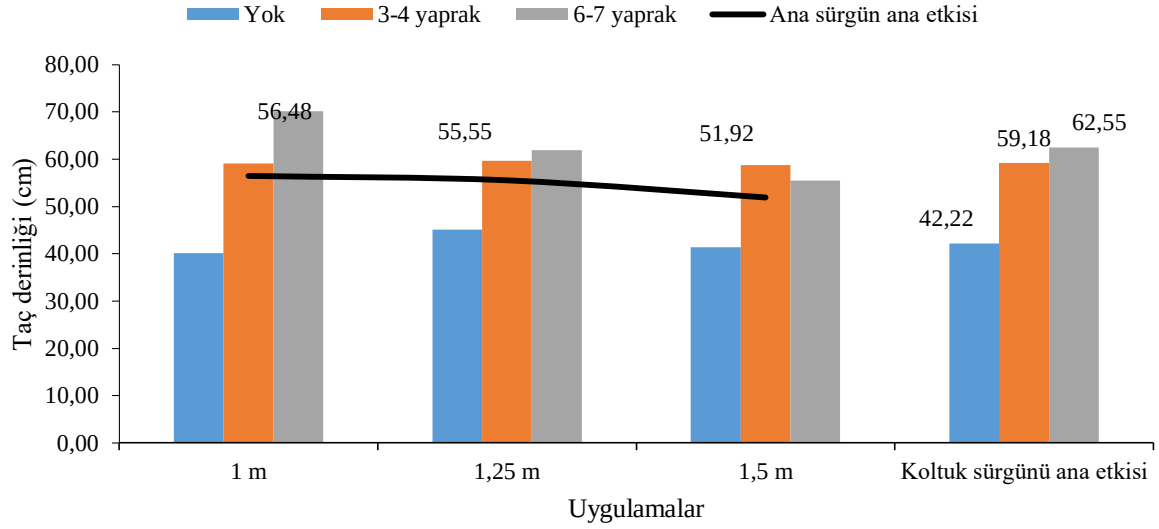
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının taç derinliği üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.112 ve Şekil 4.101’de verilmiştir. Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının taç derinliği üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi, koltuk sürgünü ana etkisi ve koltuk sürgünü X ana sürgün interaksiyonlarında P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.112. 2013 yılı taç derinlikleri (cm)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	40,11 E	45,11 D	41,44 DE		42,22 c
3-4 yaprak	59,11 BC	59,66 BC	58,77 BC		59,18 b
6-7 yaprak	70,22 A	61,90 B	55,55 C		62,55 a
Ana sürgün ana etkisi	56,48 a	55,55 a	51,92 b		

KSAE LSD_{0,05}: 2,625; ASAE LSD_{0,05}: 3,019; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 4,557

KSAE açısından 62,55cm değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek taç derinliğine ulaştığı belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 59,18cm ile ikinci sırada, “Yok” uygulaması ise 42,22cm ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.112 ve Şekil 4.101).



Şekil 4.101. 2013 yılı taç derinlikleri (cm)

Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin taç derinliğini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1m” ve “1,25m” uygulamaları 56,48cm ve 55,55cm değerleri ile en ilk sınıfta yer alırken, “1,5m” uygulaması 51,92cm ile farklı istatistiki sınıfta yer almıştır.

Taç derinliği üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları interaksiyonundaki farklılıklar da istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemlidir. “6-7 yaprak” X “1m” interaksiyonu 70,22cm değeri ile ilk sırada yer bulurken, “Yok” X “1m” interaksiyonu 40,11cm ile son sırada yer almıştır.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının taç derinliği üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.113 ve Şekil 4.102’ de verilmiştir.

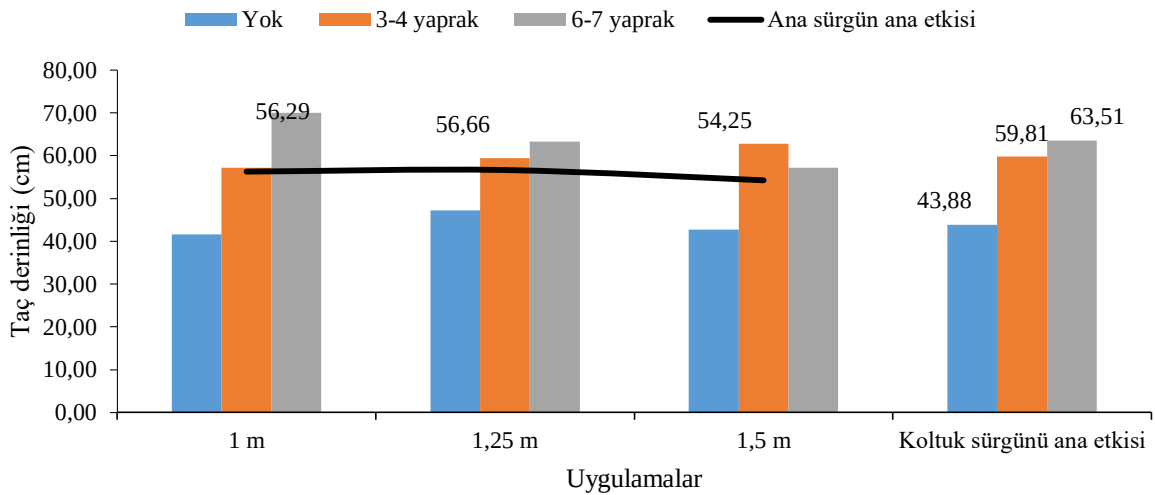
Bu yılda da farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının taç derinliği üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi, koltuk sürgünü ana etkisi ve koltuk sürgünü X ana sürgün interaksiyonlarında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.113. 2014 yılı taç derinlikleri (cm)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		41,66 E	47,22 D	42,77 E	43,88 c
3-4 yaprak		57,22 C	59,44 BC	62,77 B	59,81 b
6-7 yaprak		70,00 A	63,33 B	57,22 C	63,51 a
Ana sürgün ana etkisi		56,29 a	56,66 a	54,25 b	

KSAE LSD_{0,05}: 2,249; ASAE LSD_{0,05}: 1,701; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 3,896

KSAE açısından 63,51cm değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek taç derinliğine ulaştığı “3-4 yaprak” uygulaması 59,81cm ile ikinci sırada, “Yok” uygulaması ise 43,88cm ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.113 ve Şekil 4.102).



Şekil 4.102. 2014 yılı taç derinlikleri (cm)

Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının taç derinliğini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1m” ve “1,25m” uygulamaları 56,29cm ve 56,66cm değerleri ile en ilk sınıfta yer alırken, “1,5m” uygulaması 54,25cm ile farklı istatistiki sınıfta yer almıştır.

Taç derinliği üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları ana etkileri interaksiyonundaki farklılıklar da istatistiki bakımdan P 0,05 düzeyinde önemlidir. “6-7 yaprak” X “1m” interaksiyonu 70,00cm değeri ile ilk sırada yer bulurken, “Yok” X “1m” interaksiyonu 41,66cm ile son sırada yer almıştır.

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının taç derinliği üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.114 ve Şekil 4.103’de verilmiştir.

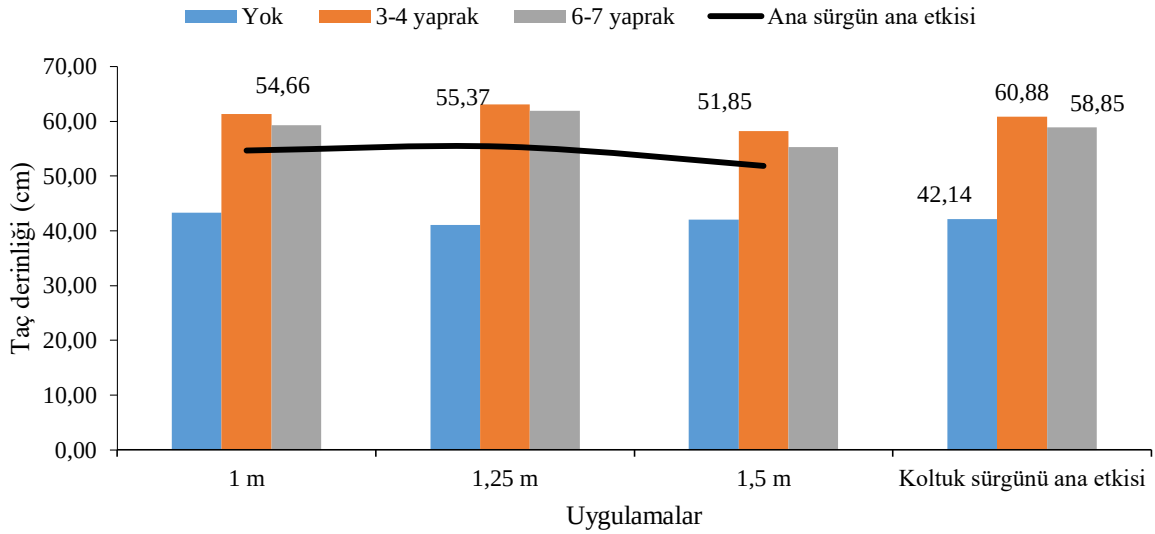
2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının taç derinliği üzerine etkileri yalnızca koltuk sürgünü ana etkisi için P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.114. 2015 yılı taç derinlikleri (cm)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		43,33	41,11	42,00	42,14 b
3-4 yaprak		61,33	63,11	58,22	60,88 a
6-7 yaprak		59,33	61,90	55,33	58,85 a
Ana sürgün ana etkisi		54,66	55,37	51,85	

KSAE LSD_{0,05}: 3,528

KSAE açısından 60,88cm ve 58,85cm değerleri ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları en yüksek taç derinliğine ulaşırken “Yok” uygulaması 42,14cm ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.114 ve Şekil 4.103).



Şekil 4.103. 2015 yılı taç derinlikleri (cm)

Farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkileri taç derinliğini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilememekle birlikte, “1m” ve “1,25m” uygulamaları 54,66cm ve 55,37cm değerlerine ulaşırken ”1,5m” uygulaması 51,85cm’de kalmıştır (Çizelge 4.114 ve Şekil 4.103).

Çizelge 4.115’de taç derinliği yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 yılında 54,65cm ortalama derinlik görülürken, 2014 ve 2015 yıllarında taç derinlikleri 55,74cm ve 53,96cm olarak ölçülmüştür. Yıllar ortalaması istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Hem koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Koltuk sürgünü uygulamaları ana etkilerinde “6-7 yaprak” uygulaması 61,64cm ile en yüksek değeri alırken,”3-4 yaprak” uygulaması 59,96cm ve “Yok” uygulaması 42,75cm ile en düşük istatistiki grubu oluşturmuştur.

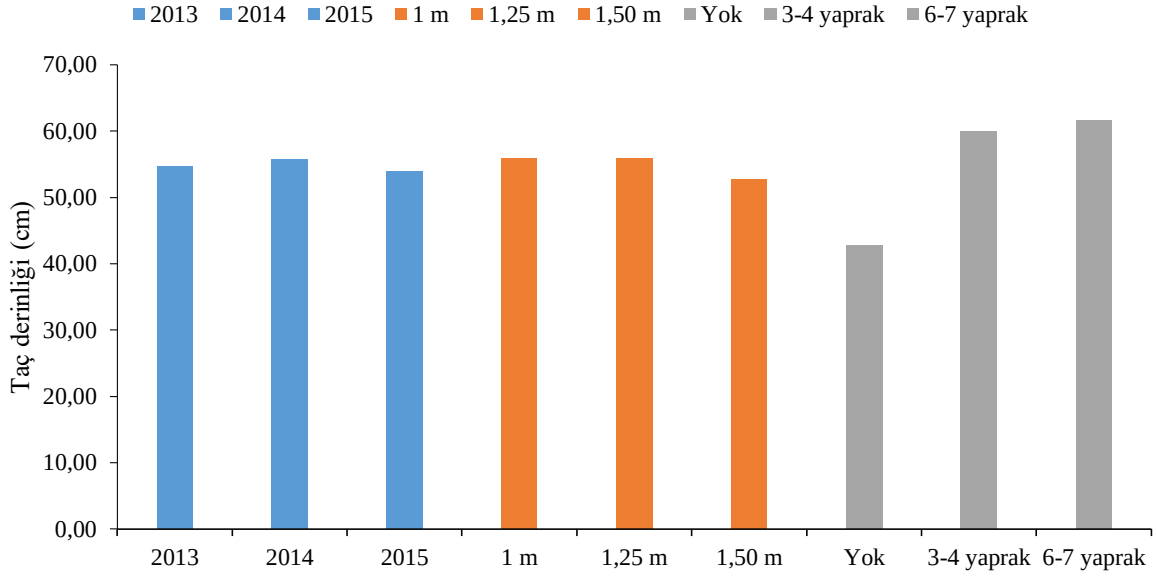
ASAE açısından ise “1,25m” ve “1m” uygulamaları 55,86cm ve 55,81cm değerlerine ulaşırken, “1,5m” uygulaması 52,67cm “ile diğer istatistiki grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.115 ve Şekil 4.104).

Çizelge 4.115. Taç derinliği yıl birleştirmesi (cm)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	40,11	41,66	43,33	55,81 <i>a</i>	42,75 c (Yok)
	3-4 yaprak	59,11	57,22	61,33		
	6-7 yaprak	70,22	70,00	59,33		
1,25 m	Yok	45,11	47,22	41,11	55,86 <i>a</i>	59,99 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	59,66	59,44	63,11		
	6-7 yaprak	61,90	63,33	61,90		
1,5 m	Yok	41,44	42,77	42,00	52,67 <i>b</i>	61,64 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	58,77	62,77	58,22		
	6-7 yaprak	55,55	57,22	55,33		
Yıllar ortalaması		54,65	55,74	53,96		
LSD %5		Ö.D.			1,456	1,673

KSAE LSD _{0,05}= 1,673; ASAE LSD _{0,05}=1,456

Taç derinliğinde özellikle koltuk sürgünü uygulamaları bakımından oluşan farklı istatistiki sınıfların, çalışmanın uygulamaya aktarılması bakımından pratik sonuçlarının olacağı düşünülmektedir. Ana sürgün uzunluğu sabit tutulduğunda, toplam taç büyüklüğünde meydan getirilecek çeşitlemelerin tek yolu koltuk sürgünlerinde yapılacak uygulamalardır. Bu anlamda koltuk sürgünü uygulamalarında oluşan 42,75cm ve 61,64cm arasında değişen taç derinlikleri yeşil budamanın mekanizasyonla yapıldığı durumlarda istenilen düzenlemenin yapılmasında en üst ve en alt sınır değerler olarak öne çıkmaktadır.



Şekil 4.104. Taç derinliği yıl birleştirmesi (cm)

4.3.1.13. Toplam taç büyüklüğü (m³)

Merlot üzüm çeşidinde 2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam taç büyüklüğü üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.116 ve Şekil 4.105'te verilmiştir.

Çizelge 4.116. 2013 yılı toplam taç büyüklüğü (m³)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	0,42 E	0,61 D	0,71 C	0,58 b
3-4 yaprak	0,74 C	1,00 A	1,00 A	0,91 a
6-7 yaprak	0,87 B	0,89 B	0,99 A	0,92 a
Ana sürgün ana etkisi	0,68 c	0,83 b	0,90 a	

KSAE LSD_{0,05}: 0,037; ASAE LSD_{0,05}: 0,048; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 0,064

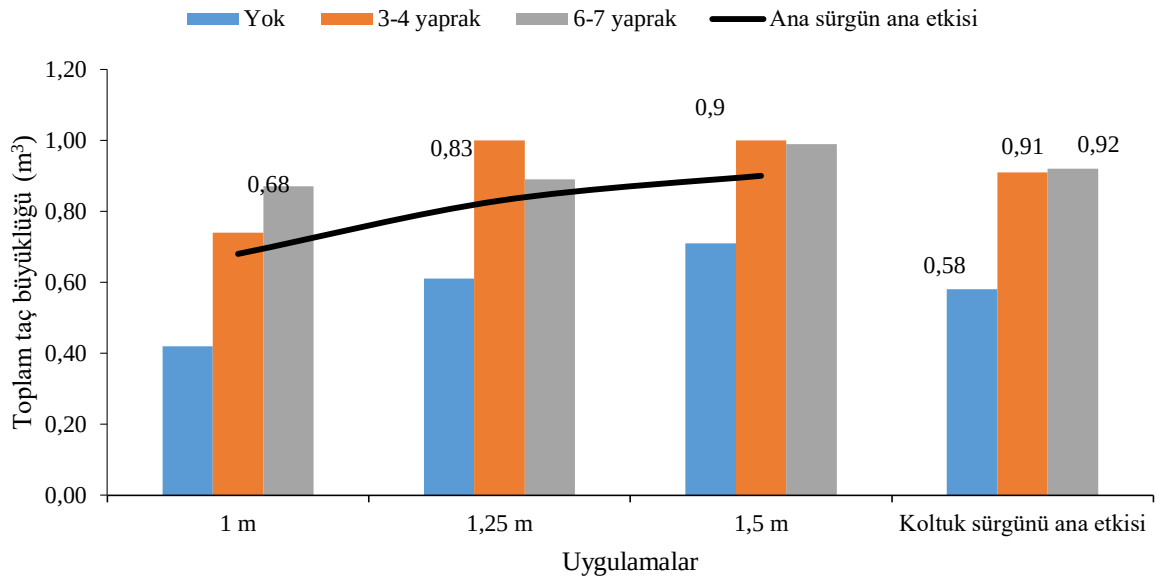
Deneme metodu gereği koltuk sürgünleri ve ana sürgünlere yeşil budamalarla müdahalelerde bulunulduğundan tüm yıllarda istatistiki açıdan asma başına toplam yaprak alanı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi P 0,05 düzeyinde önemli olmuştur.

KSAE açısından 0,92m³ değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek toplam büyüklüğünü verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 0,91m³ ile aynı istatistiki sınıfta yer almıştır. “Yok” uygulaması ise 0,58m³ ile toplam taç büyüklüğü bakımından son sırada yer almıştır (Çizelge 4.116 ve Şekil 4.105).

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de toplam taç büyüklüğünü istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması

0,90m³ ile en yüksek taç hacmine ulaşırken,”1,25m” uygulaması 0,83m³ ve “1m” uygulaması 0,68m³ toplam taç büyüklüğü ile farklı istatistiki sınıflar oluşturmuşlardır.

Toplam taç büyüklüğü üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları ana etkileri interaksyonundaki farklılıklar da istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemlidir. “3-4 yaprak” X “1,5m” ve “1,25m” interaksyonları 1m³ taç hacmi ile ilk sırada yer bulurken, “Yok” X “1m” interaksyonu 0,42m³ taç hacmi ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.105. 2013 yılı toplam taç büyüklüğü (m³)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam taç büyüklüğü üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.117 ve Şekil 4.106’da gösterilmiştir.

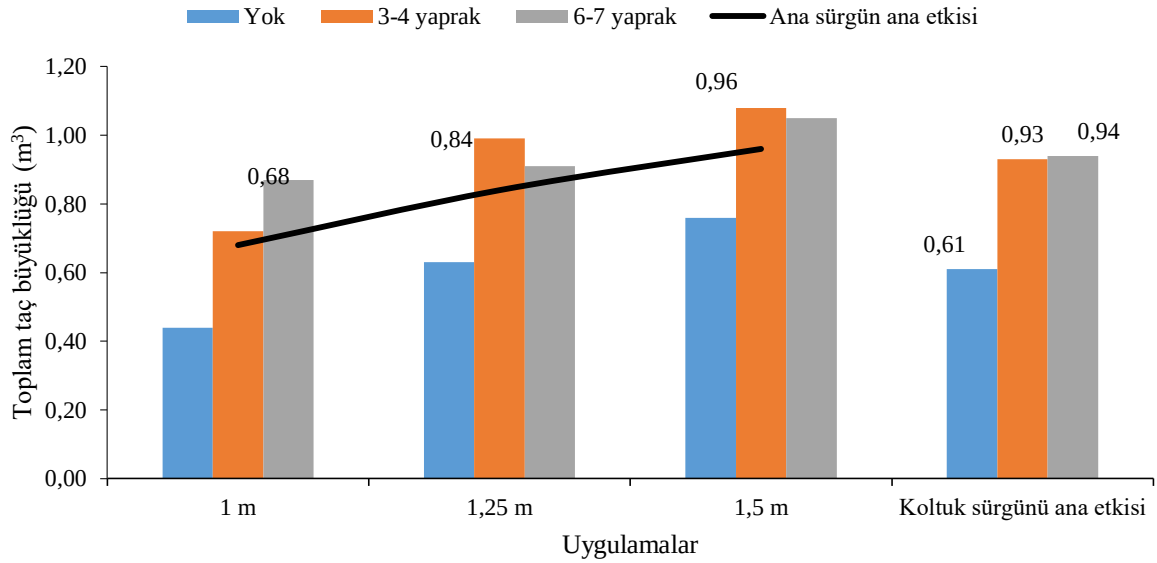
Çizelge 4.117. 2014 yılı toplam taç büyüklüğü (m³)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	0,44 F	0,63 E	0,76 D	0,61 b
3-4 yaprak	0,72 D	0,99 B	1,08 A	0,93 a
6-7 yaprak	0,87 C	0,91 C	1,05 AB	0,94 a
Ana sürgün ana etkisi	0,68 c	0,84 b	0,96 a	

KSAE LSD _{0,05}:0,039; ASAE LSD _{0,05}: 0,032; KSAE X ASAE LSD _{0,05}: 0,068

KSAE açısından $0,94\text{m}^3$ değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek toplam büyüklüğünü verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması $0,93\text{m}^3$ ile aynı istatistiki sınıfta yer almıştır. “Yok” uygulaması ise $0,61\text{m}^3$ ile toplam taç büyüklüğü bakımından son sırada yer almıştır (Çizelge 4.117 ve Şekil 4.106).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de toplam taç büyüklüğünü istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması $0,96\text{m}^3$ ile en yüksek taç hacmine ulaşırken, “1,25m” uygulaması $0,84\text{m}^3$ ve “1m” uygulaması $0,68\text{m}^3$ toplam taç büyüklüğü ile farklı istatistiki sınıflar oluşturmuşlardır.



Şekil 4.106. 2014 yılı toplam taç büyüklüğü (m^3)

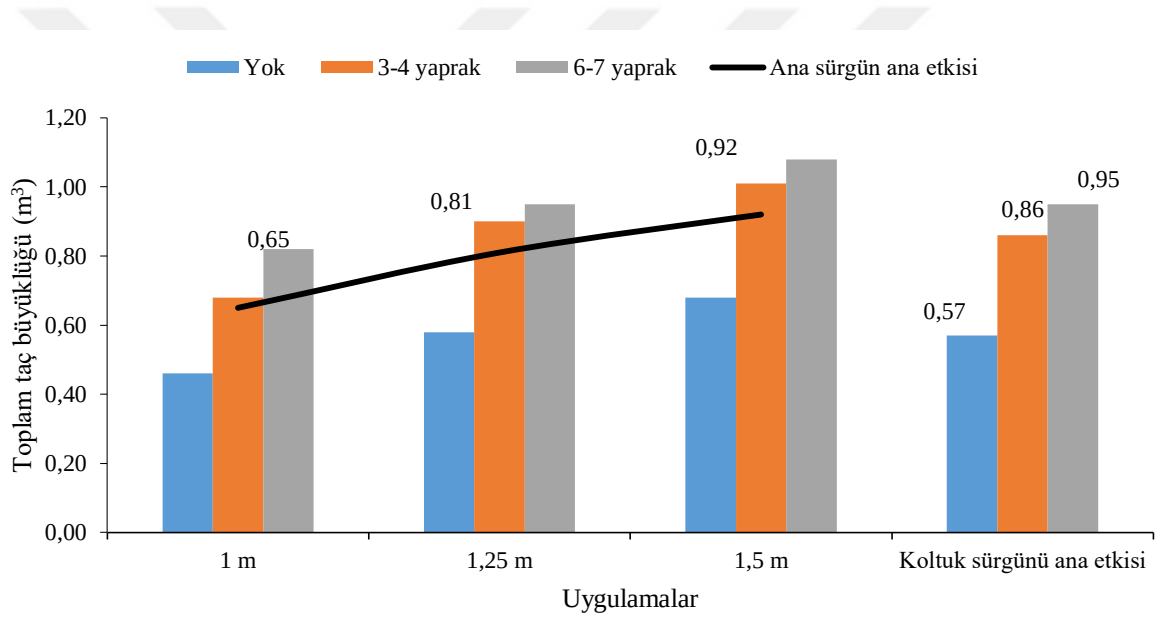
Toplam taç büyüklüğü üzerine koltuk sürgünü uygulamaları X ana sürgün uygulamaları ana etkileri interaksiyonundaki farklılıklar da istatistiki bakımdan P 0,05 düzeyinde önemlidir. “6-7 yaprak” X “1,5m” ve interaksiyonu $10,5\text{m}^3$ taç hacmi ile ilk sırada yer bulurken, “Yok” X “1m” interaksiyonu $0,44\text{m}^3$ taç hacmi ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.117 ve Şekil 4.106).

Çizelge 4.118. 2015 yılı Toplam taç büyüklüğü (m³)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	0,46	0,58	0,68	0,57 c
3-4 yaprak	0,68	0,90	1,01	0,86 b
6-7 yaprak	0,82	0,95	1,08	0,95 a
Ana sürgün ana etkisi	0,65 c	0,81 b	0,92 a	

KSAE LSD_{0,05}: 0,051; ASAE LSD_{0,05}: 0,078

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin asma başına toplam yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.118 ve Şekil 4.107’de gösterilmiştir.



Şekil 4.107. 2015 yılı Toplam taç büyüklüğü (m³)

KSAE açısından 0,95m³ değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek toplam büyüklüğünü verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 0,86m³ ile farklı istatistiki sınıfta yer almıştır. “Yok” uygulaması ise 0,57m³ ile toplam taç büyüklüğü bakımından son sırada yer almıştır (Çizelge 4.118 ve Şekil 4.107).

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de toplam taç büyüklüğünü istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 0,92m³ ile en yüksek taç hacmine ulaşırken,”1,25m” uygulaması 0,81m³ ve “1m” uygulaması

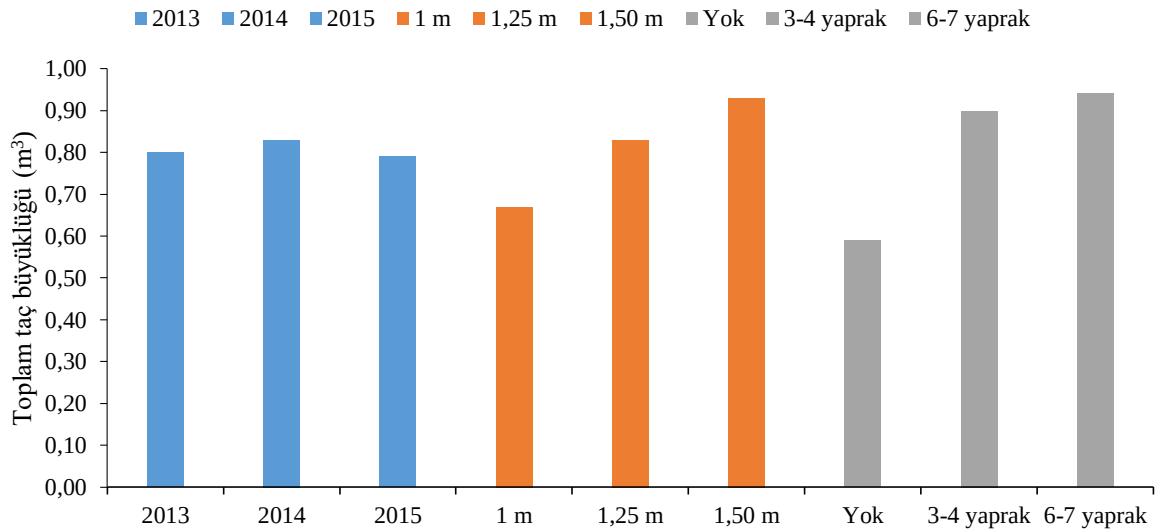
0,65m³ toplam ta büyüklüğü ile farklı istatistiki gruplar oluşturmuşlardır (Çizelge 4.118 ve Şekil 4.107).

Çizelge 4.119. Toplam ta büyüklüğü yıl birleştirmesi (m³)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	0,42	0,44	0,46	0,67 c	0,59 c (Yok)
	3-4 yaprak	0,74	0,72	0,68		
	6-7 yaprak	0,87	0,87	0,82		
1,25 m	Yok	0,61	0,63	0,58	0,83 b	0,90 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	1,00	0,99	0,90		
	6-7 yaprak	0,89	0,91	0,95		
1,5 m	Yok	0,71	0,76	0,68	0,93 a	0,94 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	1,00	1,08	1,01		
	6-7 yaprak	0,99	1,05	1,08		
Yıllar ortalaması		0,80	0,83	0,79		
LSD %5			Ö.D.		0,021	0,029

KSAE LSD_{0,05}= 0,029; ASAE LSD_{0,05}=0,021

Çizelge 4.119’da toplam ta büyüklüğü yıllar ortalamaları görölmektedir. 2013 yılında 0,80m³ ile en yüksek ta hacimleri, 2015 yılı 0,79m³ ile en düşük toplam ta hacimlerinin oluştuğı yıl olmuştur. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan önemli bulunmazken, koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.108. Toplam ta büyüklüğü yıl birleştirmesi (m³)

Metot gereği her yıl koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarına müdahaleler yapılmış farklı toplam yaprak alanları ve buna bağlı olarak farklı taç mikroklimaları oluşturulmaya çalışılmıştır. Yıllar bazında bireysel olarak ve her üç yılın ortalaması da alındığında asma başına koltuk toplam alanlarına yapılan müdahalelerin istatistiki anlamda önemli çıkması, yapılan müdahalelerle istenilen farklı taç mimarisinin ve taç mikroklimasında farklılaşmanın sağlanabildiğini göstermektedir (Çizelge 4.119 ve Şekil 4.108).

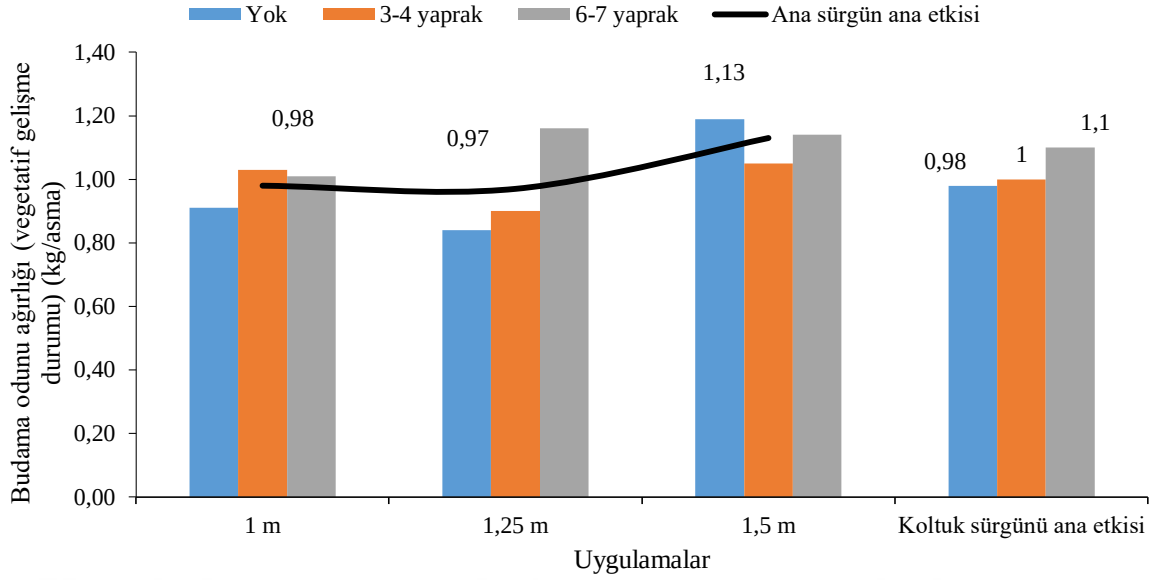
4.3.1.14. Budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (kg/asma)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının budama odunu ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.120 ve Şekil 4.109’da verilmiştir.

Çizelge 4.120. 2013 yılı budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (kg/asma)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		0,91	0,84	1,19	0,98
3-4 yaprak		1,03	0,90	1,05	1,00
6-7 yaprak		1,01	1,16	1,14	1,10
Ana sürgün ana etkisi		0,98	0,97	1,13	

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunlukları ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek budama odunu ağırlığı 1,13kg/asma ve 1,10kg/asma ile “1,5m” ana sürgün uzunluğu ve “6-7 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmüştür. Her iki uygulamada da toplam yaprak alanlarındaki düşüş budama odunu ağırlığında da azalma ile sonuçlanmıştır (Çizelge 4.120 ve Şekil 4.109).



Şekil 4.109. 2013 yılı budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (kg/asma)

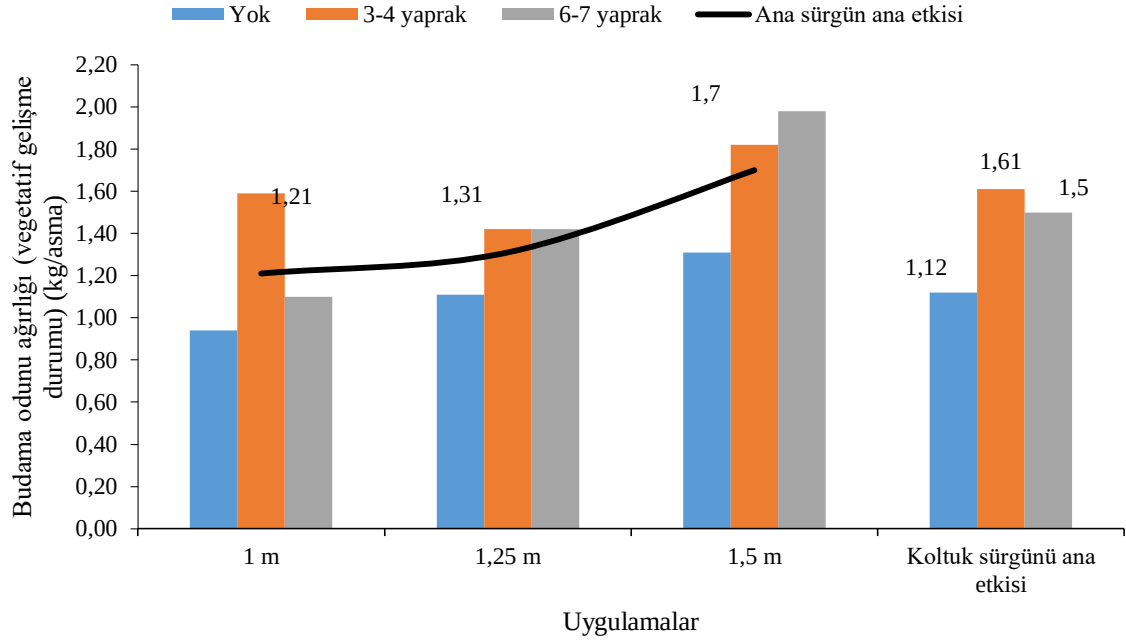
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının budama odunu ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.121 ve Şekil 4.110’da verilmiştir. 2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin budama odunu ağırlığını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği görülmektedir.

Çizelge 4.121. 2014 yılı budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (kg/asma)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	0,94	1,11	1,31	1,12 b
3-4 yaprak	1,59	1,42	1,82	1,61 a
6-7 yaprak	1,10	1,42	1,98	1,50 a
Ana sürgün ana etkisi	1,21	1,31	1,70	

KSAE LSD _{0,05}:0,272

1,61kg/asma ve 1,50kg/asma budama odunu ağırlığı değerleri ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları en yüksek budama odunu ağırlıklarına ulaşmışlardır. “Yok” uygulaması ise 1,12kg/asma budama odunu ağırlığı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.121 ve Şekil 4.110).



Şekil 4.110 2014 yılı budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (kg/asma)

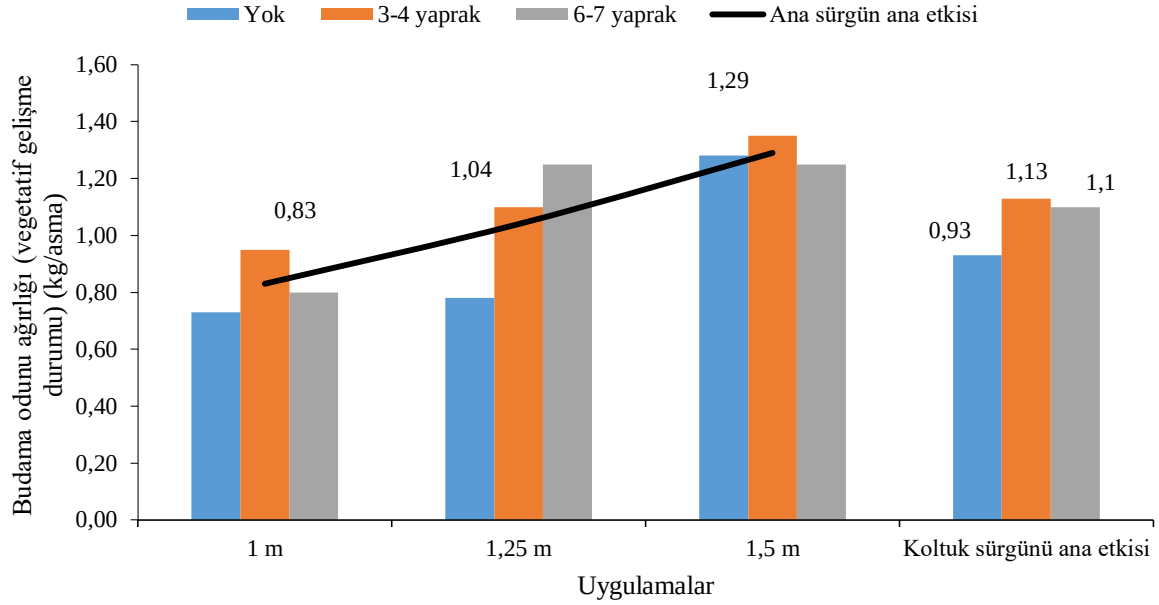
2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının budama odunu ağırlığı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.122 ve Şekil 4.111).

Çizelge 4.122. 2015 yılı budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (kg/asma)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		0,73	0,78	1,28	0,93 b
3-4 yaprak		0,95	1,10	1,35	1,13 a
6-7 yaprak		0,80	1,25	1,25	1,10 ab
Ana sürgün ana etkisi		0,83 b	1,04 ab	1,29 a	

KSAE LSD $_{0,05}$: 0,169; ASAE LSD $_{0,05}$: 0,290

KSAE açısından 1,13kg/asma ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek asma başına toplam yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 1,13kg/asma ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise 0,93kg/asma budama odunu ağırlığı bakımından son sırada yer almıştır.



Şekil 4.111. 2015 yılı budama odunu ağırlığı (vegetatif gelişme durumu) (kg/asma)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkileri de budama odunu ağırlığını istatistiki açıdan önemli seviyede etkilemiştir. “1,5m” uygulaması 1,29kg/asma ile en yüksek değere ulaşırken,”1,25m” ve “1m” uygulamaları 1,04kg/asma ve 0,83kg/asma değerleri ile farklı istatistiki sınıflarda yer almıştır (Çizelge 4.122 ve Şekil 4.111).

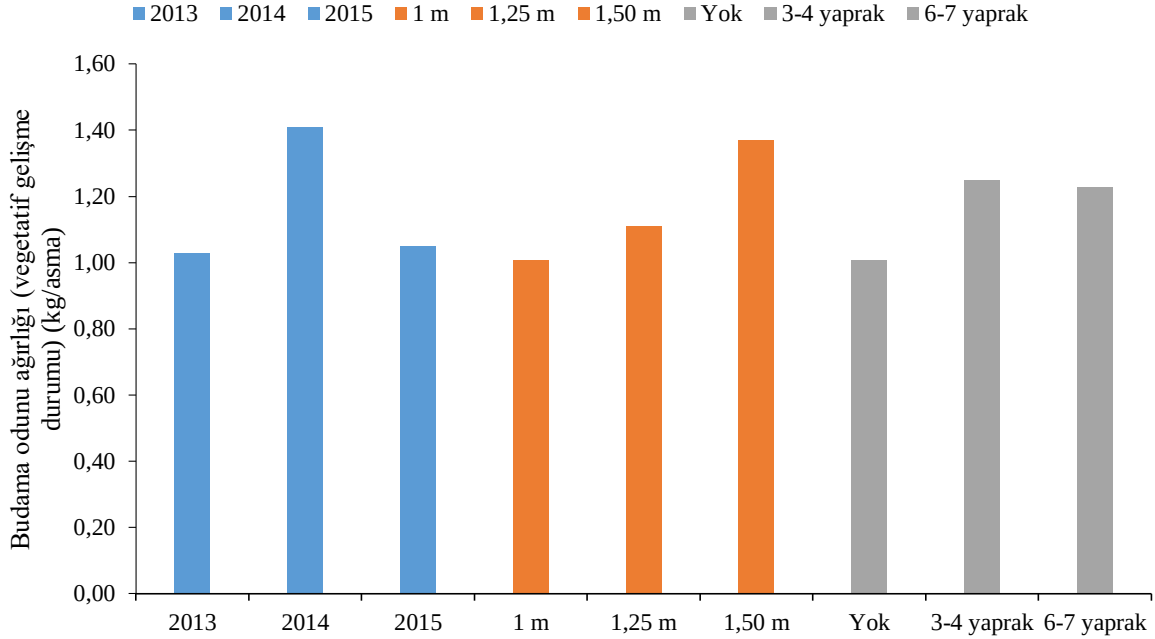
Çizelge 4.123’de budama odunu ağırlığı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 1,41 kg/asma ile en yüksek budama odunu ağırlıklarına ulaşılırken, 2013 ve 2015 yılları 1,03 kg/asma ve 1,05kg/asma ile en düşük budama odunu ağırlıklarının görüldüğü yıllar olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.123. Budama odunu ağırlığı yıl birleştirmesi (vegetatif gelişme durumu) (kg/asma)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	0,91	0,94	0,73	1,01 b	1,01 b (Yok)
	3-4 yaprak	1,03	1,59	0,95		
	6-7 yaprak	1,01	1,10	0,80		
1,25 m	Yok	0,84	1,11	0,78	1,11 b	1,25 a (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	0,90	1,42	1,10		
	6-7 yaprak	1,16	1,42	1,25		
1,5 m	Yok	1,19	1,31	1,28	1,37 a	1,23 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	1,05	1,82	1,35		
	6-7 yaprak	1,14	1,98	1,25		
Yıllar ortalaması		1,03 B	1,41 A	1,05 B		
LSD %5			0,156		0,122	0,156

KSAE LSD _{0,05}= 0,156; ASAE LSD _{0,05}=0,122; YIL LSD _{0,05}=0,156

Koltuk sürgünü uygulamalarında “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 1,23kg/asma ve 1,25kg/asma değerleri ile en yüksek istatistiki grupta ve “Yok” uygulaması 1,01kg/asma en düşük istatistiki grupta yer almışlardır.



Şekil 4.112. Budama odunu ağırlığı yıl birleştirmesi (vejetatif gelişme durumu) (kg/asma)

Ana sürgün uygulamalarında ise “1,5m” uygulaması 1,37kg/asma ile en yüksek grubu oluştururken, “1,25m” ve “1m” uygulamaları 1,11kg/asma ve 1,01kg/asma değerleri ile farklı sınıfta yer almışlardır (Çizelge 4.123 ve Şekil 4.112).

Ortalama ana yaprak alanları başlığında da değinildiği üzere, çalışmada salkım sayılarının eşitlenmesiyle tüm uygulamalarda verim sınırlandırılmış ve tekdüzeleştirilmiştir. Dolayısıyla çalışmamızda hem koltuk hem de ana sürgünlerdeki artışla ortalama budama odunu ağırlıklarındaki artışın da pozitif korelasyon halinde olmasının, asmada bırakılan ürün miktarı için yeterli olan fotosentez ürünlerinden fazlasının meyvelerden ziyade yapraklar, gövde ve kök gibi depo organlarına iletildiği düşünülebilir.

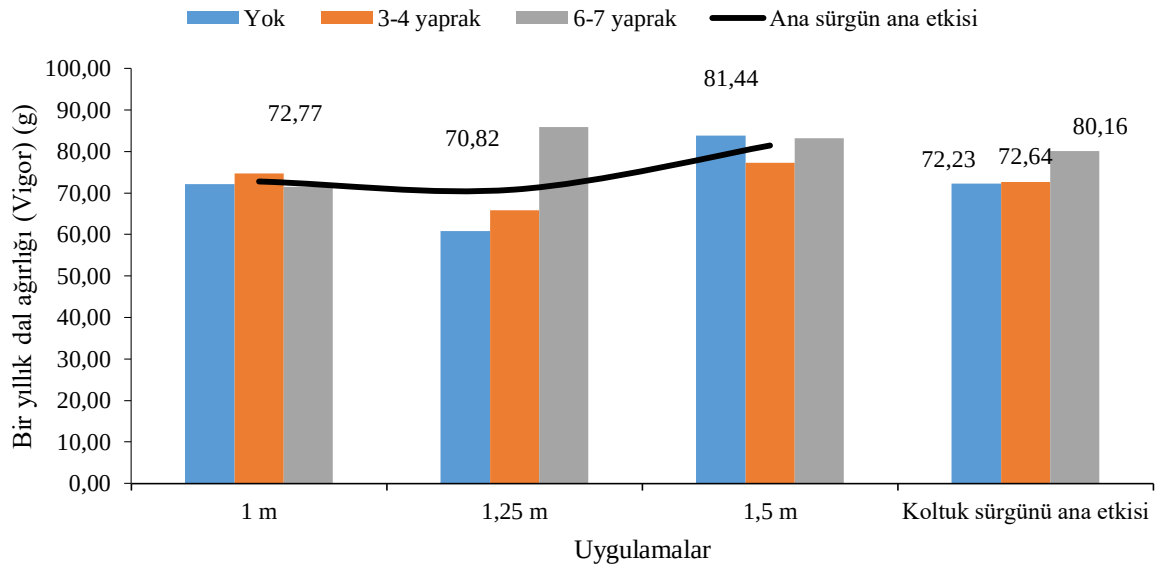
4.3.1.15. Bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) (g)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının budama odunu ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.124 ve Şekil 4.113’de verilmiştir.

Çizelge 4.124. 2013 yılı Bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) (g)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	72,10	60,81	83,79	72,23
3-4 yaprak	74,77	65,80	77,34	72,64
6-7 yaprak	71,44	85,85	83,19	80,16
Ana sürgün ana etkisi	72,77	70,82	81,44	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunlukları ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek bir yıllık dal ağırlığı 81,44g ve 80,16g ile “1,5m” ana sürgün uzunluğu ve “6-7 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmüştür. Her iki uygulamada da toplam yaprak alanlarındaki düşüş bir yıllık dal ağırlığında da azalma ile sonuçlanmıştır (Çizelge 4.124 ve Şekil 4.113).



Şekil 4.113. 2013 yılı bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) (g)

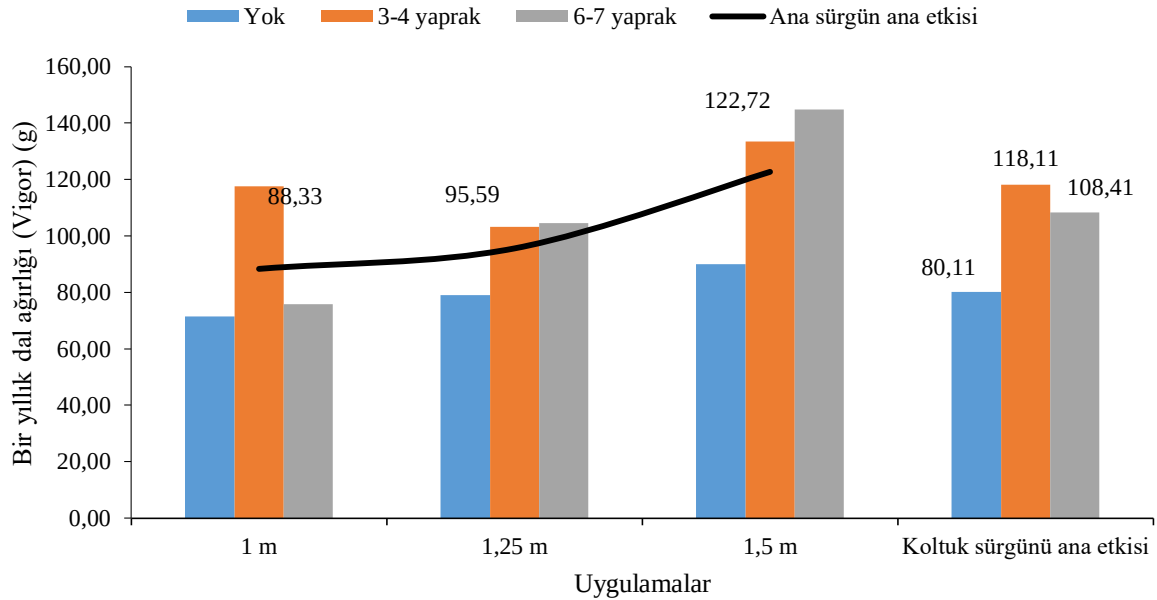
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının bir yıllık dal ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.125 ve Şekil 4.114’da verilmiştir. 2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin budama odunu ağırlığını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilediği görülmektedir.

Çizelge 4.125. 2014 yılı bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) (g)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	71,53	78,96	89,83	80,11 b
3-4 yaprak	117,65	103,18	133,52	118,11 a
6-7 yaprak	75,80	104,63	144,80	108,41 a
Ana sürgün ana etkisi	88,33	95,59	122,72	

KSAE LSD_{0,05}: 22,721

118,11g ve 108,41g bir yıllık dal ağırlıkları ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları en yüksek ağırlıklara ulaşmışlardır. “Yok” uygulaması ise 80,11g bir yıllık dal ağırlığı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.125. ve Şekil 4.114).



Şekil 4.114. 2014 yılı bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) (g)

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının bir yıllık dal ağırlığı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi için P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.126 ve Şekil 4.115).

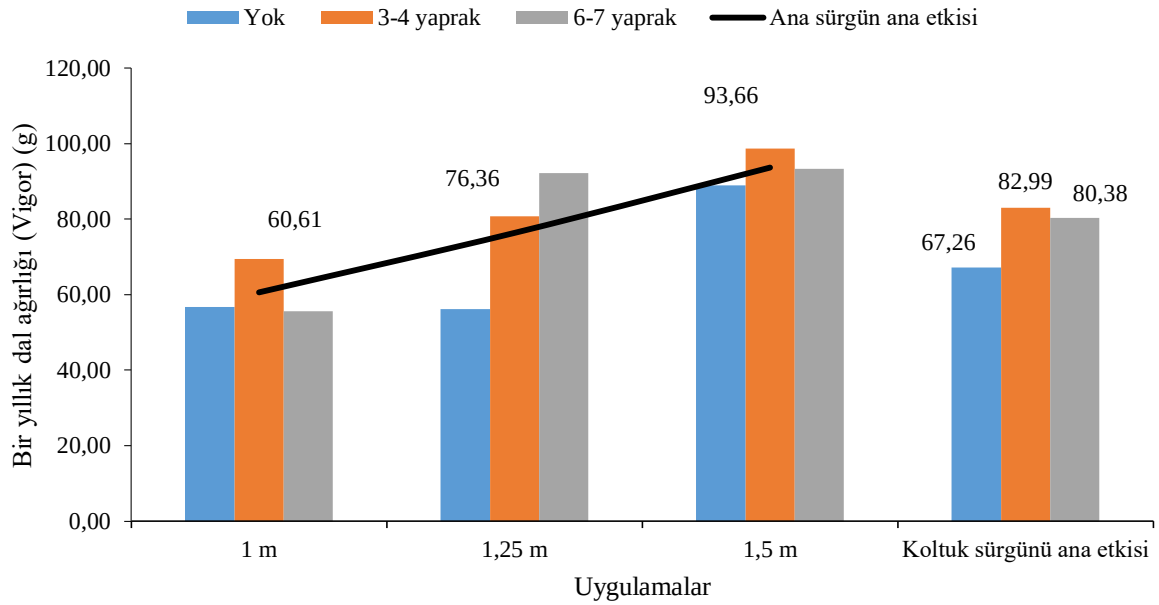
Çizelge 4.126. 2015 yılı bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) (g)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	56,70	56,15	88,92	67,26
3-4 yaprak	69,52	80,69	98,76	82,99
6-7 yaprak	55,61	92,24	93,29	80,38
Ana sürgün ana etkisi	60,61 <i>b</i>	76,36 <i>ab</i>	93,66 <i>a</i>	

ASAE LSD_{0,05}: 23,017

93,66g ile “1,5m” uygulamasının en yüksek bir yıllık dal ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir. “1,25m” uygulaması 76,36g ile diğer iki uygulamasının arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise 60,61g ile bir yıllık ağırlığı bakımından son sırada yer almıştır.

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunlukları ana etkileri bir yıllık dal ağırlığı bakımından istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Rakamsal olarak “3-4 yaprak” uygulaması 82,99g ile en yüksek ağırlığa ulaşmış, “Yok” uygulaması 67,26g ile son sırada yer almıştır(Çizelge 4.126 ve Şekil 4.115).



Şekil 4.115. 2015 yılı bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) (g)

Çizelge 4.127’de bir yıllık dal ağırlığı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 102,21g ile en yüksek bir yıllık dal ağırlıklarına ulaşılırken, 2013 ve 2015 yılları 75,01g ve 76,88g ile en düşük bir yıllık ağırlıklarının görüldüğü yıllar olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamaları ana etkileri yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

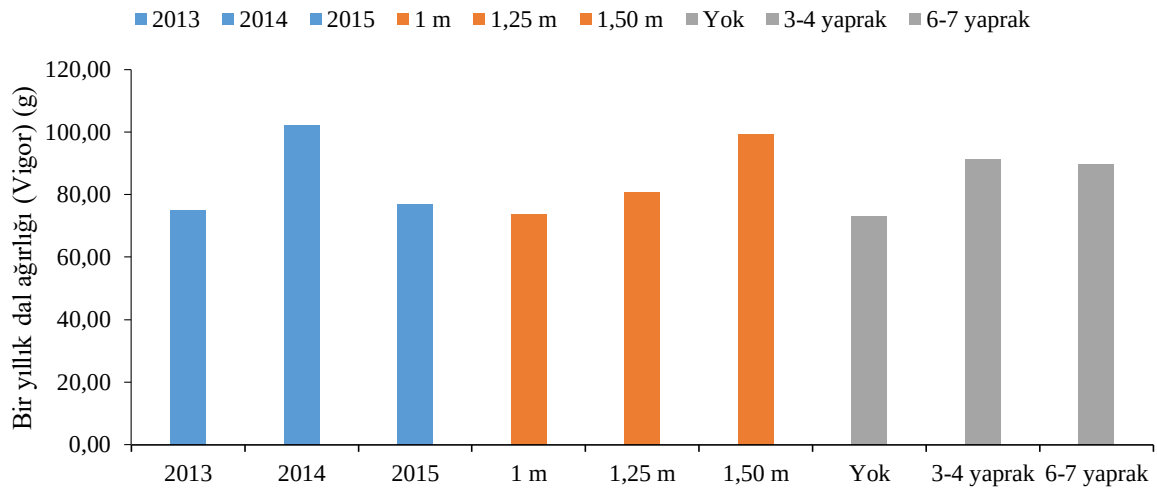
KSAE bakımından “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 91,25g ve 89,65g değerleri ile birinci istatistiki grupta ve “Yok” uygulaması 73,20g ile sonuncu istatistiki sınıfta yer almışlardır.

Çizelge 4.127. Bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) yıl birleştirmesi (g)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	72,10	71,53	56,70	73,90 <i>b</i>	73,20 <i>b</i> (Yok)
	3-4 yaprak	74,77	117,65	69,52		
	6-7 yaprak	71,44	75,80	55,61		
1,25 m	Yok	60,81	78,96	56,15	80,92 <i>b</i>	91,25 <i>a</i> (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	65,80	103,18	80,69		
	6-7 yaprak	85,85	104,63	92,24		
1,5 m	Yok	83,79	89,83	88,92	99,27 <i>a</i>	89,65 <i>a</i> (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	77,34	133,52	98,76		
	6-7 yaprak	83,19	144,80	93,29		
Yıllar ortalaması		75,01 <i>B</i>	102,21 <i>A</i>	76,88 <i>B</i>		
LSD %5		13,200			9,666	13,200

KSAE LSD _{0,05}= 13,200; ASAE LSD _{0,05}=9,666; YIL LSD _{0,05}=13,200

Ana sürgün uygulamaları ana etkilerinde ise “1,5m” uygulaması 99,27g ile en yüksek grubu oluştururken, “1,25m” ve “1m” uygulamaları 80,92g ve 73,90g değerleri ile farklı sınıfta yer almışlardır (Çizelge 4.127 ve Şekil 4.116).



Şekil 4.116. Bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) yıl birleştirmesi (g)

Bir yıllık dal ağırlığı “Gelişme kuvveti (vigor)= Budama odunu ağırlığı (kg/asma)/Dal sayısı (adet/asma)” formülü esas alınarak hesaplanmaktadır. Buna göre bir yıllık ağırlıkları;

<10 g çok zayıf; 10 g -20 g zayıf; 20 g – 40 g orta kuvvetli (şaraplık çeşitlerde istenen); 40 g – 60 g kuvvetli (sofralık çeşitler için uygun olabilir); >60 g çok kuvvetli olarak değerlendirilmektedir (Carbonneau 1998).

Görüldüğü üzere bağın gelişme durumu tüm uygulamalarda şaraplık çeşitler için öngörülen değerlerin çok üzerindedir. Bu durum büyük ölçüde bağın taban arazide ve verimli bir toprak yapısı üzerinde kurulmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda sürgün sayıları eşitlenmiştir. Dolayısıyla formül gereği ortalama budama odunu ağırlıkları sürgün sayılarına bölündüğünden sonuçlar ve yorumlar budama odunu ağırlıklarındaki değerlerle paralellik göstermektedir. Asmada bırakılan ürün miktarı için yeterli olan fotosentez ürünlerinden fazlası meyvelerden ziyade yapraklar, gövde ve kök gibi depo organlarında biriktirilmektedir.

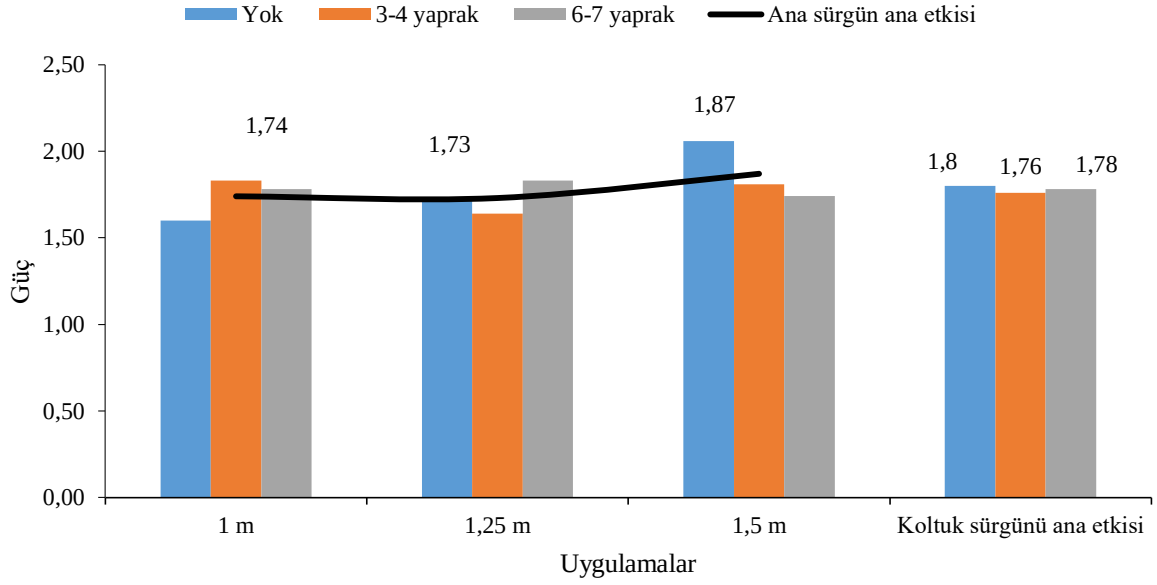
4.3.1.16. Güç

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asma gücü üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.128 ve Şekil 4.117’de verilmiştir.

Çizelge 4.128. 2013 yılı güç hesaplamaları

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		1,60	1,73	2,06	1,80
3-4 yaprak		1,83	1,64	1,81	1,76
6-7 yaprak		1,78	1,83	1,74	1,78
Ana sürgün ana etkisi		1,74	1,73	1,87	
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunlukları ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek güç değeri 1,87 ve 1,80 ile “1,5m” ana sürgün uzunluğu ve “Yok” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmüştür.



Şekil 4.117. 2013 yılı güç hesaplamaları

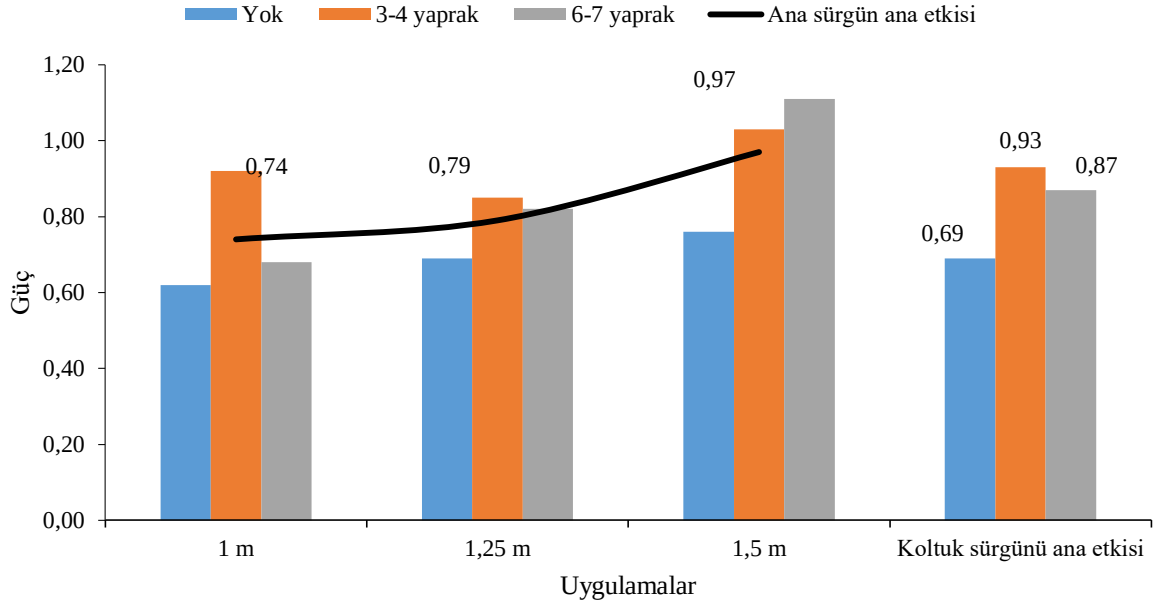
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin güç üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.129 ve Şekil 4.118’de verilmiştir. 2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin asma gücünü istatistiki açıdan önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.129. 2014 yılı güç hesaplamaları

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	0,62	0,69	0,76		0,69 b
3-4 yaprak	0,92	0,85	1,03		0,93 a
6-7 yaprak	0,68	0,82	1,11		0,87 a
Ana sürgün ana etkisi	0,74	0,79	0,97		

KSAE LSD_{0,05}: 0,134

0,93 ve 0,87 güç değerleri ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları en yüksek ağırlıklara ulaşmışlardır. “Yok” uygulamasında ise güç değeri 0,69 olarak hesaplanmış son sırada yer almıştır (Çizelge 4.129 ve Şekil 4.118).



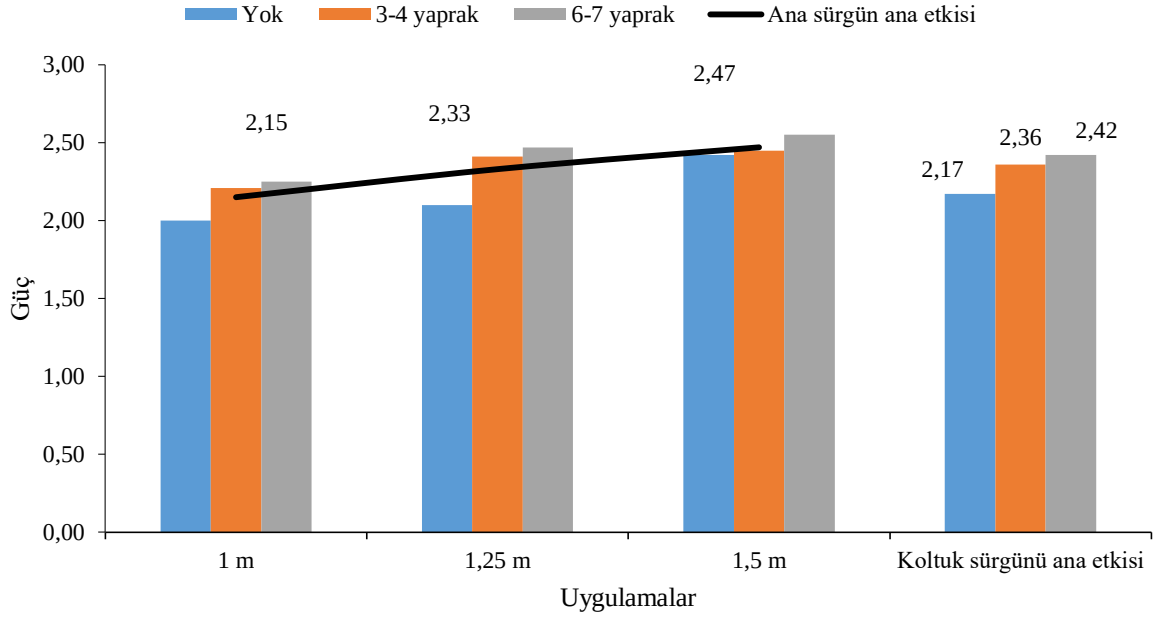
Şekil 4.118. 2014 yılı güç hesaplamaları

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asma gücü üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.130 ve Şekil 4.119’da verilmiştir.

Çizelge 4.130. 2015 yılı güç hesaplamaları

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		2,00	2,10	2,42	2,17
3-4 yaprak		2,21	2,41	2,45	2,36
6-7 yaprak		2,25	2,47	2,55	2,42
Ana sürgün ana etkisi		2,15	2,33	2,47	
Ö.D.					

2015 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek güç değeri koltuk sürgünü uygulamalarında 2,42 değeri ile “6-7 yaprak” uygulamasında, ana sürgün uygulamalarında 2,47 değeri ile “1,5m” ana sürgün uzunluğu uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.130 ve Şekil 4.119).



Şekil 4.119. 2015 yılı güç hesaplamaları

Her iki uygulamada da toplam yaprak alanlarındaki düşüş asma gücünde de azalma ile sonuçlanmıştır (Çizelge 4.130 ve Şekil 4.119).

Çizelge 4.131. Güç hesaplamaları yıl birleştirmesi

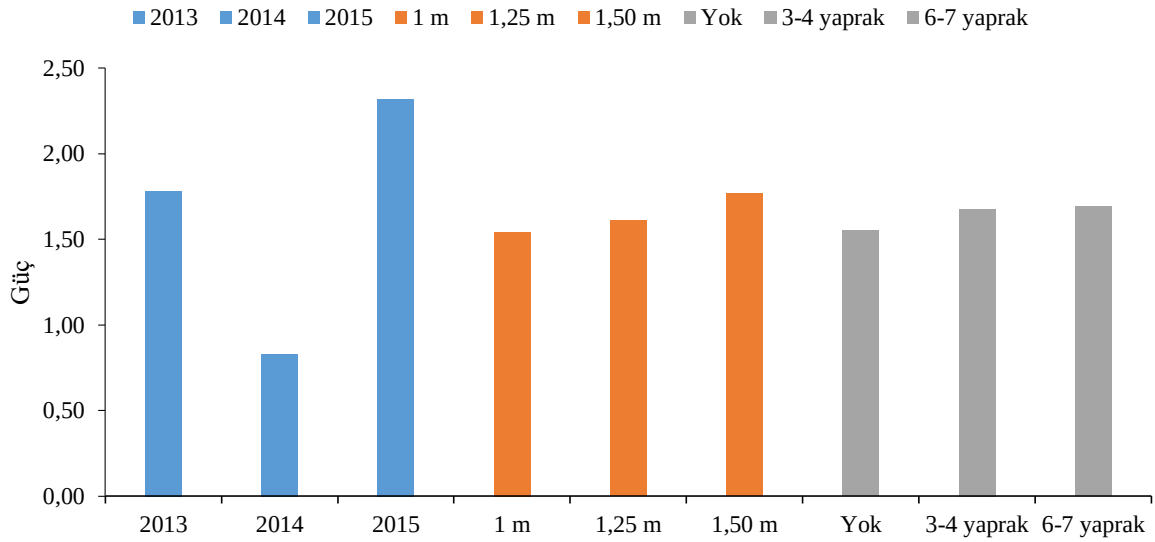
Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	1,60	0,62	2,00	1,54 <i>b</i>	1,55 <i>b</i> (Yok)
	3-4 yaprak	1,83	0,92	2,21		
	6-7 yaprak	1,78	0,68	2,25		
1,25 m	Yok	1,73	0,69	2,10	1,61 <i>b</i>	1,68 <i>a</i> (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	1,64	0,85	2,41		
	6-7 yaprak	1,83	0,82	2,47		
1,5 m	Yok	2,06	0,76	2,42	1,77 <i>a</i>	1,69 <i>a</i> (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	1,81	1,03	2,45		
	6-7 yaprak	1,74	1,11	2,55		
Yıllar ortalaması		1,78 <i>B</i>	0,83 <i>C</i>	2,32 <i>A</i>		
LSD %5			0,120		0,107	0,120

KSAE LSD _{0,05}= 0,120; ASAE LSD _{0,05}=0,107; YIL LSD _{0,05}=0,120

Çizelge 4.131’ de güç hesaplamalarının yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında 2,32 değeri ile en yüksek asma güçlerine ulaşılırken, 2013 yılında 1,78 ve 2014 yılında 0,83 değerleri hesaplanmıştır. Hem yıllar ortalaması hem de koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları ana etkileri istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

KSAE açısından “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 1,69 ve 1,68 değerleri ile en yüksek istatistiki grupta ve “Yok” uygulaması 1,55 ile en düşük istatistiki grupta yer almışlardır.

Ana sürgün uygulamalarında ise “1,5m” uygulaması 1,77 ile en yüksek grubu oluştururken, “1,25m” ve “1m” uygulamaları 1,61 ve 1,54 değerleri ile farklı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.131 ve Şekil 4.120).



Şekil 4.120. Güç hesaplamaları yıl birleştirmesi (g)

Asma gücü $[(\text{Budama odunu ağırlığı (kg)} \times 0,5) + (\text{Verim (kg/asma)} \times 0,2)]$ formülü esas alınarak hesaplanmakta, şaraplık çeşitlerde 0,5-1 arasındaki değerlerin ideal olduğu kabul edilmektedir (Carbonneau 1998).

Yıllar ortalamalarına bakıldığında yalnızca 2014 yılındaki değerlerin şaraplık çeşitler için uygun olan değerlere yaklaştığı görülmektedir. Ancak bu durum 2014 yılındaki aşırı yağışlardan kaynaklanan hastalık zararları nedeniyle verimlerdeki olağandışı düşüşten kaynaklanmaktadır.

Diğer yıllar farklı verim seviyelerinden dolayı büyük ölçüde farklı istatistiki sınıflarda yer almışlardır. Koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarındaki değişimler farklı yaprak alanı seviyelerine bağlı olarak değişen budama odunu ağırlıklarının formülde aldığı katsayıdan kaynaklanmaktadır.

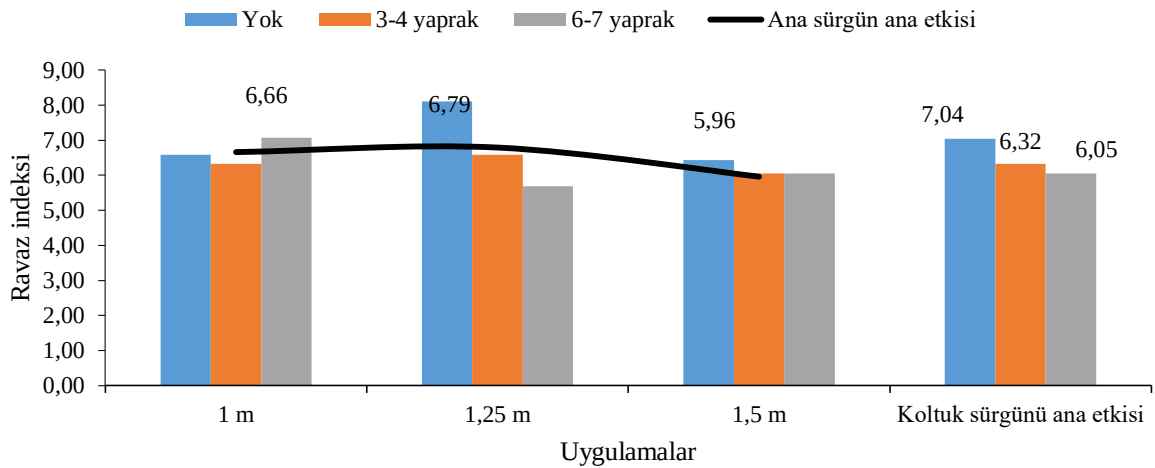
4.3.1.17. Ravaz indeksi

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının Ravaz indeksi üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.132 ve Şekil 4.121’de verilmiştir.

Çizelge 4.132. 2013 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		6,59	8,10	6,43	7,04
3-4 yaprak		6,32	6,59	6,05	6,32
6-7 yaprak		7,07	5,68	6,05	6,05
Ana sürgün ana etkisi		6,66	6,79	5,96	
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunlukları ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek Ravaz indeksi 7,04 değeri ile “Yok” koltuk sürgünü uzunluğu ve 6,79 değeri ile “1,25m” ana sürgün uygulamalarında görülmüştür. (Çizelge 4.131 ve Şekil 4.121).



Şekil 4.121. 2013 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları

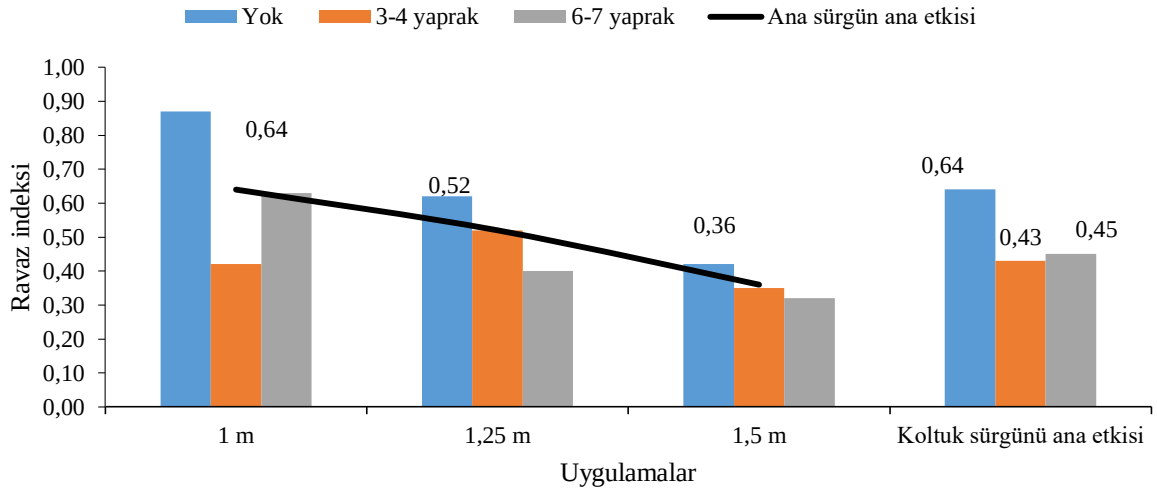
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının Ravaz indeksi üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.133 ve Şekil 4.122’de verilmiştir. 2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin Ravaz indeksini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilediği görülmektedir.

Çizelge 4.133. 2014 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	0,87	0,62	0,42	0,64 a
3-4 yaprak	0,42	0,52	0,35	0,43 b
6-7 yaprak	0,63	0,40	0,32	0,45 b
Ana sürgün ana etkisi	0,64	0,52	0,36	

KSAE LSD_{0,05}: 0,155

KSAE açısından “Yok” uygulaması 0,64 değeri ile ilk sırada yer almıştır. 0,45 ve 0,87 güç değerleri ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları en yüksek ağırlıklara ulaşmışlardır. (Çizelge 4.133 ve Şekil 4.122).

**Şekil 4.122. 2014 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları**

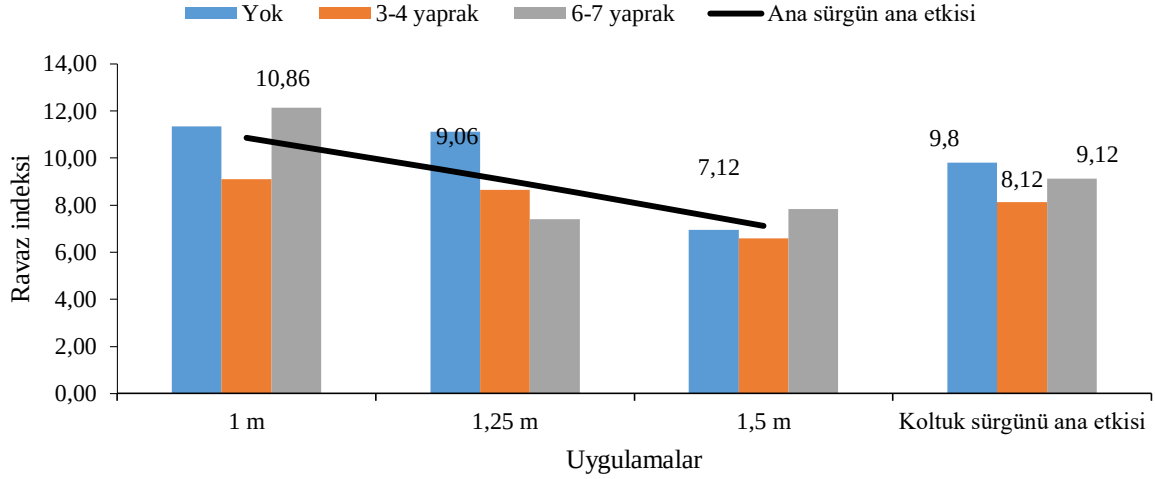
2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asma gücü üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.134 ve Şekil 4.123’de verilmiştir.

Çizelge 4.134. 2015 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	11,34	11,13	6,94	9,80
3-4 yaprak	9,10	8,64	6,60	8,12
6-7 yaprak	12,14	7,40	7,83	9,12
Ana sürgün ana etkisi	10,86 a	9,06 ab	7,12 b	

ASAE LSD_{0,05}: 2,559

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının bir yıllık dal ağırlığı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi için P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.134 ve Şekil 4.123).



Şekil 4.123. 2015 yılı Ravaz indeksi hesaplamaları

ASAE açısından 10,86 değeri ile “1m” uygulamasının en yüksek bir yıllık dal ağırlığını verdiği belirlenmiştir. “1,25m” uygulaması 9,06 ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise 7,12 ile bir yıllık ağırlığı bakımından son sırada yer almıştır (Çizelge 4.134 ve Şekil 4.123).

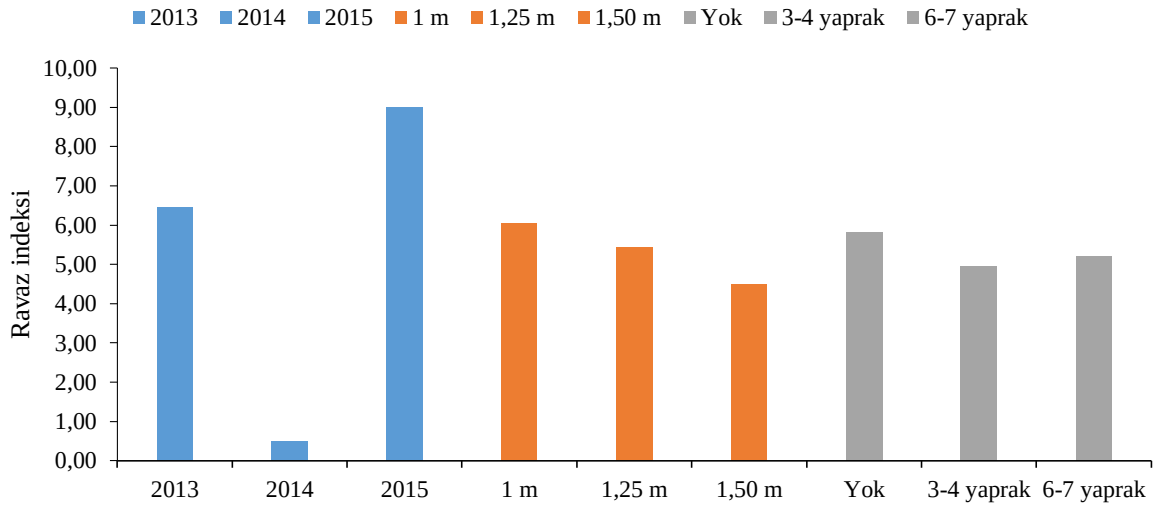
Çizelge 4.135. Ravaz indeksi hesaplamaları yıl birleştirmesi

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	6,59	0,87	11,34	6,05 a	5,83 (Yok)
	3-4 yaprak	6,32	0,42	9,10		
	6-7 yaprak	7,07	0,63	12,14		
1,25 m	Yok	8,10	0,62	11,13	5,45 a	4,96 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	6,59	0,52	8,64		
	6-7 yaprak	5,68	0,40	7,40		
1,5 m	Yok	6,43	0,42	6,94	4,48 b	5,21 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	6,05	0,35	6,60		
	6-7 yaprak	6,05	0,32	7,83		
Yıllar ortalaması		6,47 B	0,51 C	9,01 A		
LSD %5			1,003		0,645	Ö.D

ASAE LSD_{0,05} = 0,645; YIL LSD_{0,05} = 1,003

Çizelge 4.135 ve Şekil 4.124’de Ravaz indeksi yıllar ortalamaları görülmektedir. Hem yıllar ortalaması ana etkisi hem de ana sürgün uygulamaları ana etkisi ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

2015 yılında 9,01 ile en yüksek Ravaz indeksi değerlerine ulaşılırken, 2013 yılında 6,47 değeri ile farklı bir istatistiki grup oluşmuştur. En düşük Ravaz indeksi 2013 yılında 0,51 olarak hesaplanmıştır



Şekil 4.124. Ravaz indeksi hesaplamaları yıl birleştirmesi

Koltuk sürgünü uygulamaları ana etkileri istatistiki olarak anlamlı olmamakla birlikte, “Yok” uygulamasında 5,83, “6-7 yaprak” uygulamasında 5,21 ve “3-4 yaprak” uygulamasında 4,96 olarak hesaplanmıştır.

Ana sürgün ana etkilerinin yıllar ortalamaları istatistiki açıdan P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. “1m” ve “1,25m” uygulamaları 6,05 ve 5,45 değerleri ile en yüksek Ravaz indeksleri olarak hesaplanırken “1,5m” uygulaması 4,48 olarak hesaplanmış ve ayrı bir istatistiki grupta yer bulmuştur.

Ravaz indeksi asma başına verimin, asma başına budama odunu ağırlığına bölünmesiyle hesaplanmakta ve şaraplık çeşitlerde 5-10 arasındaki değerlerin uygun olduğu kabul edilmektedir (Ravaz 1903, Maccarrone ve ark. 1996).

6,47 olarak hesaplanan 2013 yılı Ravaz indeksi değeri ideale daha yakındır. Bu durum 2013 yılında salkım seyreltmesiyle 6,00-6,50kg olarak sınırlanan verimin (Çizelge 4.132) deneme parseli için daha uygun olduğunu ifade etmektedir.

2015 yılında ise salkım seyreltmesi yapılmamış, uygulamalar arası farklılıkların verim bakımından ortadan kaldırılması için yalnızca salkım sayıları eşitlenmiştir. Bu durumda da Ravaz indeksi yine 5-10 değerleri arasında kalmış ancak bu kez denge üst sınırı yakın bir noktada kurulabilmiştir.

2013 yılındaki olağandışı düşük verimden kaynaklanan değerler hem koltuk sürgünü hem de ana sürgün ana etkileri için ortalama değerleri düşürmüştür. Bu şartlar altında ana sürgün uygulamaları için “1m” ve koltuk sürgünü uygulamaları için istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte “Yok” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 3 yıl sonucunda ideale en yakın sonuçları doğurmuştur.

2013 yılı gözardı edildiğinde ise “1,25m” uygulaması 7,92 ve “1,5m” uygulaması 6,65 olarak hesaplanmaktadır. Koltuk sürgünü uygulamalarında ise “3-4 yaprak” için 7,22 ve “6-7 yaprak” için 7,70 sonuçları öne çıkmaktadır.

4.3.1.18. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m²/kg)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.136 ve Şekil 4.125’de verilmiştir.

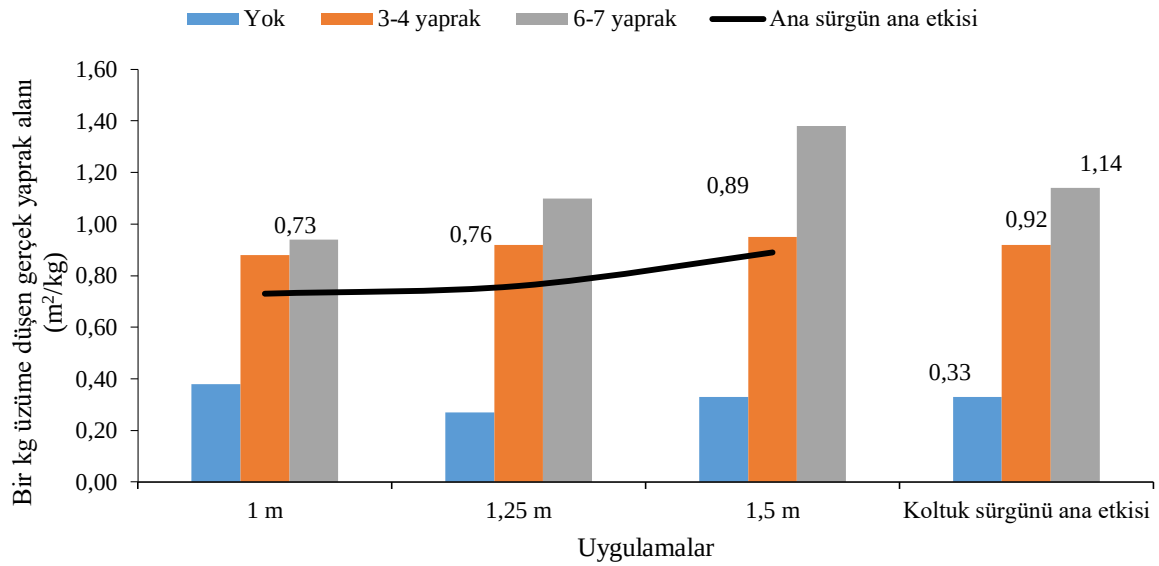
Çizelge 4.136. 2013 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m²/kg)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		0,38	0,27	0,33	0,33 c
3-4 yaprak		0,88	0,92	0,95	0,92 b
6-7 yaprak		0,94	1,10	1,38	1,14 a
Ana sürgün ana etkisi		0,73 b	0,76 b	0,89 a	

KSAE LSD _{0,05}:0,151; ASAE LSD _{0,05}: 0,083

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur

1,14m²/kg ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 0,92m²/kg ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise 0,33m²/kg ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.136 ve Şekil 4.125).



Şekil 4.125. 2013 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m²/kg)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da kg üzüme düşen gerçek yaprak alanını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 0,89m²/kg ile en yüksek değere ulaşırken,”1,25m” ve “1m” uygulamaları 0,76m²/kg ve 0,73m²/kg değerleri ile daha düşük ve aynı istatistiki sınıflarda yer almıştır.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.137 ve Şekil 4.126’da verilmiştir.

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi bakımından istatistiki olarak

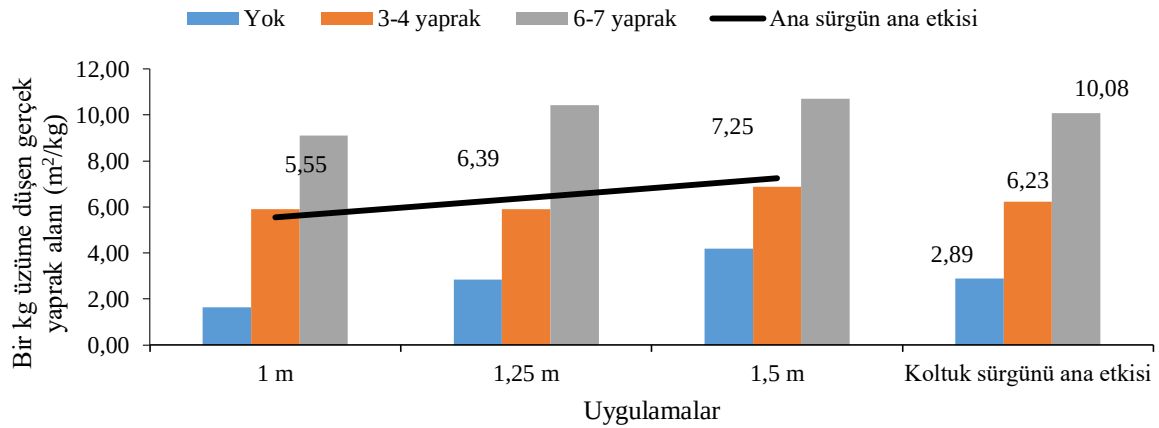
anlamalı değilken ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında $P<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.137. 2014 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m^2/kg)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		1,64	2,85	4,18	2,89 c
3-4 yaprak		5,90	5,90	6,87	6,23 b
6-7 yaprak		9,10	10,43	10,70	10,08 a
Ana sürgün ana etkisi		5,55	6,39	7,25	

KSAE LSD $_{0,05}$: 1,738

KSAE açısından $10,08m^2/kg$ ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması $6,23 m^2/kg$ ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise $2,89 m^2/kg$ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.137 ve Şekil 4.126).



Şekil 4.126. 2014 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m^2/kg)

Ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinde ise, “1,5m” uygulaması için $7,25m^2/kg$ ile en yüksek değere ulaşırken, “1,25m” ve “1m” uygulamaları $6,39m^2/kg$ ve $5,55m^2/kg$ olarak sıralanmışlardır.

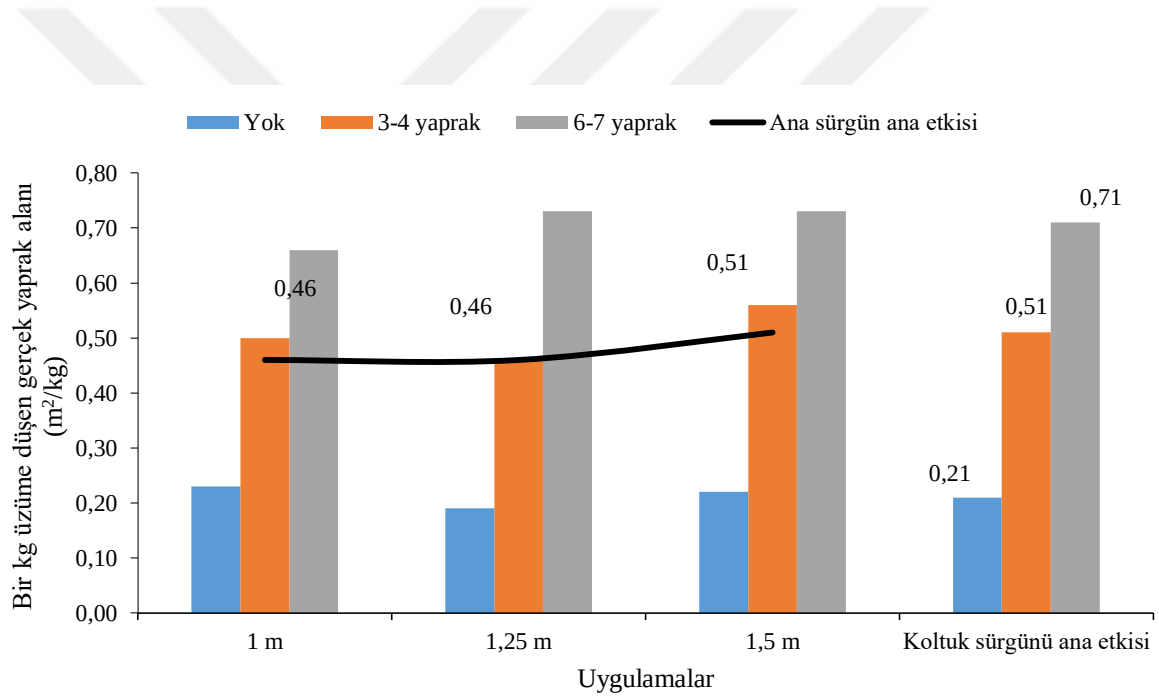
2015 yılında da farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi bakımından istatistiki olarak anlamalı değilken ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.138 ve Şekil 4.127).

Çizelge 4.138. 2015 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m²/kg)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	0,23	0,19	0,22	0,21 c
3-4 yaprak	0,50	0,46	0,56	0,51 b
6-7 yaprak	0,66	0,73	0,73	0,71 a
Ana sürgün ana etkisi	0,46	0,46	0,51	

KSAE LSD_{0,05}: 0,045

KSAE açısından 0,71m²/kg ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 0,51m²/kg ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise 0,21m²/kg ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.138 ve Şekil 4.127).



Şekil 4.127. 2015 yılı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m²/kg)

Ana sürgün uzunlukları uygulamaları ise, “1,5m” uygulaması için 0,51 m²/kg ile en yüksek değere ulaşırken,”1,25m” ve “1m” uygulamaları 0,46 m²/kg olarak hesaplanmışlardır.

Çizelge 4.139’da kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 6,40m²/kg ile en yüksek kg üzüme düşen gerçek yaprak alanlarına ulaşılırken, 2013 ve 2015 yılları 0,79m²/kg ve 0,48m²/kg ile en düşük kg üzüme düşen gerçek yaprak alanlarının görüldüğü yıllar olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de ana

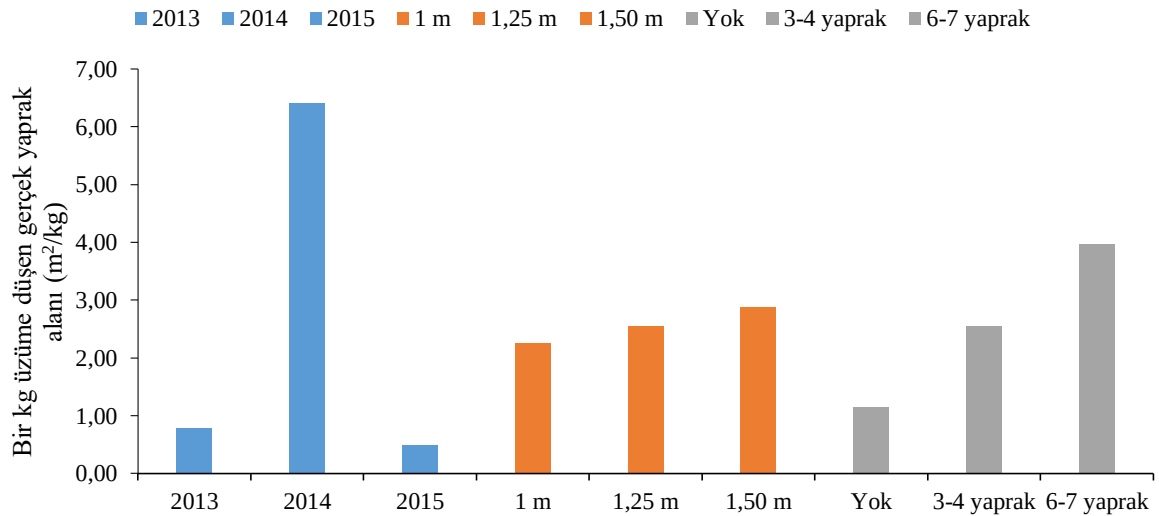
sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.139. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı yıl birleştirmesi (m^2/kg)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	Yıllar			ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
		2013	2014	2015		
1 m	Yok	0,38	1,64	0,23	2,25	1,14 c (Yok)
	3-4 yaprak	0,88	5,90	0,50		
	6-7 yaprak	0,94	9,10	0,66		
1,25 m	Yok	0,27	2,85	0,19	2,54	2,55 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	0,92	5,90	0,46		
	6-7 yaprak	1,10	10,43	0,73		
1,5 m	Yok	0,33	4,18	0,22	2,88	3,98 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	0,95	6,87	0,56		
	6-7 yaprak	1,38	10,70	0,73		
Yıllar ortalaması		0,79 B	6,40 A	0,48 B		
LSD %5			0,432		Ö.D	0,432

KSAE LSD $_{0,05}=0,432$; YIL LSD $_{0,05}=0,432$

KSAE açısından $3,97m^2/kg$ ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması $2,55m^2/kg$ ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise $1,14m^2/kg$ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.139 ve Şekil 4.128).



Şekil 4.128. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı yıl birleştirmesi (m^2/kg)

Ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkisi ise, “1,5m” uygulaması için 2,88m²/kg ile en yüksek değere ulaşırken,”1,25m” uygulaması için 2,54m²/kg ve “1m” uygulaması için 2,25m²/kg olarak hesaplanmışlardır.

Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı asma başına toplam yaprak alanının asma başına verime bölünmesiyle hesaplanmaktadır (Sanchez-de- Miguel ve ark. 2010).

2013 yılındaki olağandışı düşük verimden kaynaklanan değerler hem koltuk sürgünü hem de ana sürgün ana etkileri için ortalama değerleri yükseltmiştir. 2013 yılı göz ardı edildiğinde ise ana sürgün uygulamalarında her bir kg üzüm için artan yaprak alanlarına göre sırasıyla 0,60 - 0,61 ve 0,70m² koltuk sürgünü uygulamalarında ise 0,27 - 0,71 ve 0,92m² yaprak alanlarının yeterli olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda her yılın verimi kendi içinde eşitlenmiş ve istatistiki olarak önemli farklar olmadığından yaprak alanlarının normalden fazla azaltıldığı durumlarda bile istenen verimi yakalama noktasında endüstriyel olgunluk bir miktar gecikmekle birlikte bir eksiklik olmadığı görülmektedir.

Dolayısıyla yaprak alanlarındaki azalmanın, verim bakımından, asmanın içsel metabolizmasındaki düzenlemeler ile telafi edilebildiği düşünülmektedir. Bu durum olağandışı iklim şartlarına (yüksek oransal nem, yüksek sıcaklık dalgalanmaları, aşırı yağışlı dönemler vb.) karşı yapılabilecek sıra dışı taç yönetimi uygulamalarının her yıl olmasada belirli dönemlerde kullanılabileceğini göstermektedir.

4.3.1.19. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/kg)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.140 ve Şekil 4.129’da verilmiştir.

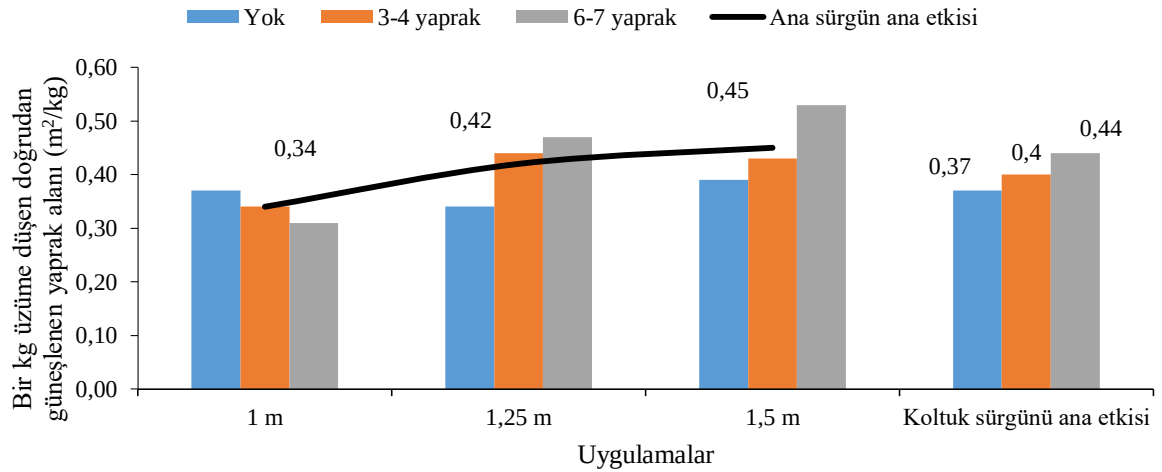
Çizelge 4.140. 2013 yılı Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/kg)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	0,37	0,34	0,39	0,37
3-4 yaprak	0,34	0,44	0,43	0,40
6-7 yaprak	0,31	0,47	0,53	0,44
Ana sürgün ana etkisi	0,34 b	0,42 a	0,45 a	

ASAE LSD_{0,05}: 0,066

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisinde P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

ASAE açısından “1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 0,45m²/kg ve 0,42m²/kg değerleri ile en yüksek istatistiki grubu oluşturmuştur. “1m” uygulaması ise 0,34m²/kg ile diğer sınıfta yer almıştır. Koltuk sürgünü uygulamaları istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı “6-7 yaprak” uygulaması için 0,44m²/kg ve azalan toplam koltuk yaprağı alanlarıyla orantılı şekilde düşmektedir.



Şekil 4.129. 2013 yılı Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/kg)

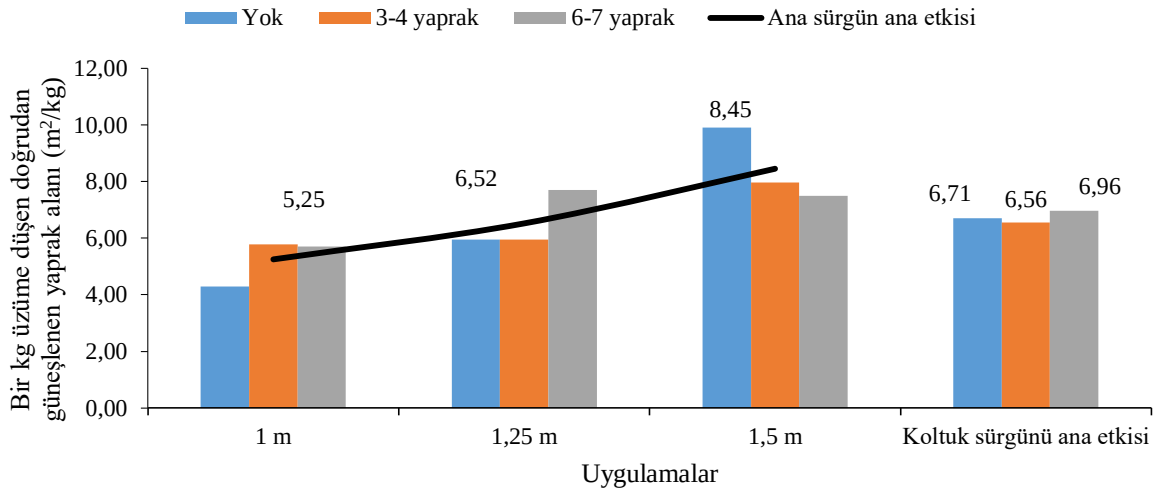
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.141 ve Şekil 4.130’da verilmiştir.

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi bakımından istatistiki olarak anlamlı değildir.

Çizelge 4.141. 2014 yılı Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/kg)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		4,29	5,94	9,91	6,71
3-4 yaprak		5,77	5,94	7,96	6,56
6-7 yaprak		5,70	7,70	7,49	6,96
Ana sürgün ana etkisi		5,25	6,52	8,45	
Ö.D.					

KSAE açısından 6,96m²/kg ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 6,56m²/kg ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise 6,71m²/kg ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.141 ve Şekil 4.130).



Şekil 4.130. 2014 yılı Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/kg)

Ana sürgün uzunlukları uygulamaları ise, “1,5m” uygulaması için 8,45m²/kg ile en yüksek değere ulaşırken, “1,25m” ve “1m” uygulamaları 6,52m²/kg ve 5,25m²/kg olarak sıralanmışlardır.

2015 yılında da farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine etkileri koltuk

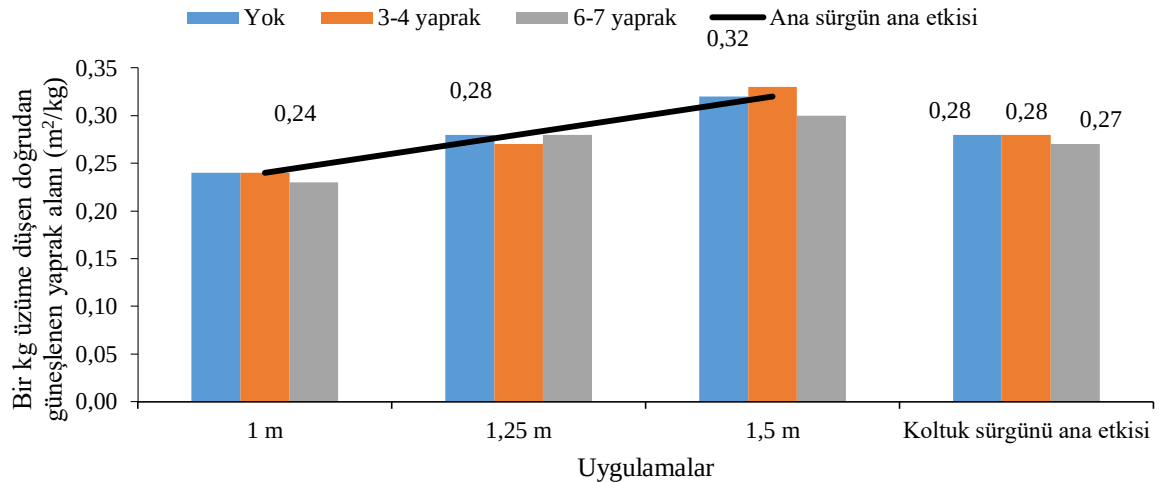
sürgünü ana etkisi bakımından istatistiki olarak anlamlı değilken ve ana sürgün ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.141 ve Şekil 4.131).

Çizelge 4.142. 2015 yılı Bir kg üzüm düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/kg)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	0,24	0,28	0,32	0,28
3-4 yaprak	0,24	0,27	0,33	0,28
6-7 yaprak	0,23	0,28	0,30	0,27
Ana sürgün ana etkisi	0,24 c	0,28 b	0,32 a	

ASAE LSD_{0,05}: 0,034

ASAE açısından 0,32m²/kg ile “1,5m” uygulamasının en yüksek kg üzüm düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “1,25m” uygulaması 0,28m²/kg ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “1m” uygulaması ise 0,24m²/kg ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.142 ve Şekil 4.131).



Şekil 4.131. 2015 yılı Bir kg üzüm düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m²/kg)

Koltuk sürgünü uzunlukları uygulamaları ana etkileri ise, “6-7 yaprak” uygulaması için 0,27m²/kg ile en yüksek değere ulaşırken,”3-4 yaprak” ve “Yok” uygulamaları 0,28m²/kg olarak sıralanmışlardır.

Çizelge 4.143 ve Şekil 4.132’ de kg üzüm düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 6,74m²/kg ile en yüksek kg üzüm düşen gerçek yaprak alanlarına ulaşılırken, 2013 ve 2015 yılları 0,40m²/kg ve 0,28m²/kg ile en düşük

kg üzüme düşen gerçek yaprak alanlarının görüldüğü yıllar olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları ana etkileri istatistiki açıdan P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

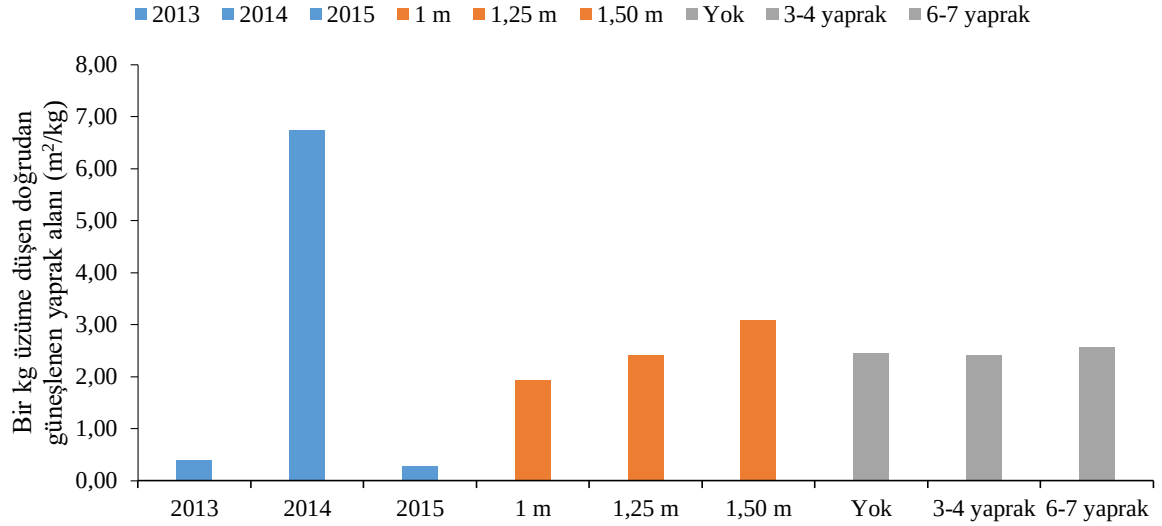
Ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkileri, “1,5m” uygulaması için 3,27m²/kg ile en yüksek değere ulaşarak farklı bir istatistiki grubu meydana getirmiş,”1,25m” ve “1m” uygulamaları 2,41m²/kg ve 1,94m²/kg değerleri ile aynı grupta sıralanmışlardır.

Çizelge 4.143. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı yıl birleştirmesi (m²/kg)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	0,37	4,29	0,24	1,94 b	2,45 (Yok)
	3-4 yaprak	0,34	5,77	0,24		
	6-7 yaprak	0,31	5,70	0,23		
1,25 m	Yok	0,34	5,94	0,28	2,41 b	2,41 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	0,44	5,94	0,27		
	6-7 yaprak	0,47	7,70	0,28		
1,5 m	Yok	0,39	9,91	0,32	3,07 a	2,56 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	0,43	7,96	0,33		
	6-7 yaprak	0,53	7,49	0,30		
Yıllar ortalaması		0,40 B	6,74 A	0,28 B		
LSD %5			0,599		0,557	Ö.D

ASAE LSD _{0,05}=0,557; YIL LSD _{0,05}=0,599

Koltuk sürgünü uygulamalarında 2,56m²/kg ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanını verdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 2,45m²/kg ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “3-4 yaprak” uygulaması ise 2,41m²/kg ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.143 ve Şekil 4.132).



Şekil 4.132. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı yıl birleştirmesi (m²/kg)

Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı' nın dekara verime bölünmesiyle hesaplanmaktadır (Carbonneau 1980).

Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı konu başlığında da olduğu gibi 2013 yılındaki olağandışı düşük verimden kaynaklanan değerler hem koltuk sürgünü hem de ana sürgün ana etkileri için ortalama değerleri yükseltmiştir. 2013 yılı göz ardı edildiğinde ise ana sürgün uygulamalarında her bir kg üzüm için artan yaprak alanlarına göre sırasıyla 0,29–0,35 ve 0,38m² koltuk sürgünü uygulamalarında ise 0,32–0,34 ve 0,35m² yaprak alanlarının yeterli olduğu görülmektedir.

Bir önceki kriter ile ilgili olarak yapılan yorumlar kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı konusunda da yapılabilmektedir. Bununla birlikte aşırı vejetatif büyüme olmaksızın en iyi kaliteyi ve uygun verimi elde etmek için, gelişmenin farklı aşamalarındaki yaprak/ürün oranını optimize etme amacıyla salkımlar ve asma tacına yapılması gereken müdahaleler iyi düşünülmelidir.

4.3.2. Tane özellikleri

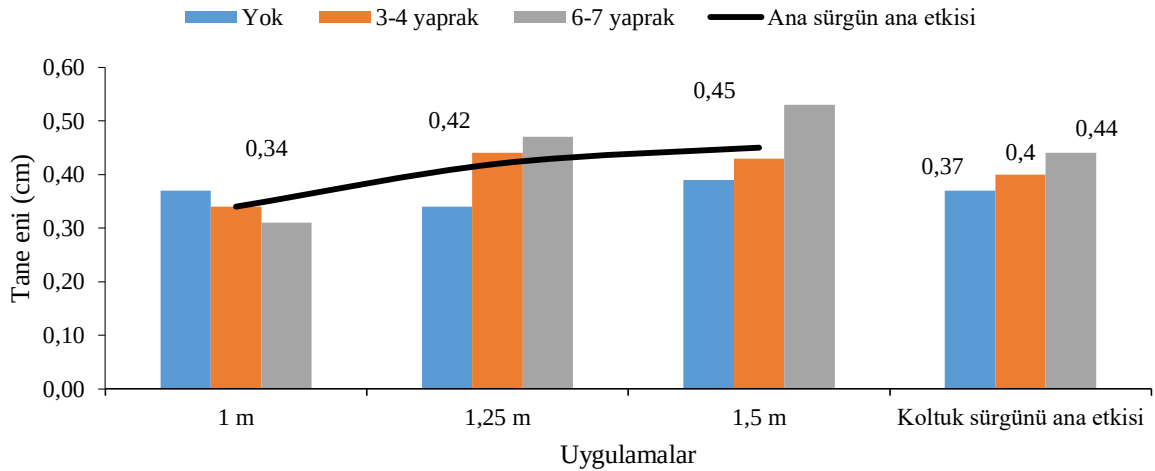
4.3.2.1. Tane eni (cm)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane eni üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.144 ve Şekil 4.133’ te verilmiştir.

Çizelge 4.144. 2013 yılı tane eni (cm)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	1,25	1,28	1,26	1,26
3-4 yaprak	1,20	1,29	1,29	1,26
6-7 yaprak	1,25	1,24	1,27	1,25
Ana sürgün ana etkisi	1,23	1,27	1,27	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en büyük tane eni değeri 1,27cm ile “1,5m” ve “1,25m” ana sürgün uzunluğu ve 1,26cm değeri ile “Yok” ve “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.144 ve Şekil 4.133).



Şekil 4.133. 2013 yılı tane eni (cm)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu tane eni üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.145 ve Şekil 4.134’te verilmiştir.

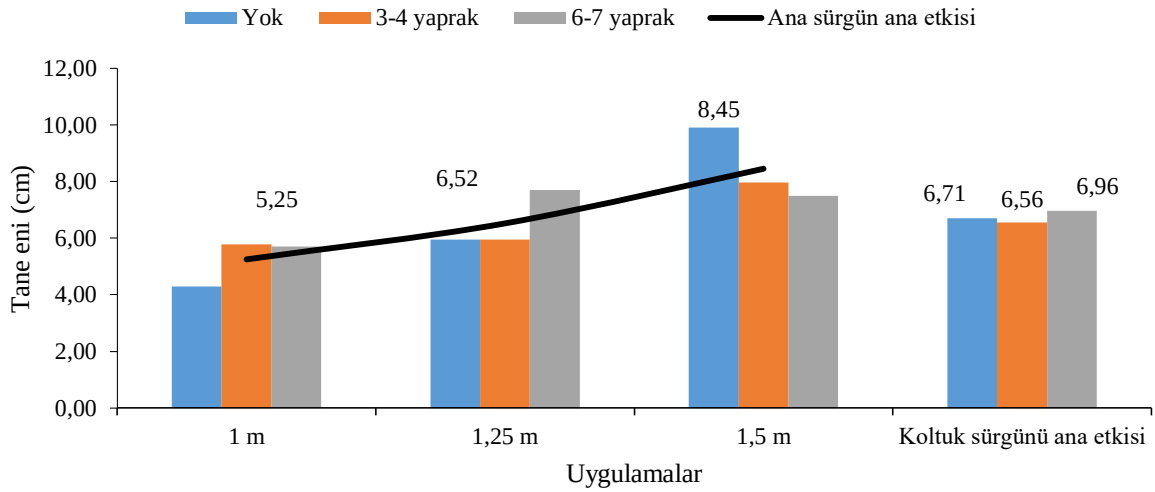
Çizelge 4.145. 2014 yılı tane eni (cm)

	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	1,34	1,40	1,37	1,37 b
3-4 yaprak	1,43	1,43	1,44	1,43 ab
6-7 yaprak	1,42	1,47	1,48	1,45 a
Ana sürgün ana etkisi	1,39 b	1,43 a	1,43 a	

KSAE LSD_{0,05}: 0,059; ASAE LSD_{0,05}: 0,013

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane eni üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

KSAE açısından 1,45 cm ile “6-7 yaprak” uygulaması en büyük tane değerine ulaşmıştır. “3-4 yaprak” uygulaması 1,43cm ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 1,37cm tane eni ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.145 ve Şekil 4.134).



Şekil 4.134. 2014 yılı tane eni (cm)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de tane enini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 1,43cm ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1m” uygulaması 1,39cm ile farklı istatistiki sınıfta yer almıştır (Çizelge 4.145 ve Şekil 4.134).

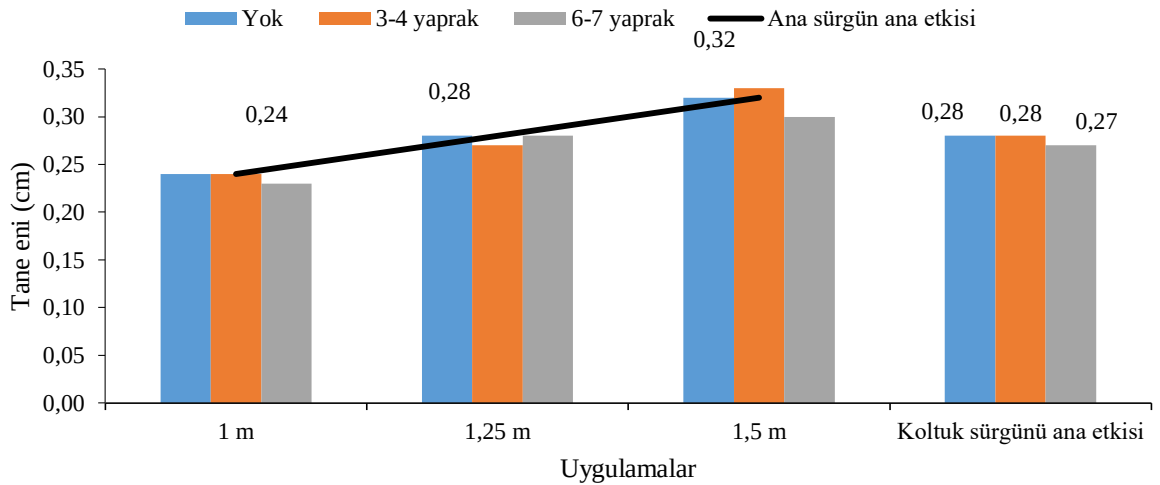
2015 yılında da farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane eni üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından istatistiki olarak anlamlı değilken ve ana sürgün ana etkisi konularında $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.146 ve Şekil 4.135).

Çizelge 4.146. 2015 yılı tane eni (cm)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	1,30	1,39	1,36	1,35
3-4 yaprak	1,35	1,43	1,37	1,38
6-7 yaprak	1,37	1,37	1,34	1,36
Ana sürgün ana etkisi	1,34 <i>b</i>	1,40 <i>a</i>	1,36 <i>b</i>	

ASAE LSD_{0,05}: 0,034

ASAE açısından 1,40cm ile “1,25m” uygulamasının en büyük tane eni değerine ulaştığı belirlenmiştir. “1,5m” uygulaması 1,36cm ve “1m” uygulaması ise 1,34cm tane enleri aynı sınıfta yer almışlardır (Çizelge 4.146 ve Şekil 4.135).



Şekil 4.135. 2015 yılı tane eni (cm)

Koltuk sürgünü uzunlukları uygulamaları ana etkileri ise, “3-4 yaprak” uygulaması için 1,38cm’ e ulaşırken,”6-7 yaprak” uygulaması 1,36cm ve “Yok” uygulaması 1,35cm olarak sıralanmışlardır (Çizelge 4.146 ve Şekil 4.135).

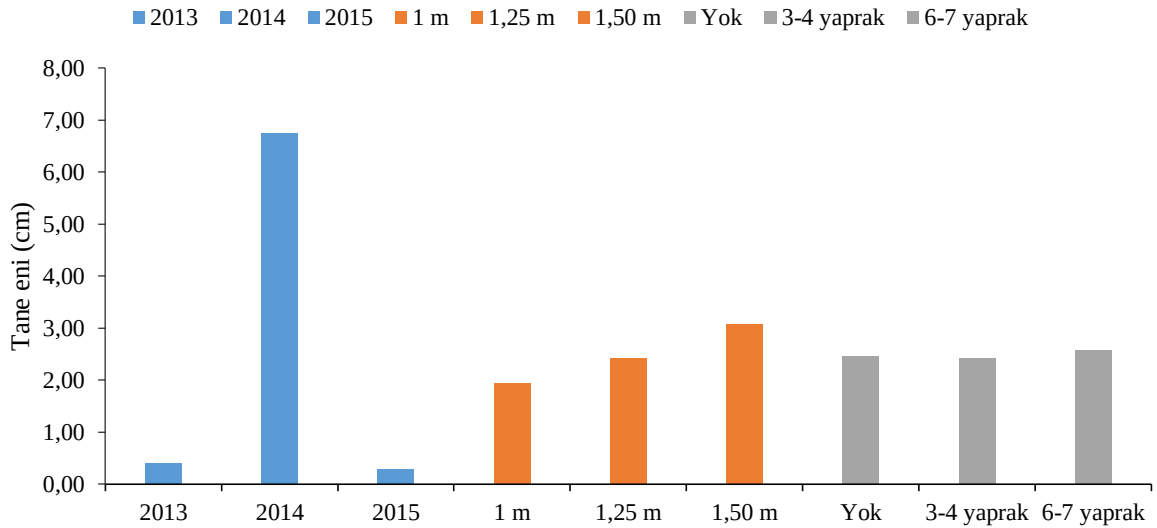
Çizelge 4.147. Tane eni yıl birleştirmesi (cm)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	1,25	1,34	1,30	1,32 <i>b</i>	1,33 (Yok)
	3-4 yaprak	1,20	1,43	1,35		
	6-7 yaprak	1,25	1,42	1,37		
1,25 m	Yok	1,28	1,40	1,39	1,37 <i>a</i>	1,36 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	1,29	1,43	1,43		
	6-7 yaprak	1,24	1,47	1,37		
1,5 m	Yok	1,26	1,37	1,36	1,35 <i>a</i>	1,35 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	1,29	1,44	1,37		
	6-7 yaprak	1,27	1,48	1,34		
Yıllar ortalaması		1,26 <i>C</i>	1,42 <i>A</i>	1,36 <i>B</i>		
LSD %5			0,041		0,020	Ö.D

ASAE LSD _{0,05}=0,020; YIL LSD _{0,05}=0,041

Çizelge 4.147 ve Şekil 4.136’da tane eni yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 1,42cm ile en büyük tane eni değerlerine ulaşılırken, 2015 ve 2013 yılları 1,36cm ve 1,26cm ile daha küçük tane enlerinin görüldüğü yıllar olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de ana sürgün uygulamaları ana etkileri yıllar ortalamaları istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

ASAE açısından, “1,25m” uygulaması 1,37cm ile en büyük tane eni değerine ulaşırken, ”1,25m” uygulaması 1,35cm tane eniyle aynı istatistiki grupta yer almıştır. “1m” uygulaması ise 1,32cm ile farklı istatistiki grubu oluşturmuştur.

**Şekil 4.136. Tane eni yıl birleştirmesi (cm)**

Koltuk sürgünü uygulamaları ana etkilerinde ise 1,36cm ile “3-4 yaprak” uygulamasının en büyük tane enine ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 1,35cm ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise 1,33cm ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.147 ve Şekil 4.136).

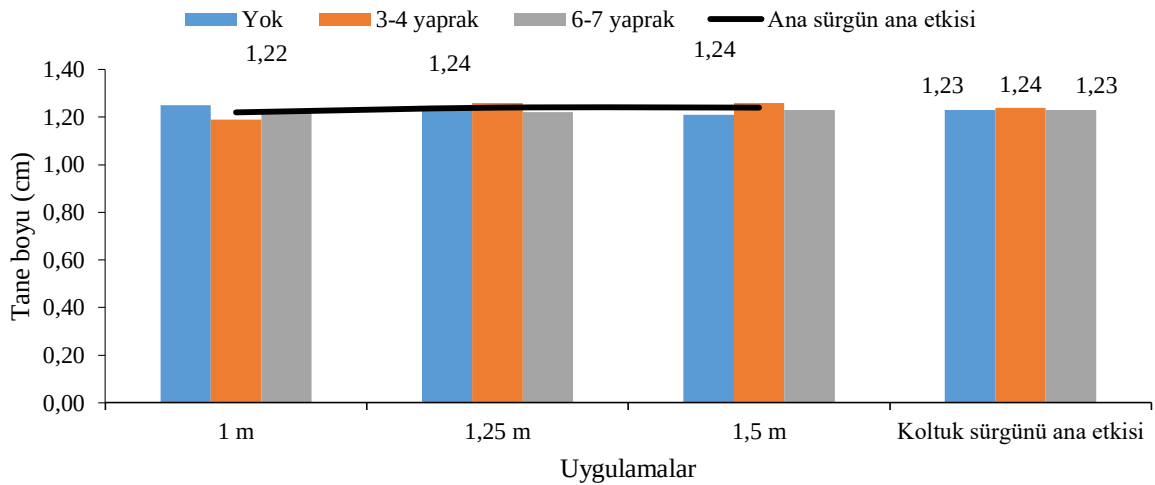
4.3.2.2. Tane boyu (cm)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane boyu üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.148 ve Şekil 4.137’de verilmiştir.

Çizelge 4.148. 2013 yılı tane boyu (cm)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	1,25	1,24	1,21	1,23
3-4 yaprak	1,19	1,26	1,26	1,24
6-7 yaprak	1,23	1,22	1,23	1,23
Ana sürgün ana etkisi	1,22	1,24	1,24	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunlukları ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en büyük tane boyu değerleri 1,24cm ile “1,5m” ve “1,25m” ana sürgün uzunluğu ve 1,24cm değeri ile “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.148 ve Şekil 4.137).



Şekil 4.137. 2013 yılı tane boyu (cm)

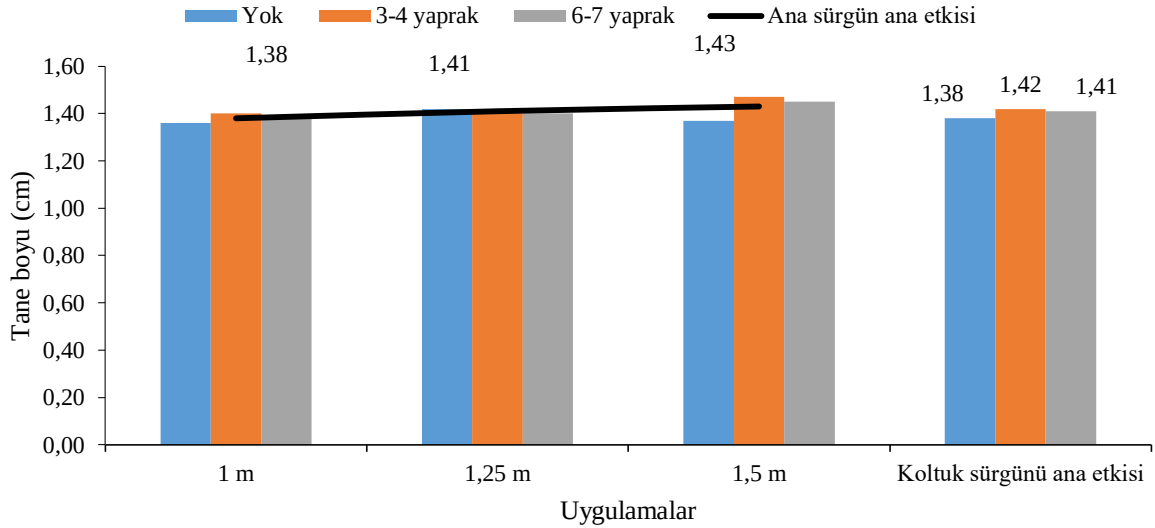
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane boyu üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.149 ve Şekil 4.138’de verilmiştir.

Çizelge 4.149. 2014 yılı tane boyu (cm)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		1,36	1,42	1,37	1,38
3-4 yaprak		1,40	1,40	1,47	1,42
6-7 yaprak		1,38	1,40	1,45	1,41
Ana sürgün ana etkisi		1,38	1,41	1,43	
Ö.D.					

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane boyu üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.

Koltuk sürgünü uygulamaları açısından 1,42cm ile “3-4 yaprak” uygulamasının en büyük tane boyu değerini verdiği belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 1,41cm ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 1,38cm tane boyu ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.149 ve Şekil 4.138).



Şekil 4.138. 2014 yılı tane boyu (cm)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da tane boyunu istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 1,43cm ile en büyük

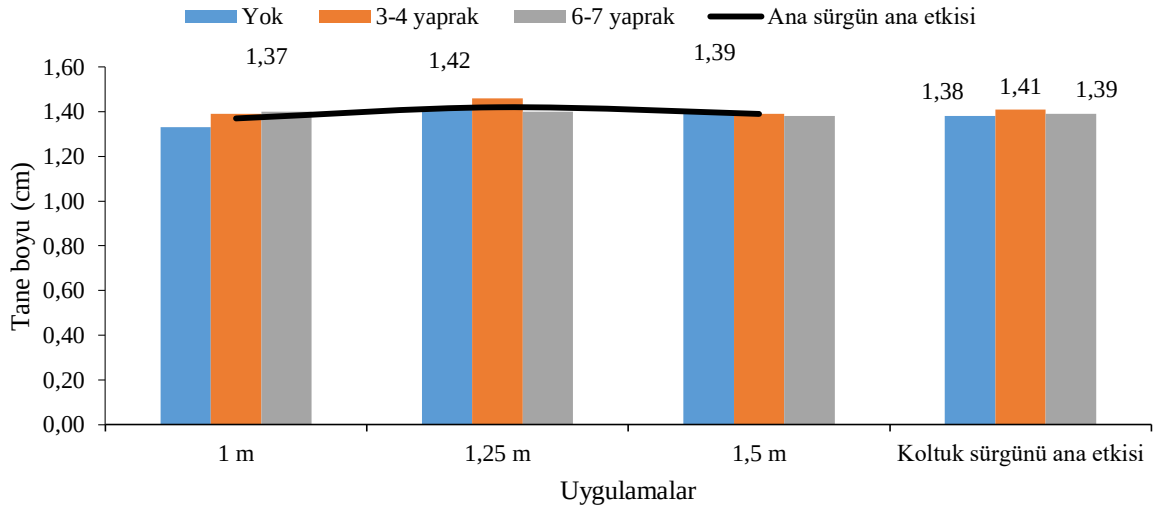
tane boyuna ulaşırken, “1,25m” uygulaması 1,41cm ve “1m” uygulaması 1,38cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.149 ve Şekil 4.138).

Çizelge 4.150. 2015 yılı tane boyu (cm)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	1,33	1,41	1,40	1,38
3-4 yaprak	1,39	1,46	1,39	1,41
6-7 yaprak	1,40	1,40	1,38	1,39
Ana sürgün ana etkisi	1,37 <i>b</i>	1,42 <i>a</i>	1,39 <i>b</i>	

ASAE LSD_{0,05}: 0,297

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane boyu üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından istatistiki olarak anlamlı değilken ve ana sürgün ana etkisi konularında $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.150 ve Şekil 4.139).



Şekil 4.139. 2015 yılı tane boyu (cm)

ASAE açısından 1,42cm ile “1,25m” uygulamasının en büyük tane boyuna ulaştığı belirlenmiştir. “1,5m” uygulaması 1,39cm ve “1m” uygulaması ise 1,37cm tane boylarına ulaşarak aynı sınıfta yer almışlardır.

Koltuk sürgünü uygulamaları ise “Yok” 1,38cm, “6-7 yaprak” 1,39cm ve “3-4 yaprak” 1,41cm olarak sıralanmıştır (Çizelge 4.150 ve Şekil 4.139).

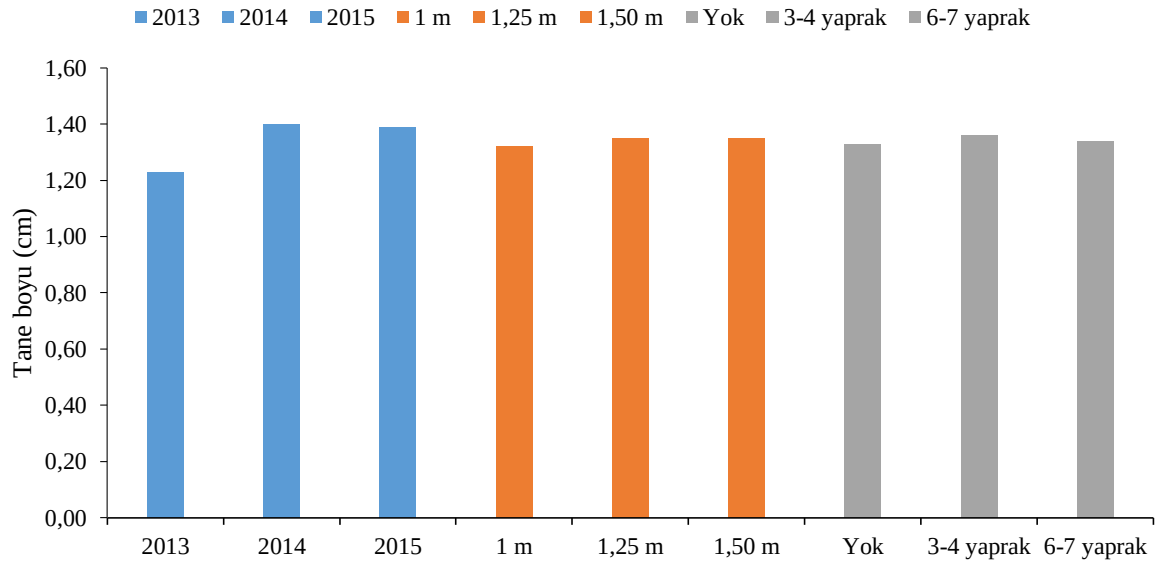
Çizelge 4.151. Tane boyu yıl birleştirmesi (cm)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	Yıllar 2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	1,25	1,36	1,33	1,32 <i>b</i>	1,33 (Yok)
	3-4 yaprak	1,19	1,40	1,39		
	6-7 yaprak	1,23	1,38	1,40		
1,25 m	Yok	1,24	1,42	1,41	1,35 <i>a</i>	1,36 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	1,26	1,40	1,46		
	6-7 yaprak	1,22	1,40	1,40		
1,5 m	Yok	1,21	1,37	1,40	1,35 <i>a</i>	1,34 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	1,26	1,47	1,39		
	6-7 yaprak	1,23	1,45	1,38		
Yıllar ortalaması		1,23 <i>B</i>	1,40 <i>A</i>	1,39 <i>A</i>		
LSD %5			0,033		0,239	Ö.D

ASAE LSD _{0,05}=0,239; YIL LSD _{0,05}=0,033

Çizelge 4.151 ve Şekil 4.140'ta tane boyu yıllar ortalamaları görölmektedir. 2014 yılında 1,40cm ile en büyük tane boylarına ulaşılırken, 2015 ve 2013 yılları 1,39cm ve 1,23cm ile daha küçük tane boylarının göröldüğü yıllar olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

ASAE açısından "1,5m" ve "1,25m" uygulamaları 1,35cm ile en büyük tane boyuna ulaşırken, "1m" uygulaması ise 1,32 cm ile farklı istatistiki grubu oluşturmıştır.

**Şekil 4.140. Tane boyu yıl birleştirmesi (cm)**

Koltuk sürgünü uygulamalarında 1,36cm ile “3-4 yaprak” uygulamasının en büyük tane boyu değerine ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 1,34cm ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise 1,33cm ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.151 ve Şekil 4.140).

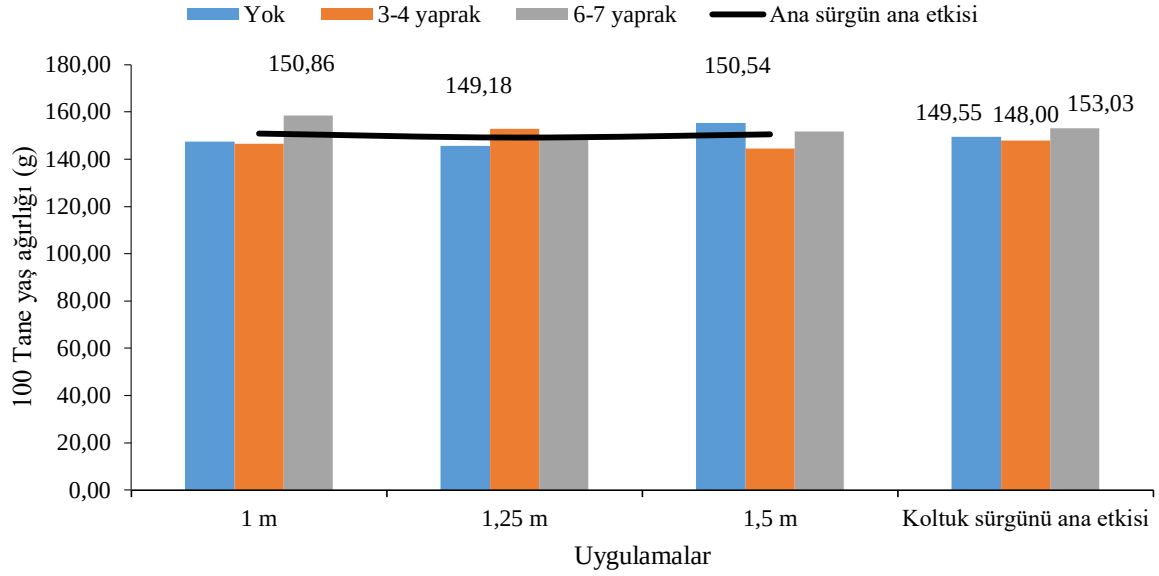
4.3.2.3. 100 Tane yaş ağırlığı (g)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 tane yaş ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.152 ve Şekil 4.141’de verilmiştir.

Çizelge 4.152. 2013 yılı 100 tane yaş ağırlığı (g)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		147,56	145,72	155,37	149,55
3-4 yaprak		146,57	152,93	144,51	148,00
6-7 yaprak		158,47	148,89	151,74	153,03
Ana sürgün ana etkisi		150,86	149,18	150,54	
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek 100 tane yaş ağırlıkları 153,03g ile “6-7 yaprak” koltuk sürgünü ve 150,86g ile “1m” ana sürgün uzunluğu uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.152 ve Şekil 4.141).



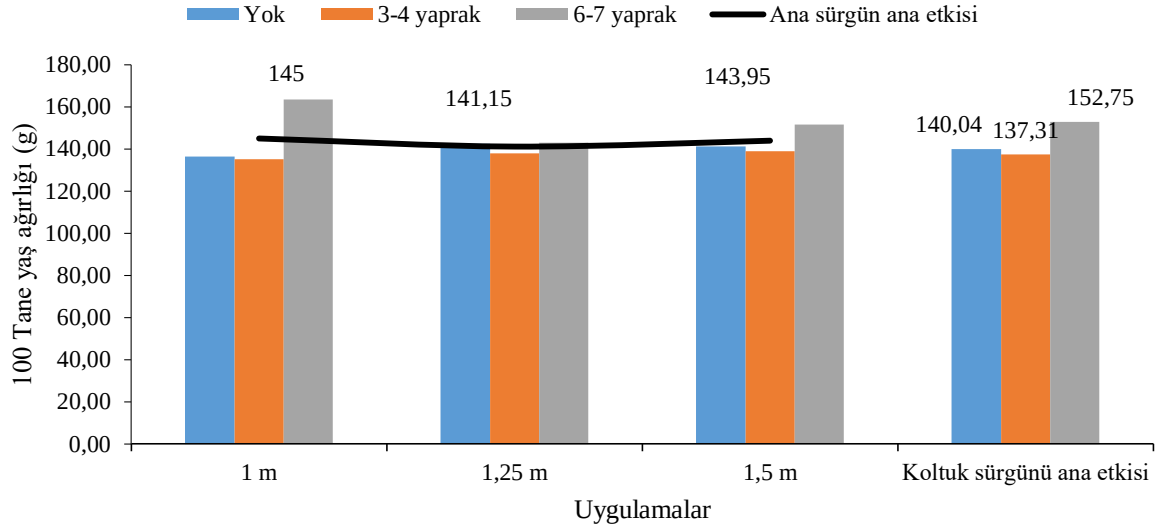
Şekil 4.141. 2013 yılı 100 tane yaş ağırlığı (g)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 yaş ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.153 ve Şekil 4.142’de verilmiştir. Bu yıl yaşanan aşırı yağışlardan kaynaklanan hastalık sorunları nedeniyle salkımdaki tane sayıları diğer iki yıldan daha düşüktür. Bu yüzden 100 tane sayısının hesaplanması 2014 yılı için mevcut tane sayısından oranlanarak yapılmıştır.

Çizelge 4.153. 2014 yılı 100 tane yaş ağırlığı (g)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	136,37	142,50	141,24	140,04
3-4 yaprak	135,10	137,93	138,90	137,31
6-7 yaprak	163,54	143,01	151,71	152,75
Ana sürgün ana etkisi	145,00	141,15	143,95	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 tane yaş ağırlığı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.153 ve Şekil 4.142).



Şekil 4.142. 2014 yılı 100 tane yaş ağırlığı (g)

Aynı yıl 152,75g ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek 100 tane yaş ağırlığını verdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 140,04g ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “3-4 yaprak” uygulaması ise 137,31g 100 tane yaş ağırlığı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.153 ve Şekil 4.142).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da 100 tane yaş ağırlığını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 145,00g ile en yüksek 100 tane yaş ağırlığına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 143,95g ve “1,25m” uygulaması 141,15g olarak ölçülmüştür.

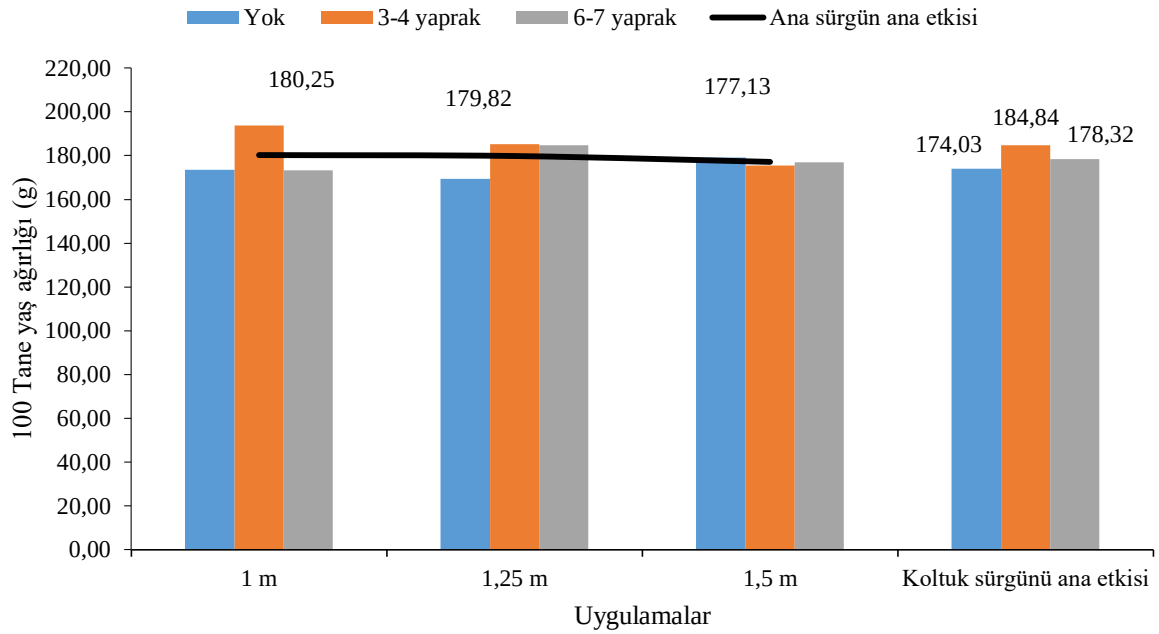
Çizelge 4.154. 2015 yılı 100 tane yaş ağırlığı (g)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	173,54	169,36	179,20	174,03
3-4 yaprak	193,82	185,34	175,36	184,84
6-7 yaprak	173,38	184,76	176,84	178,32
Ana sürgün ana etkisi	180,25	179,82	177,13	

Ö.D.

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 tane yaş ağırlığı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında 2015 yılında da önemli bulunmamıştır.

Sayısal olarak 184,84g ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek 100 tane yaş ağırlığını verdiği belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 178,32g ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 174,03g 100 tane yaş ağırlığı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.153 ve Şekil 4.143).



Şekil 4.143. 2015 yılı 100 tane yaş ağırlığı (g)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da 100 tane yaş ağırlığını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 180,25g ile en yüksek 100 tane yaş ağırlığına ulaşırken, “1,25m” uygulaması 179,82g ve “1m” uygulaması 177,13g olarak ölçülmüştür.

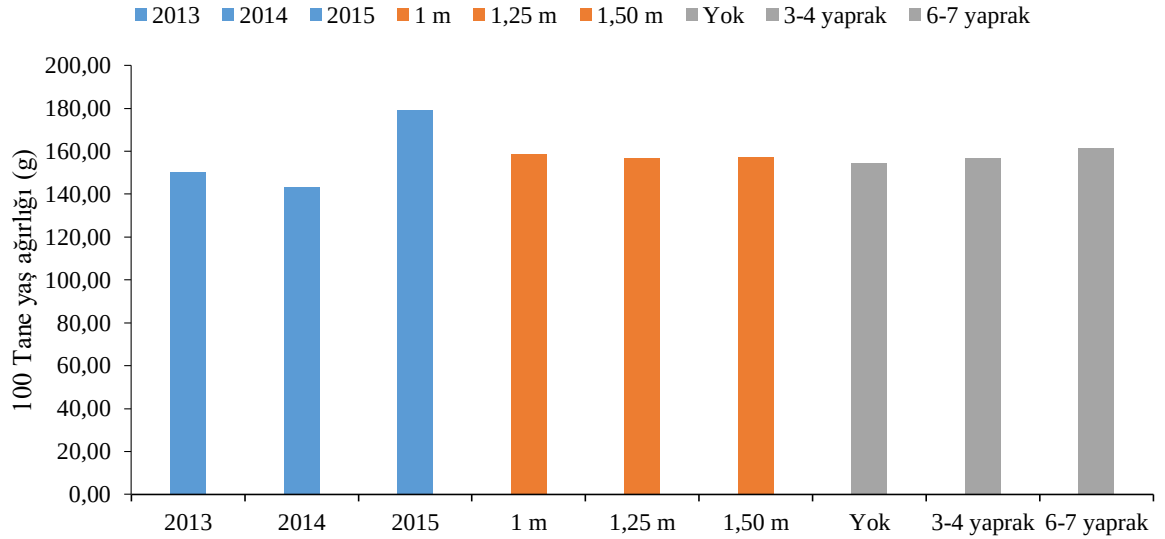
Çizelge 4.155 ve Şekil 4.144’de 100 tane yaş ağırlığı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında 179,06g ile en yüksek 100 tane yaş ağırlığına ulaşılırken, 2013 ve 2014 yılları 150,19g ve 143,37g ile daha düşük 100 tane yaş ağırlıklarının görüldüğü yıllar olmuştur. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunurken aynı durum ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamaları için geçerli olmamıştır.

Çizelge 4.155. 100 Tane yaş ağırlığı yıl birleştirmesi (g)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	147,56	136,37	173,54	158,71	154,54 (Yok)
	3-4 yaprak	146,57	135,10	193,82		
	6-7 yaprak	158,47	163,54	173,38		
1,25 m	Yok	145,72	142,50	169,36	156,72	156,72(3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	152,93	137,93	185,34		
	6-7 yaprak	148,89	143,01	184,76		
1,5 m	Yok	155,37	141,24	179,20	157,20	161,37(6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	144,51	138,90	175,36		
	6-7 yaprak	151,74	151,71	176,84		
Yıllar ortalaması		150,19 B	143,37 B	179,06 A		
LSD %5		8,709			Ö.D	Ö.D

YIL LSD_{0,05}=8,709

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında “1m” uygulaması 158,71g ile en yüksek 100 tane yaş ağırlığına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 157,20g ve “1,25m” uygulaması 156,72g olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.144. 100 Tane yaş ağırlığı yıl birleştirmesi (g)

161,37g ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek 100 tane yaş ağırlığını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 156,72g ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 154,54g 100 tane yaş ağırlığı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.155 ve Şekil 4.144).

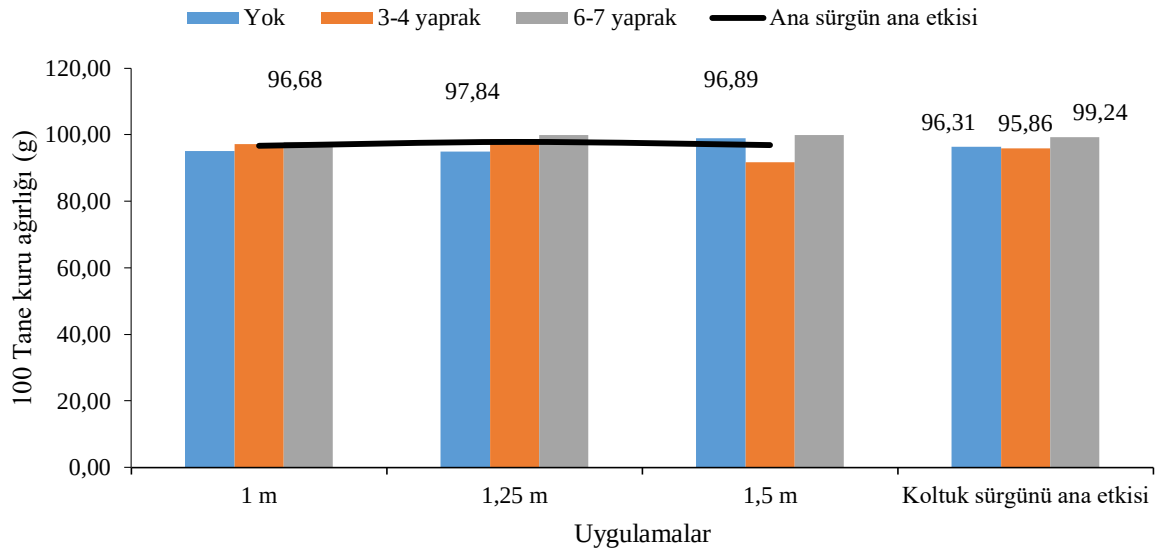
4.3.2.4. 100 Tane kuru ağırlığı (g)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 tane kuru ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.156 ve Şekil 4.145'te verilmiştir.

Çizelge 4.156. 2013 yılı 100 tane kuru ağırlığı (g)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		95,11	94,88	98,95	96,31
3-4 yaprak		97,13	98,66	91,79	95,86
6-7 yaprak		97,80	99,98	99,93	99,24
Ana sürgün ana etkisi		96,68	97,84	96,89	
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek 100 tane kuru ağırlıkları 99,24g ile “6-7 yaprak” koltuk sürgünü ve 97,84g ile “1,25m” ana sürgün uzunluğu uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.156 ve Şekil 4.145).



Şekil 4.145. 2013 yılı 100 tane kuru ağırlığı (g)

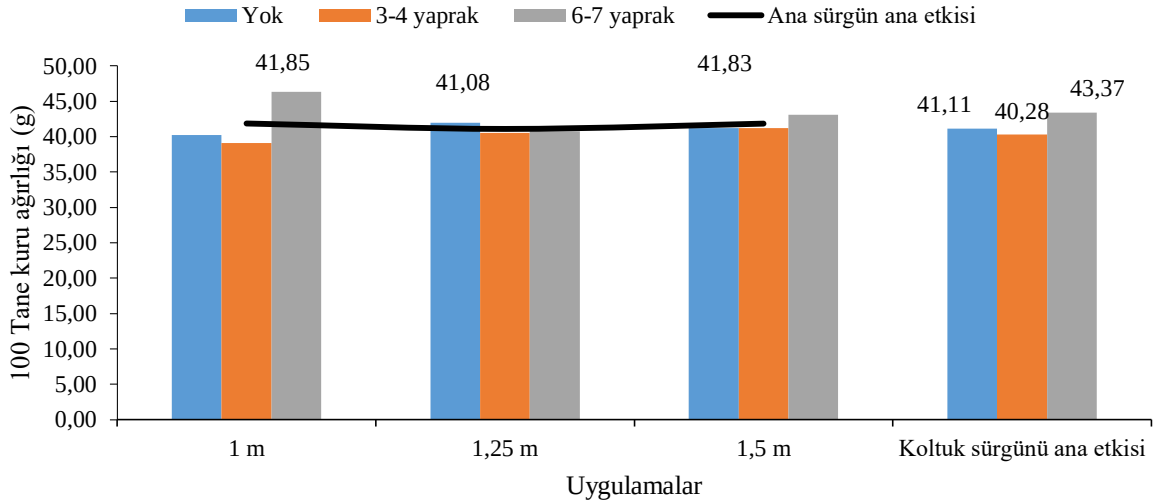
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 kuru ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.157 ve Şekil 4.146'da verilmiştir.

Çizelge 4.157. 2014 yılı 100 tane kuru ağırlığı (g)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	40,18	41,98	41,18	41,11
3-4 yaprak	39,07	40,55	41,21	40,28
6-7 yaprak	46,30	40,71	43,10	43,37
Ana sürgün ana etkisi	41,85	41,08	41,83	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 tane kuru ağırlığı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.

43,37g ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek 100 tane kuru ağırlığını verdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 41,11g ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “3-4 yaprak” uygulaması ise 40,28g 100 tane kuru ağırlığı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.157 ve Şekil 4.146).



Şekil 4.146. 2014 yılı 100 tane kuru ağırlığı (g)

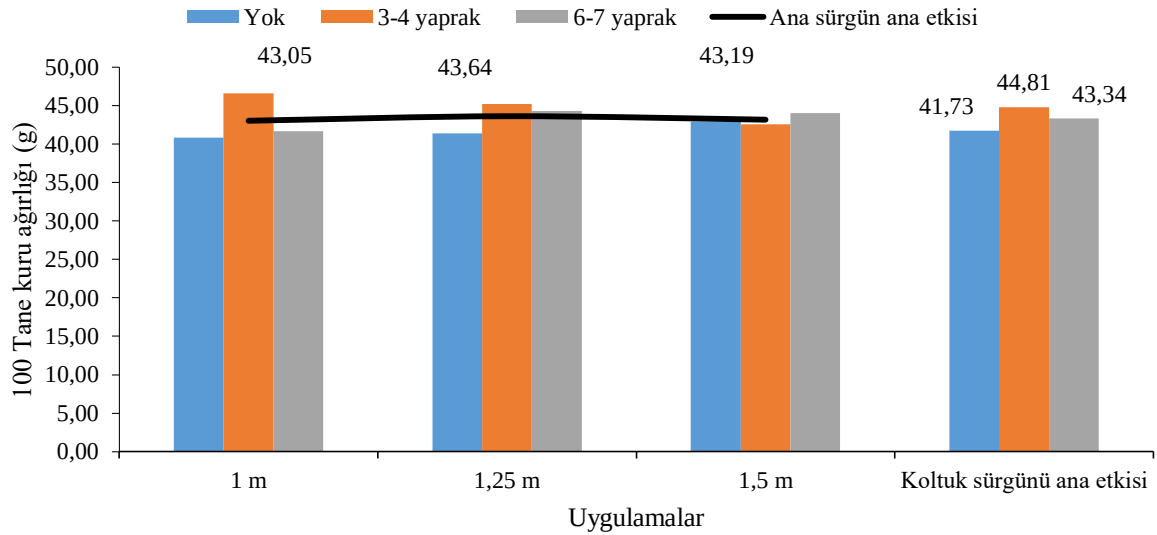
2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de 100 tane kuru ağırlığını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 41,85g ile en yüksek 100 tane kuru ağırlığına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 41,83g ve “1,25m” uygulaması 41,08g olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.157 ve Şekil 4.146).

Çizelge 4.158. 2015 yılı 100 tane kuru ağırlığı (g)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	40,88	41,40	42,92	41,73
3-4 yaprak	46,60	45,21	42,62	44,81
6-7 yaprak	41,68	44,30	44,04	43,34
Ana sürgün ana etkisi	43,05	43,64	43,19	
Ö.D.				

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 tane kuru ağırlığı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında 2015 yılında da önemli bulunmamıştır.

Bununla birlikte 44,81g ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek 100 tane kuru ağırlığını verdiği belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 43,34g ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 41,73g 100 tane kuru ağırlığı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.158 ve Şekil 4.147).



Şekil 4.147. 2015 yılı 100 tane kuru ağırlığı (g)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da 100 tane kuru ağırlığını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 43,64g ile en yüksek 100 tane kuru ağırlığına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 43,19g ve “1m” uygulaması 43,05g olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.158 ve Şekil 4.147).

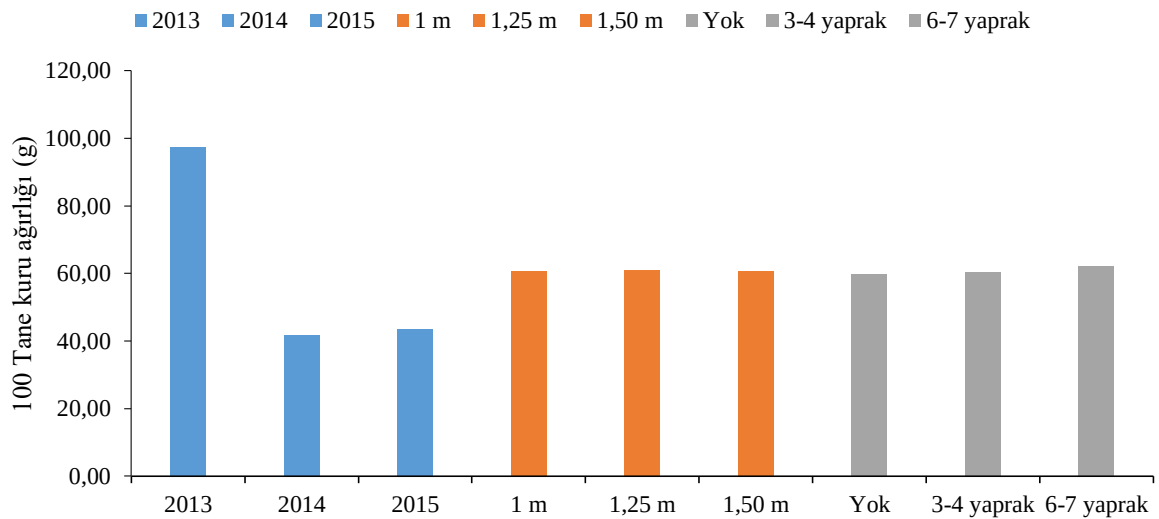
Çizelge 4.159. 100 tane kuru ağırlığı yıl birleştirmesi (g)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması*	KSAE ortalaması*
1 m	Yok	95,11	40,18	40,88	42,45	41,42 (Yok)
	3-4 yaprak	97,13	39,07	46,60		
	6-7 yaprak	97,80	46,30	41,68		
1,25 m	Yok	94,88	41,98	41,40	42,35	42,54 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	98,66	40,55	45,21		
	6-7 yaprak	99,98	40,71	44,30		
1,5 m	Yok	98,95	41,18	42,92	42,51	43,35 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	91,79	41,21	42,62		
	6-7 yaprak	99,93	43,10	44,04		
Yıllar ortalaması		97,13 A	41,59 B	43,29 B		
LSD %5		2,670			Ö.D	Ö.D

YIL LSD _{0,05}=2,670 ; *ASAE ve KSAE yıl birleştirmelerinde 2014 ve 2015 yılları esas alınmıştır.

Çizelge 4.159 ve Şekil 4.148’de 100 tane kuru ağırlığı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 yılında 97,13g ile en yüksek 100 tane kuru ağırlığına ulaşılırken, 2015 ve 2014 yılları 43,29g ve 41,59g ile daha düşük 100 tane kuru ağırlıklarının görüldüğü yıllar olmuştur. Yıllar ortalamaları istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken aynı durum ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamaları için geçerli olmamıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında “1,25m” uygulaması 60,85g ile en yüksek 100 tane kuru ağırlığına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 60,64g ve “1m” uygulaması 60,59g olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.148. 100 tane kuru ağırlığı yıl birleştirmesi (g)

61,98g ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek 100 tane kuru ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 60,31g ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 59,72g 100 tane yaş ağırlığı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.159 ve Şekil 4.148).

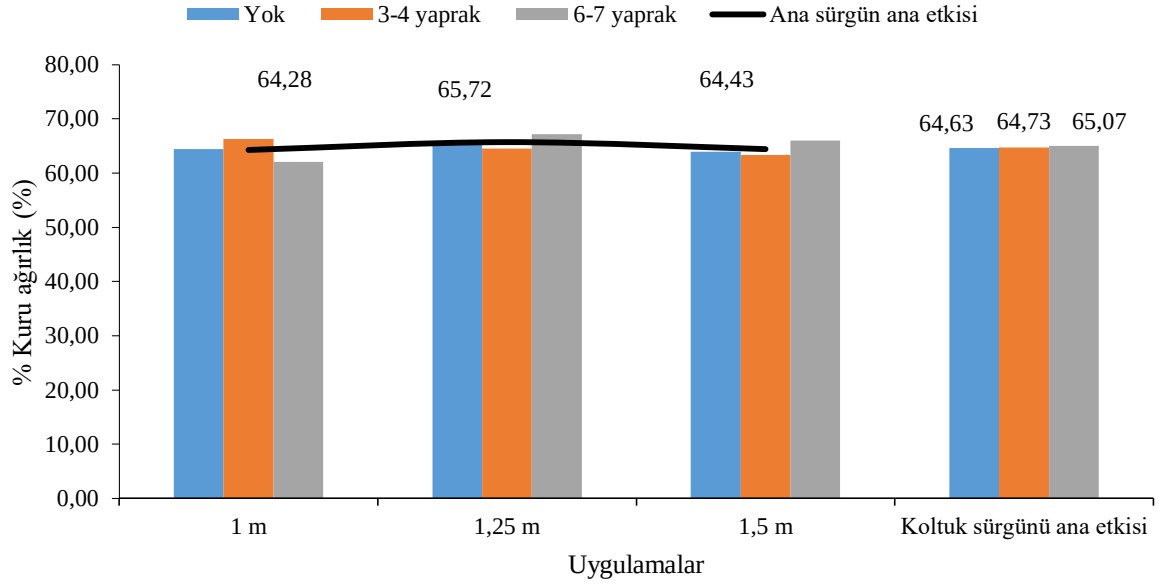
4.3.2.5. % Kuru ağırlık (%)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının % kuru ağırlık üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.160 ve Şekil 4.149’da verilmiştir.

Çizelge 4.160. 2013 yılı % kuru ağırlık (%)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		64,46	65,47	63,95	64,63
3-4 yaprak		66,33	64,54	63,32	64,73
6-7 yaprak		62,05	67,16	66,01	65,07
Ana sürgün ana etkisi		64,28	65,72	64,43	
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının ana etkileri % kuru ağırlık konusunda istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek değer %65,07 ile “6-7 yaprak” koltuk sürgünü ve %65,72 ile “1,25m” ana sürgün uzunluğu uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.160 ve Şekil 4.149).



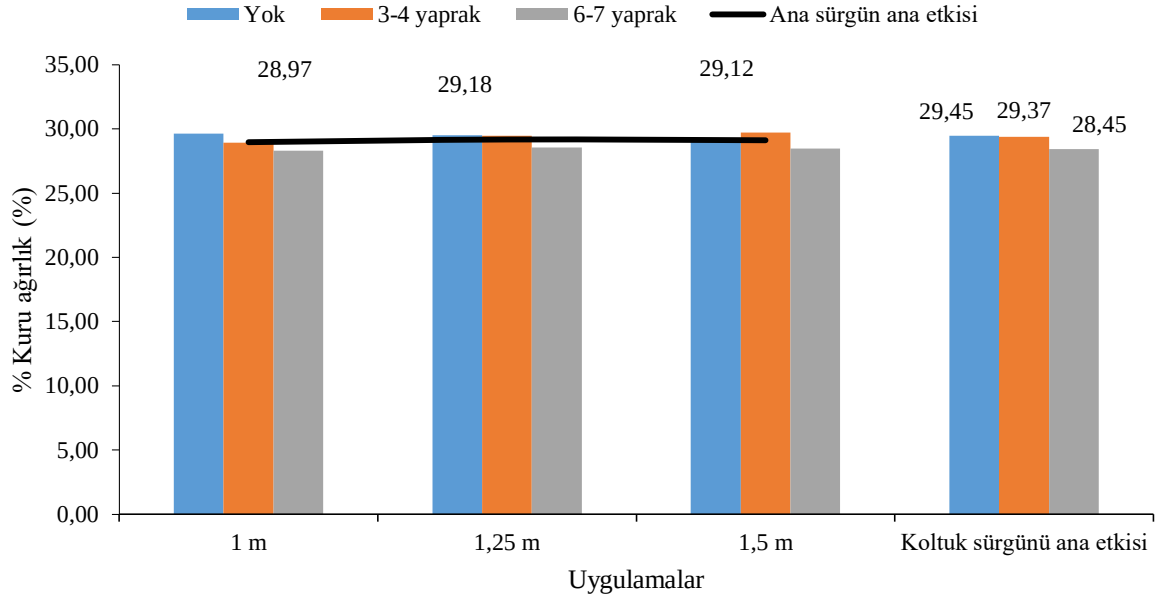
Şekil 4.149. 2013 yılı % kuru ağırlık (%)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının % kuru ağırlık üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.161 ve Şekil 4.150’de verilmiştir.

Çizelge 4.161. 2014 yılı % kuru ağırlık (%)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	29,65	29,50	29,20	29,45
3-4 yaprak	28,94	29,46	29,71	29,37
6-7 yaprak	28,32	28,57	28,46	28,45
Ana sürgün ana etkisi	28,97	29,18	29,12	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının % kuru ağırlık üzerine ana etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.161 ve Şekil 4.150).



Şekil 4.150. 2014 yılı % kuru ağırlık (%)

% 29,45 ile “Yok” uygulamasının en yüksek % kuru ağırlığı verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması % 29,37 ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “6-7 yaprak” uygulaması ise %28,45 ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.161 ve Şekil 4.150).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da % kuru ağırlık değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması %29,18 ile en yüksek % kuru ağırlığa ulaşırken, “1,5m” uygulaması %29,12 ve “1m” uygulaması %28,97 olarak ölçülmüştür.

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının % kuru ağırlık üzerine ana etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında 2015 yılında da önemli bulunmamıştır.

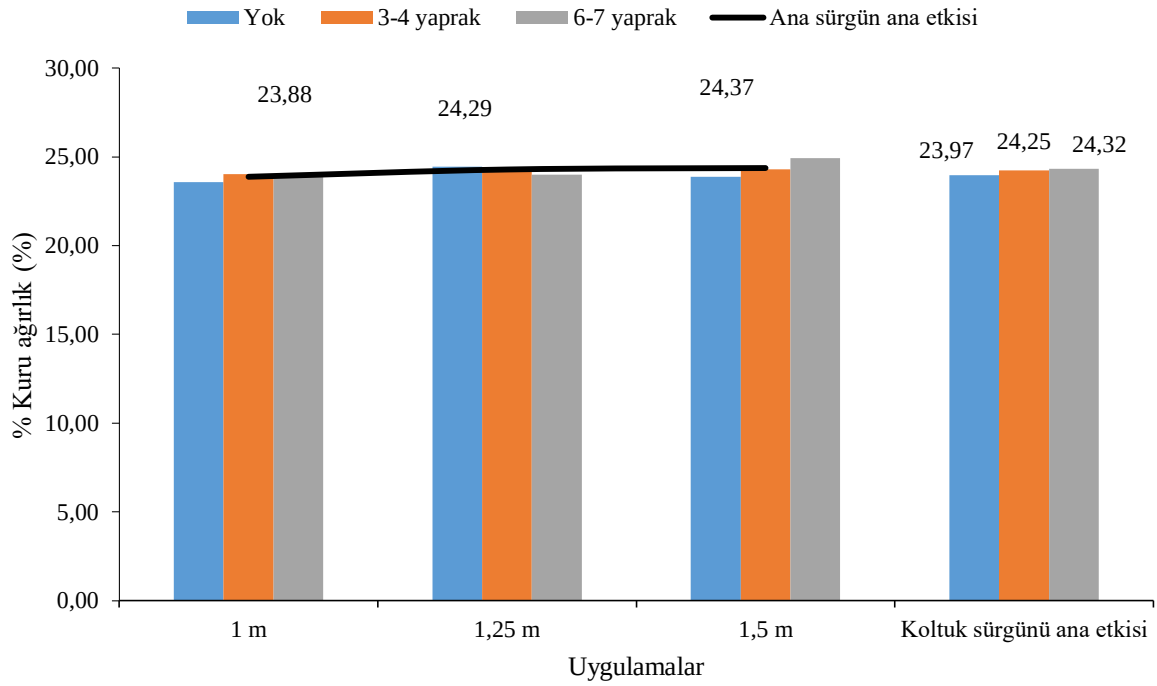
Çizelge 4.162. 2015 yılı % kuru ağırlık (%)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		23,57	24,44	23,88	23,97
3-4 yaprak		24,02	24,42	24,30	24,25
6-7 yaprak		24,04	24,00	24,93	24,32
Ana sürgün ana etkisi		23,88	24,29	24,37	
Ö.D.					

Aynı yıl %24,32 ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek % kuru ağırlığı verdiği belirlenmiştir. “3-7 yaprak” uygulaması %24,25 ile diğer iki uygulamanın arasında yer

bulurken, “Yok” uygulaması ise %23,97 ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.162 ve Şekil 4.151).

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de % kuru ağırlığı istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması %24,37 ile en yüksek % kuru ağırlığa ulaşırken, “1,25m” uygulaması %24,29 ve “1m” uygulaması %23,88 olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.151. 2015 yılı % kuru ağırlık (%)

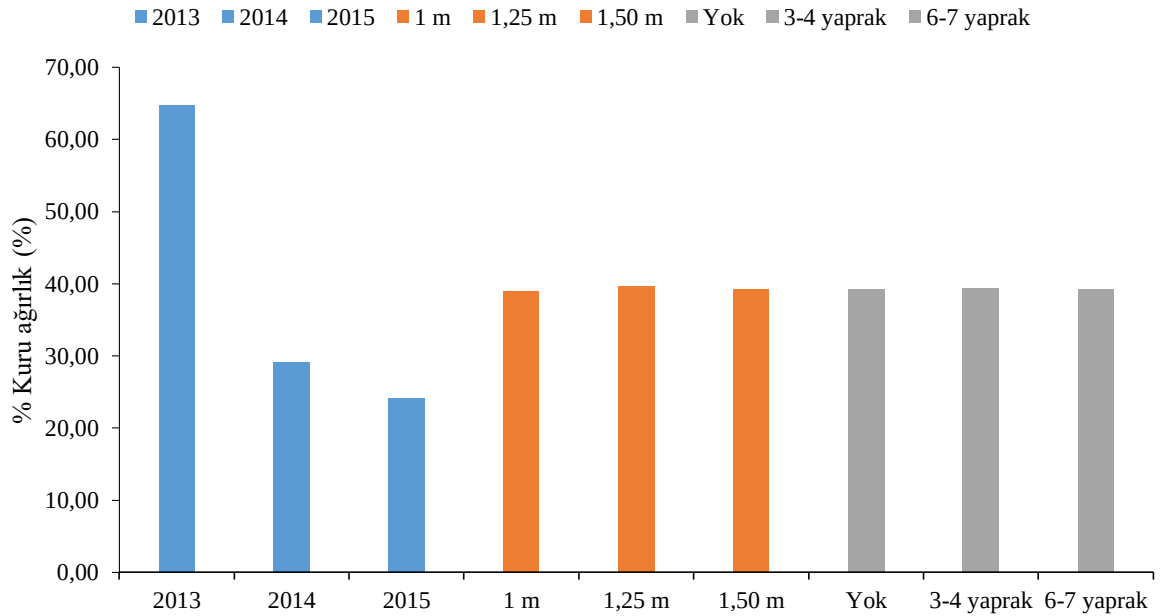
Çizelge 4.163 ve Şekil 4.152’de % kuru ağırlık yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 yılında ortalama %64,81 ile en yüksek % kuru ağırlığa ulaşılırken, 2014 ve 2015 yılları %29,09 ve %24,18 ile daha düşük % kuru ağırlıkların görüldüğü yıllar olmuştur. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunurken aynı durum ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamaları için geçerli olmamıştır.

Çizelge 4.163. % Kuru ağırlık yıl birleştirmesi (%)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması*	KSAE ortalaması*
1 m	Yok	64,46	29,65	23,57	26,42	26,62 (Yok)
	3-4 yaprak	66,33	28,94	24,02		
	6-7 yaprak	62,05	28,32	24,04		
1,25 m	Yok	65,47	29,50	24,44	26,73	26,80 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	64,54	29,46	24,42		
	6-7 yaprak	67,16	28,57	24,00		
1,5 m	Yok	63,95	29,20	23,88	26,66	26,38 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	63,32	29,71	24,30		
	6-7 yaprak	66,01	28,46	24,93		
Yıllar ortalaması		64,81 A	29,09 B	24,18 C		
LSD %5		1,164			Ö.D	Ö.D

YIL LSD _{0,05}=1,164; *ASAE ve KSAE yıl birleştirmelerinde 2014 ve 2015 yılları esas alınmıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında “1,25m” uygulaması %39,73 ile en yüksek % kuru ağırlığa ulaşırken, “1,5m” uygulaması %39,31 ve “1m” uygulaması %39,04 olarak ölçülmüştür.

**Şekil 4.152. % Kuru ağırlık yıl birleştirmesi (%)**

%39,45 ile “3-4 yaprak” uygulamasının en % kuru ağırlığı verdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması %39,35 ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “6-7 yaprak” uygulaması ise %39,28 ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.163 ve Şekil 4.152).

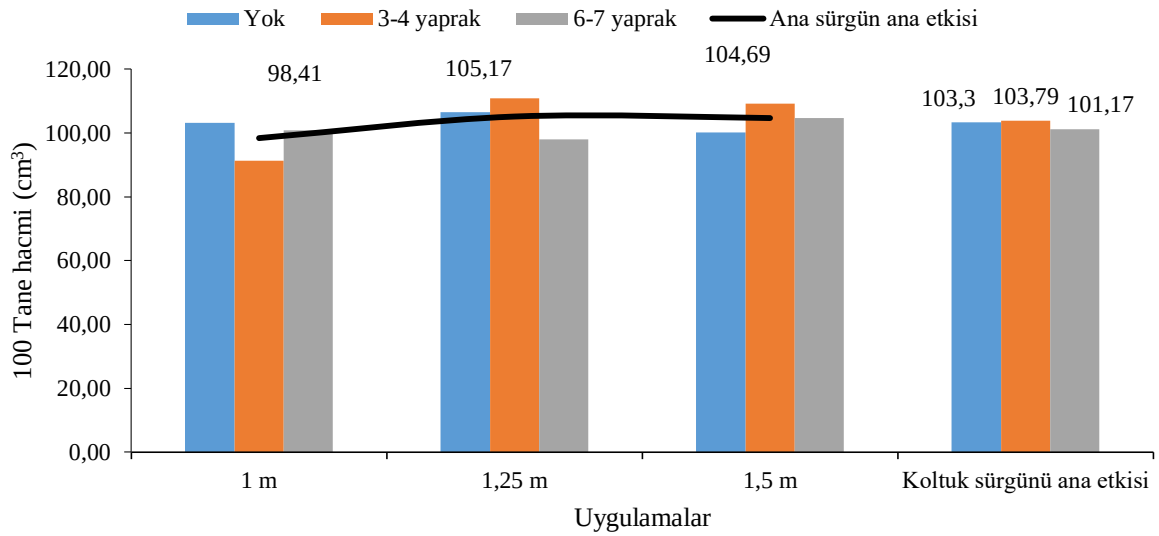
4.3.2.6. 100 Tane hacmi (cm³)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 tane hacmi üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.164 ve Şekil 4.153’de verilmiştir.

Çizelge 4.164. 2013 yılı 100 tane hacmi (cm³)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	103,19	106,56	100,15	103,30
3-4 yaprak	91,27	110,86	109,25	103,79
6-7 yaprak	100,78	98,09	104,66	101,17
Ana sürgün ana etkisi	98,41	105,17	104,69	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının 100 tane hacmi üzerine ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek değerler 105,17cm³ ile “1,25m” ana sürgün uzunluğu ve 103,79cm³ ile “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.164 ve Şekil 4.153).



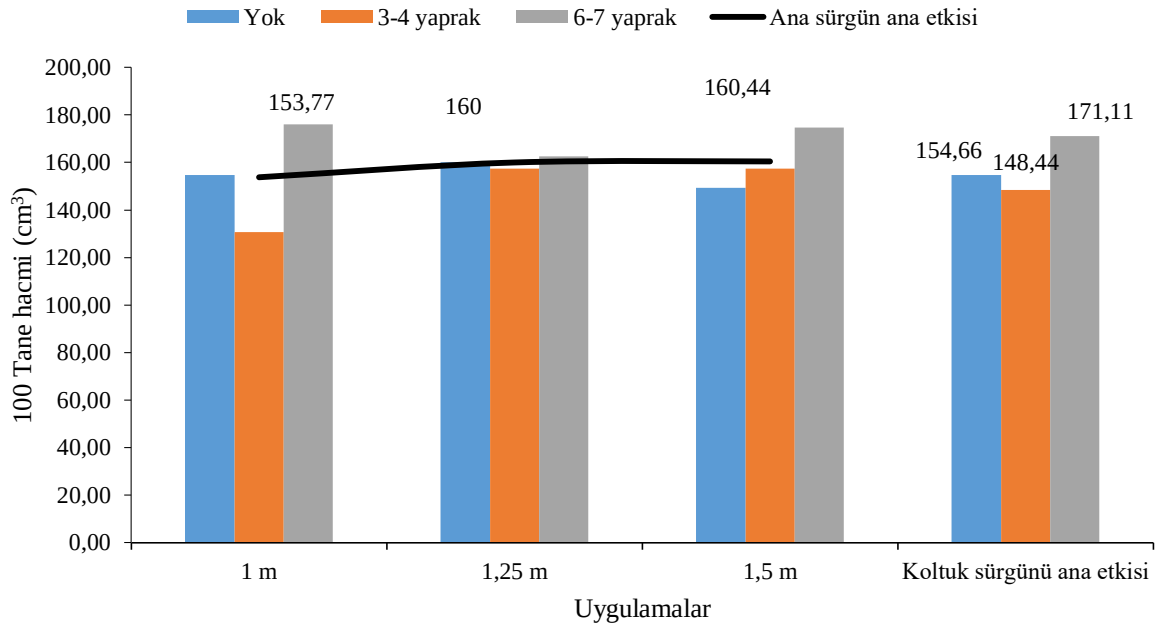
Şekil 4.153. 2013 yılı 100 tane hacmi (cm³)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu 100 tane hacmi üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.165 ve Şekil 4.154'te verilmiştir.

Çizelge 4.165. 2014 yılı 100 tane hacmi (cm³)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	154,66	160,00	149,33	154,66
3-4 yaprak	130,66	157,33	157,33	148,44
6-7 yaprak	176,00	162,66	174,66	171,11
Ana sürgün ana etkisi	153,77	160,00	160,44	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 tane hacmi üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.154. 2014 yılı 100 tane hacmi (cm³)

171,11cm³ ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek 100 tane hacmine ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 154,66cm³ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “3-4 yaprak” uygulaması ise 148,44 cm³ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.165 ve Şekil 4.154).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da 100 tane hacmi değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 160,44cm³ ile en yüksek 100 tane hacmine ulaşırken, “1,25m” uygulaması 160,00cm³ ve “1m” uygulaması 153,77cm³ olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.165 ve Şekil 4.154).

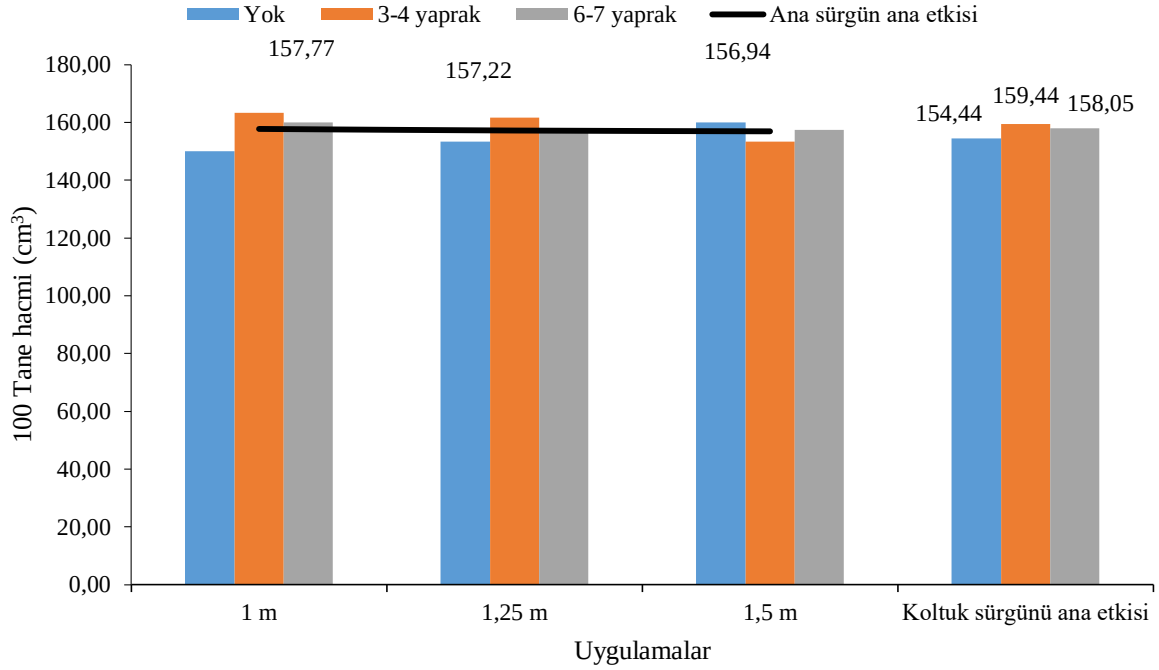
Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının 100 tane hacmi üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında 2015 yılında da önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.166 ve Şekil 4.155).

Çizelge 4.166. 2015 yılı 100 tane hacmi (cm³)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	150,00	153,33	160,00		154,44
3-4 yaprak	163,33	161,66	153,33		159,44
6-7 yaprak	160,00	156,66	157,50		158,05
Ana sürgün ana etkisi	157,77	157,22	156,94		
Ö.D.					

159,44cm³ ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek 100 tane hacmine ulaştığı% belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 158,05cm³ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 154,44cm³ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.166 ve Şekil 4.155).

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkisinin de 100 tane hacmini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 157,77cm³ ile en yüksek 100 tane hacmine ulaşırken, “1,25m” uygulaması 157,22cm³ ve “1m” uygulaması 156,94cm³ olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.155. 2015 yılı 100 tane hacmi (cm³)

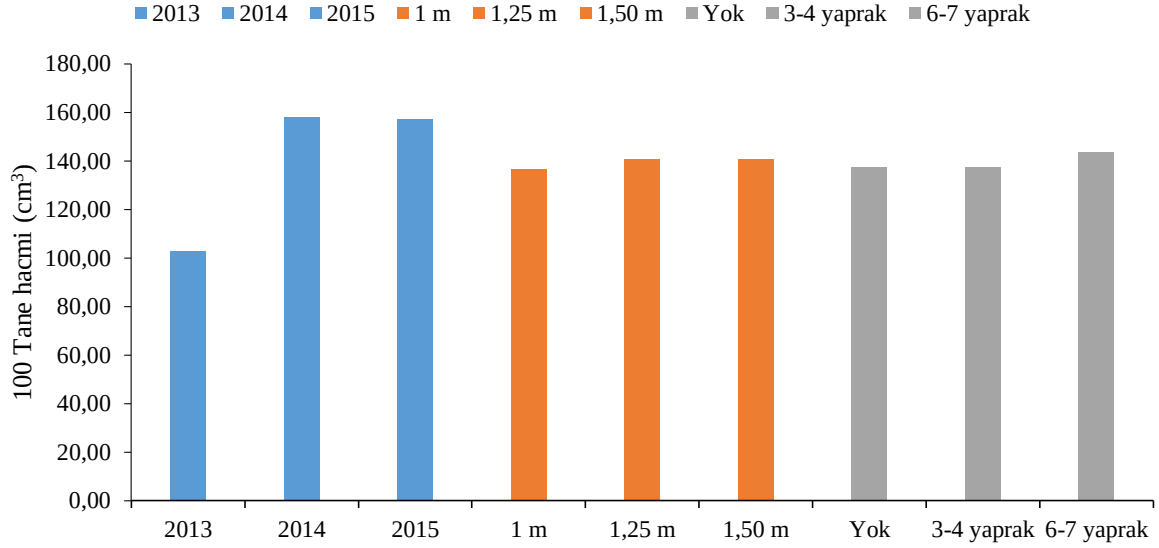
Çizelge 4.167 ve Şekil 4.156’da 100 tane hacmi yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 ve 2015 yıllarında 158,07cm³ ve 157,31cm³ ortalamalar ile en yüksek 100 tane hacimlerine ulaşılırken, 2013 yılı 102,75cm³ ile daha düşük 100 tane hacimlerinin görüldüğü yıl olmuştur. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken aynı durum ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamaları için geçerli olmamıştır.

Çizelge 4.167. 100 tane hacmi yıl birleştirmesi (cm³)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması*	KSAE ortalaması*
1 m	Yok	103,19	154,66	150,00	155,78	154,55 (Yok)
	3-4 yaprak	91,27	130,66	163,33		
	6-7 yaprak	100,78	176,00	160,00		
1,25 m	Yok	106,56	160,00	153,33	158,61	153,94 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	110,86	157,33	161,66		
	6-7 yaprak	98,09	162,66	156,66		
1,5 m	Yok	100,15	149,33	160,00	158,69	164,58 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	109,25	157,33	153,33		
	6-7 yaprak	104,66	174,66	157,50		
Yıllar ortalaması		102,75 B	158,07 A	157,31 A		
LSD %5			9,302		Ö.D	Ö.D

YIL LSD _{0,05} 9,302; *ASAE ve KSAE yıl birleştirmelerinde 2014 ve 2015 yılları esas alınmıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında “1,25m” uygulaması 140,79cm³ ile en yüksek 100 tane hacmine ulaşırken, “1,5m” uygulaması 140,69cm³ ve “1m” uygulaması 136,65cm³ olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.156. 100 tane hacmi yıl birleştirmesi (cm³)

143,44cm³ ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek 100 tane hacmini verdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 137,47cm³ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “3-4 yaprak” uygulaması ise 137,22cm³ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.167 ve Şekil 4.156).

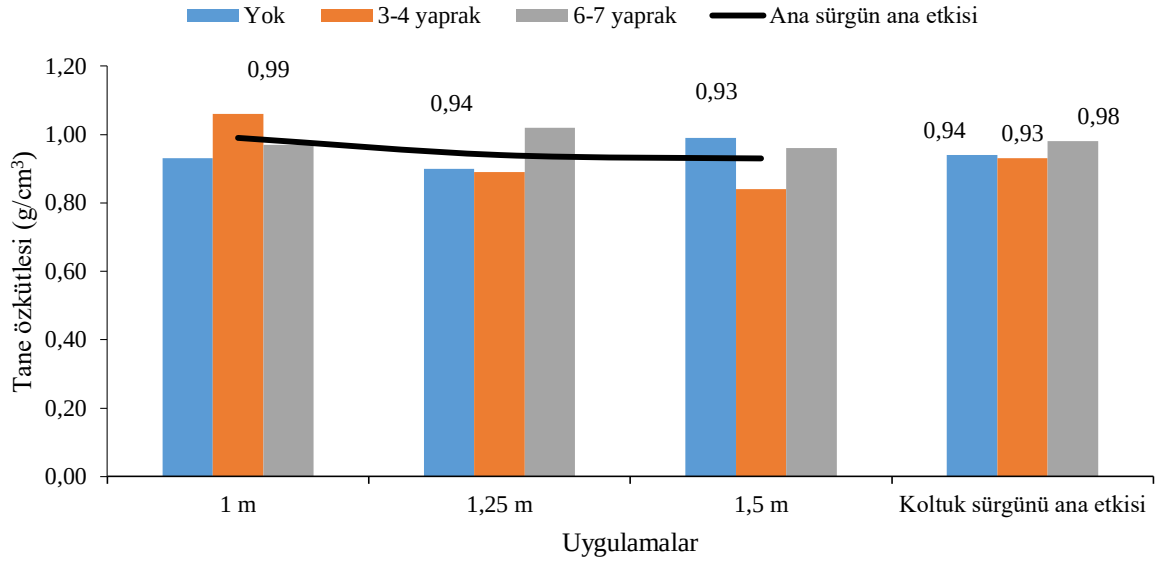
4.3.2.7. Tane özkütlesi (g/cm³)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane özkütlesi üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.168 ve Şekil 4.157’de verilmiştir.

Çizelge 4.168. 2013 yılı tane özkütlesi (g/cm³)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	0,93	0,90	0,99	0,94
3-4 yaprak	1,06	0,89	0,84	0,93
6-7 yaprak	0,97	1,02	0,96	0,98
Ana sürgün ana etkisi	0,99	0,94	0,93	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının tane özkütlesi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, ASAE açısından en yüksek değerler 0,99g/cm³ ile “1m” ana sürgün uzunluğu ve KSAE açısından 0,99g/cm³ ile “6-7 yaprak” koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.168 ve Şekil 4.157).



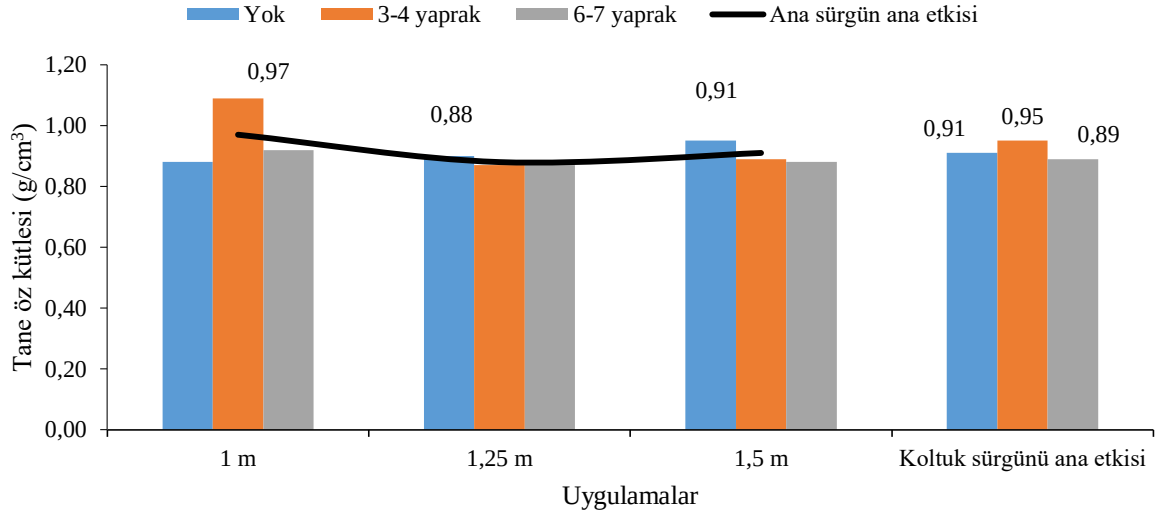
Şekil 4.157. 2013 yılı tane özkütlesi (g/cm³)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu tane özkütlesi üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.169 ve Şekil 4.158’de verilmiştir.

Çizelge 4.169. 2014 yılı tane özkütlesi (g/cm³)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	0,88	0,90	0,95	0,91
3-4 yaprak	1,09	0,87	0,89	0,95
6-7 yaprak	0,92	0,87	0,88	0,89
Ana sürgün ana etkisi	0,97	0,88	0,91	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin tane özkütlesi üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.158. 2014 yılı tane özkütlesi (g/cm³)

KSAE açısından 0,95g/cm³ ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek özkütleye sahip olduğu belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 0,91g/cm³ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “6-7 yaprak” uygulaması ise 0,89g/cm³ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.169 ve Şekil 4.158).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de tane özkütlesi değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 0,97g/cm³ ile en yüksek özkütleye ulaşırken, “1,5m” uygulaması 0,91g/cm³ ve “1,25m” uygulaması 0,88g/cm³ olarak ölçülmüştür.

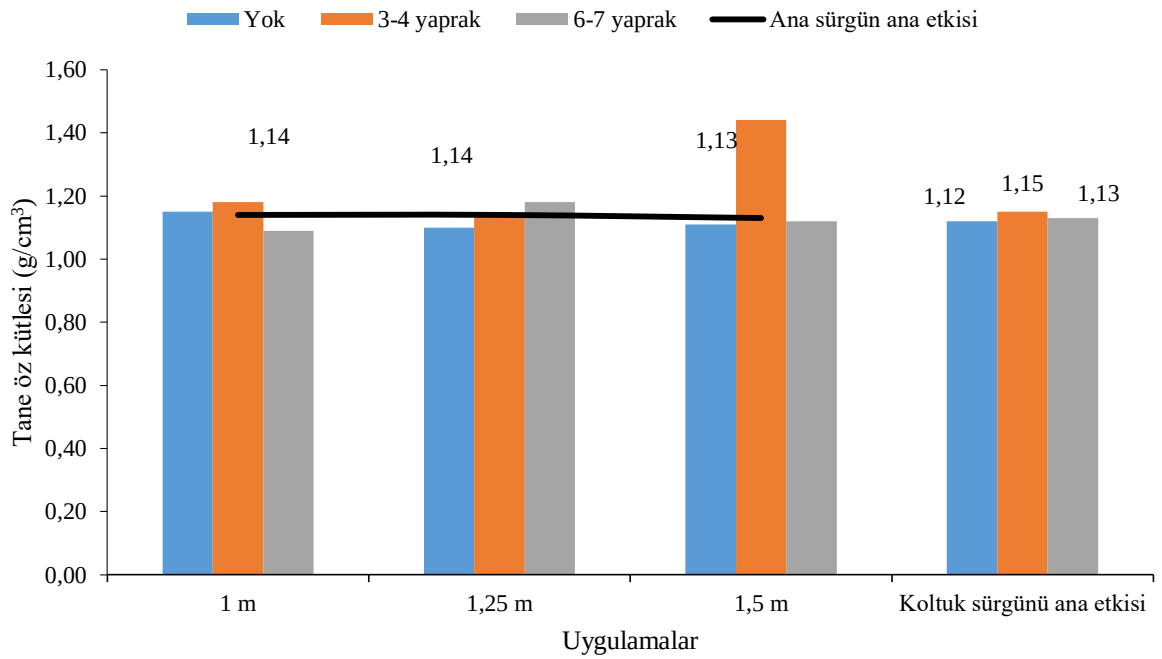
Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane özkütlesi üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında 2015 yılında da önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.170. 2015 yılı tane özkütlesi (g/cm³)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	1,15	1,10	1,11	1,12
3-4 yaprak	1,18	1,14	1,44	1,15
6-7 yaprak	1,09	1,18	1,12	1,13
Ana sürgün ana etkisi	1,14	1,14	1,13	
Ö.D.				

KSAE açısından $1,15\text{g/cm}^3$ ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek tane özkütlesine ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması $1,13\text{g/cm}^3$ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise $1,12\text{g/cm}^3$ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.170 ve Şekil 4.159).

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de tane özkütlesini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” ve “1,25m” uygulamaları $1,14\text{g/cm}^3$ ile en yüksek tane özkütlesine ulaşırken, “1,5m” uygulaması $1,13\text{g/cm}^3$ olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.159. 2015 yılı tane öz kütlesi (g/cm^3)

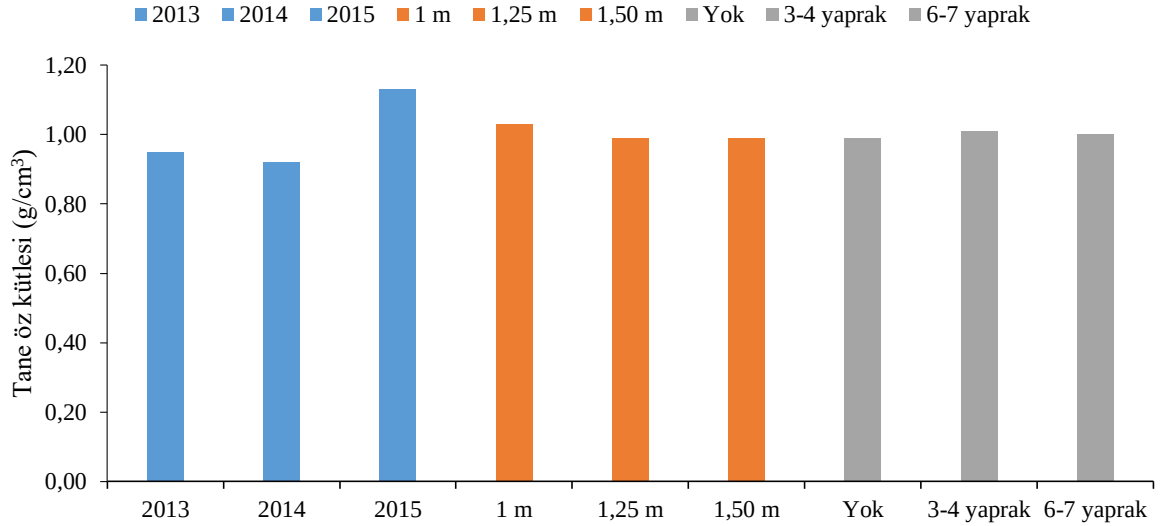
Çizelge 4.171 ve Şekil 4.160’ ta tane özkütlesi yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 ve 2014 yıllarında $0,95\text{g/cm}^3$ ve $0,92\text{g/cm}^3$ ortalamalar ile en düşük, 2015 yılı $1,13\text{g/cm}^3$ ile daha yüksek tane özkütlelerinin görüldüğü yıl olmuştur. Yıllar ortalamaları istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken aynı durum ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamaları için geçerli olmamıştır.

Çizelge 4.171. Tane öz kütlesi yıl birleştirmesi(g/cm³)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	0,93	0,88	1,15	1,03	0,99 (Yok)
	3-4 yaprak	1,06	1,09	1,18		
	6-7 yaprak	0,97	0,92	1,09		
1,25 m	Yok	0,90	0,90	1,10	0,99	1,01(3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	0,89	0,87	1,14		
	6-7 yaprak	1,02	0,87	1,18		
1,5 m	Yok	0,99	0,95	1,11	0,99	1,00 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	0,84	0,89	1,44		
	6-7 yaprak	0,96	0,88	1,12		
Yıllar ortalaması		0,95 B	0,92 B	1,13 A		
LSD %5			0,087		Ö.D	Ö.D

YIL LSD_{0,05}=0,087

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında “1m” uygulaması 1,03g/cm³ ile en yüksek tane özkütlesine ulaşırken, “1,25m” ve “1,5m” uygulamaları 0,99g/cm³ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.160. Tane öz kütlesi yıl birleştirmesi(g/cm³)

KSAE açısından 1,01g/m³ ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek tane özkütlesine ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 1,00g/cm³ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 0,99g/cm³ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.171 ve Şekil 4.160).

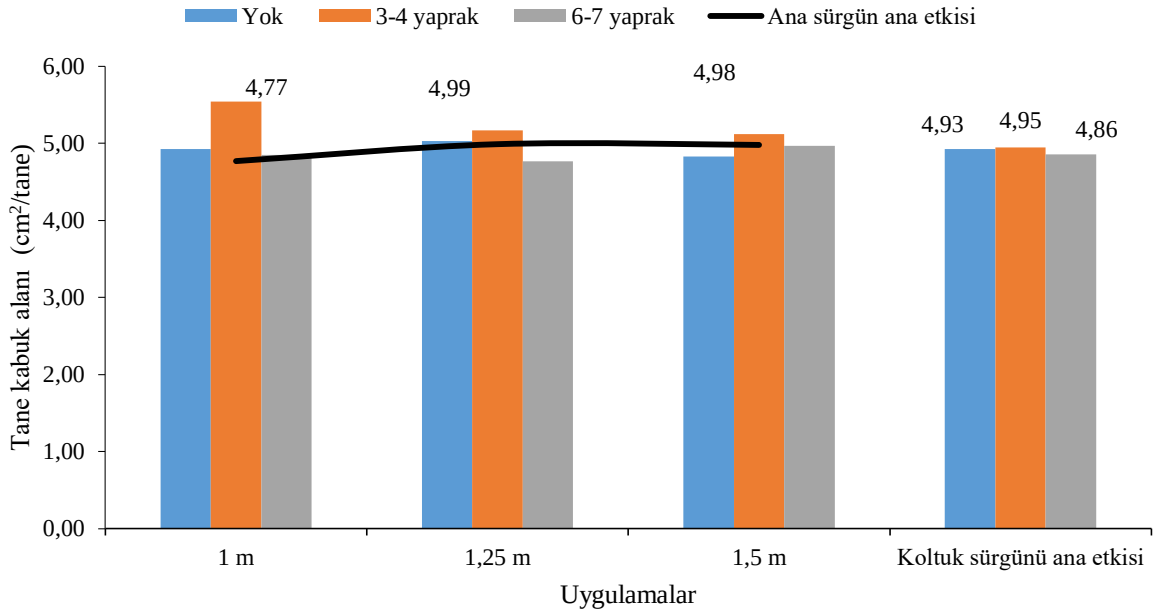
4.3.2.8. Tane kabuk alanı (cm²/tane)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane kabuk alanı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.172 ve Şekil 4.161’de verilmiştir.

Çizelge 4.172. 2013 yılı tane kabuk alanı (cm²/tane)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	4,93	5,03	4,83	4,93
3-4 yaprak	5,54	5,17	5,12	4,95
6-7 yaprak	4,85	4,77	4,97	4,86
Ana sürgün ana etkisi	4,77	4,99	4,98	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunlukların ana etkileri tane kabuk alanı üzerine istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, rakamsal olarak en yüksek değerler 4,99cm²/tane ile “1,25m” ana sürgün uzunluğu ve 4,95cm²/tane ile “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarında görülmüştür. (Çizelge 4.172 ve Şekil 4.161).



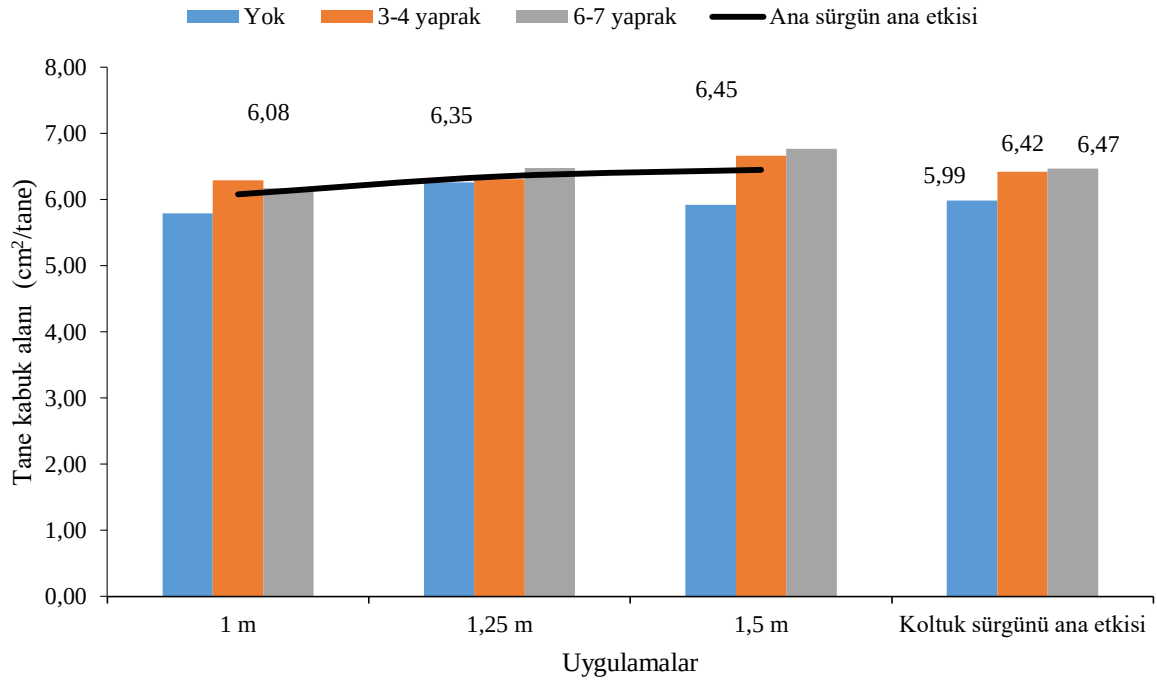
Şekil 4.161. 2013 yılı tane kabuk alanı (cm²/tane)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğunun tane kabuk alanı üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.173 ve Şekil 4.162’de verilmiştir.

Çizelge 4.173. 2014 yılı tane kabuk alanı (cm²/tane)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	5,79	6,26	5,92	5,99
3-4 yaprak	6,29	6,31	6,66	6,42
6-7 yaprak	6,17	6,48	6,77	6,47
Ana sürgün ana etkisi	6,08	6,35	6,45	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane kabuk üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.162. 2014 yılı tane kabuk alanı (cm²/tane)

KSAE açısından 6,47cm²/tane ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek tane kabuk alanına sahip olduğu belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 6,42cm²/tane ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 5,99cm²/tane ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.173 ve Şekil 4.162).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de tane kabuk alanı değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m”

uygulaması 6,45cm²/tane ile en yüksek tane kabuk alanına ulaşırken, “1,25m” uygulaması 6,35cm²/tane ve “1m” uygulaması 6,08cm²/tane olarak hesaplanmıştır.

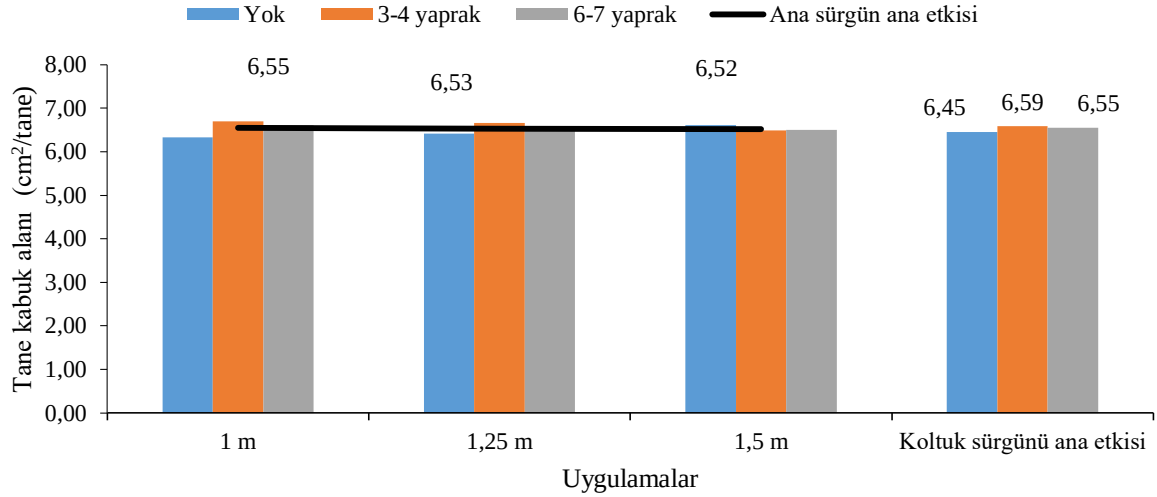
Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane kabuk alanı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında 2015 yılında da önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.174. 2015 yılı tane kabuk alanı (cm²/tane)

Ana sürgün uyg.		1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		6,33	6,42	6,61	6,45
3-4 yaprak		6,70	6,66	6,49	6,59
6-7 yaprak		6,61	6,51	6,50	6,55
Ana sürgün ana etkisi		6,55	6,53	6,52	
Ö.D.					

KSAE açısından 6,59cm²/tane ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek tane kabuk alanına ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 6,55cm²/tane ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 6,45 cm²/tane son sırada yer almıştır (Çizelge 4.174 ve Şekil 4.163).

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de tane kabuk alanını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 6,55cm²/tane ve “1,25m” uygulaması 6,53cm²/tane kabuk alanına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 6,52cm²/tane olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.163. 2015 yılı tane kabuk alanı (cm²/tane)

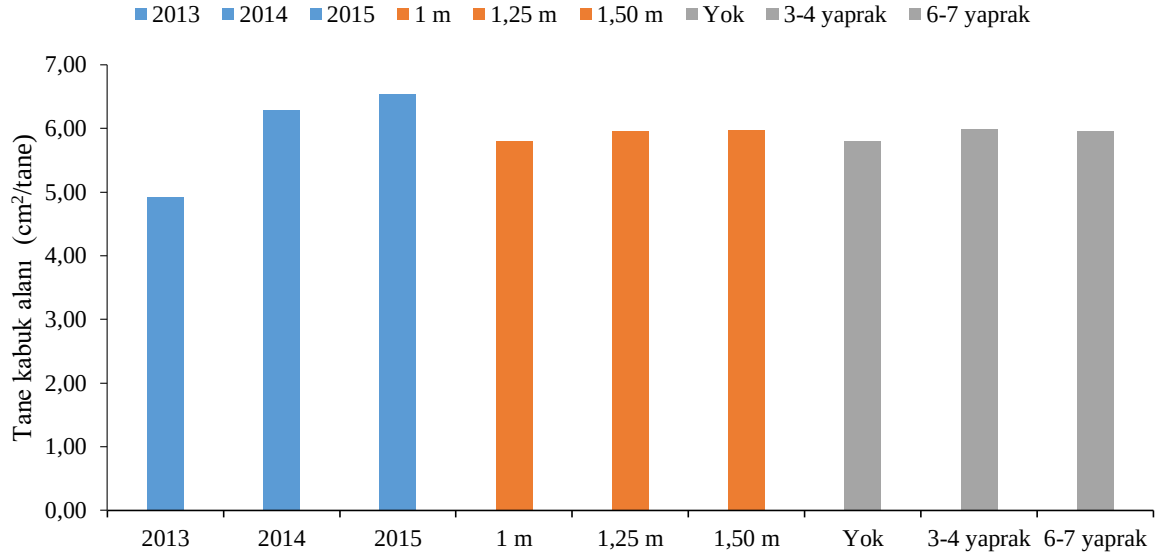
Çizelge 4.175 ve Şekil 4.164'te tane kabuk alanı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 ve 2015 yıllarında 6,53cm²/tane ve 6,29cm²/tane ortalamalar ile en yüksek tane kabuk alanları hesaplanırken, 2013 yılı 4,97cm²/tane ile en düşük tane kabuk alanı değerlerinin hesaplandığı yıl olmuştur. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken aynı durum ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamaları için geçerli olmamıştır.

Çizelge 4.175. Tane kabuk alanı yıl birleştirmesi (cm²/tane)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	Yıllar			ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
		2013	2014	2015		
1 m	Yok	4,93	5,79	6,33	5,80	5,79 (Yok)
	3-4 yaprak	5,54	6,29	6,70		
	6-7 yaprak	4,85	6,17	6,61		
1,25 m	Yok	5,03	6,26	6,42	5,96	5,99(3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	5,17	6,31	6,66		
	6-7 yaprak	4,77	6,48	6,51		
1,5 m	Yok	4,83	5,92	6,61	5,98	5,96 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	5,12	6,66	6,49		
	6-7 yaprak	4,97	6,77	6,50		
Yıllar ortalaması		4,91 B	6,29 A	6,53 A		
LSD %5			0,256		Ö.D.	Ö.D.

YIL LSD _{0,05}=0,256;

Ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinde “1,5m” uygulaması 5,98cm²/tane ile en yüksek tane kabuk alanına ulaşırken, “1,25m” ve “1,5m” uygulamaları 5,96cm²/tane ve 5,80cm²/tane olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.164. Tane kabuk alanı yıl birleştirmesi (cm²/tane)

KSAE açısından 5,99cm²/tane ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek tane kabuk alanına ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 5,96cm²/tane ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 5,79cm²/tane ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.175 ve Şekil 4.164).

4.3.2.9. Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm²/cm³)

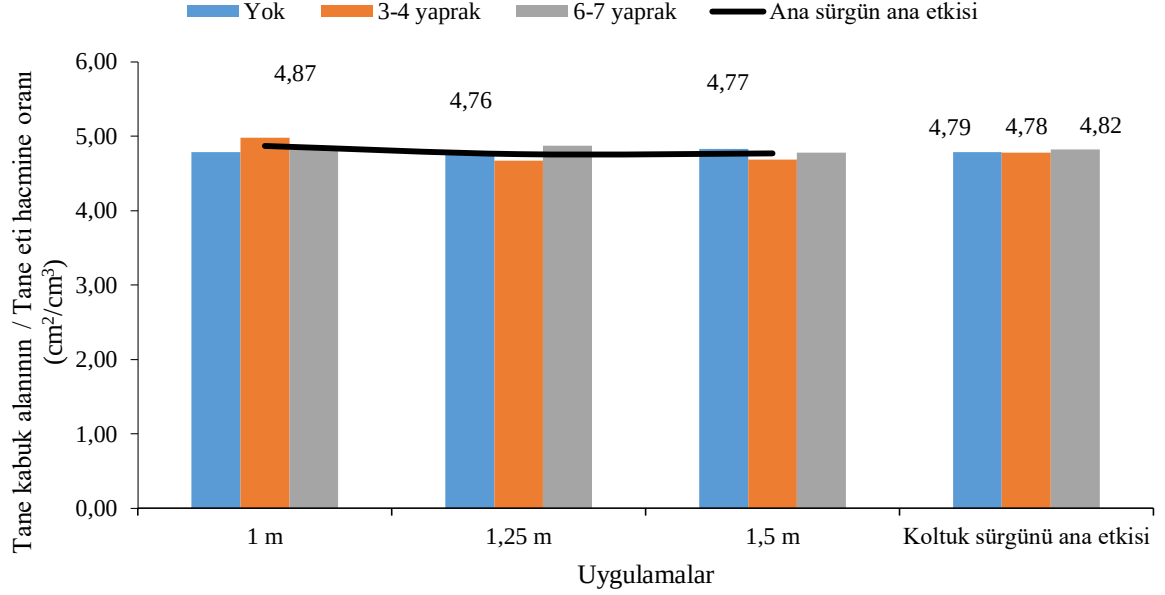
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin tane kabuk alanı/ tane eti hacmine oranı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.176 ve Şekil 4.165’te verilmiştir.

Çizelge 4.176. 2013 yılı tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm²/cm³)

Ana sürgün uyg.		1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		4,79	4,75	4,83	4,79
3-4 yaprak		4,98	4,67	4,69	4,78
6-7 yaprak		4,82	4,87	4,78	4,82
Ana sürgün ana etkisi		4,87	4,76	4,77	
Ö.D.					

KSAE ve ASAE açısından 2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının tane kabuk alanı/ tane eti hacmine oranı üzerine etkileri istatistiki olarak

önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek değerler $4,87 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ ile “1m” ana sürgün uzunluğu ve $4,82 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ ile “6-7 yaprak” koltuk sürgünü uzunluğu uygulamaları ana etkilerinde görülmüştür (Çizelge 4.176 ve Şekil 4.165).



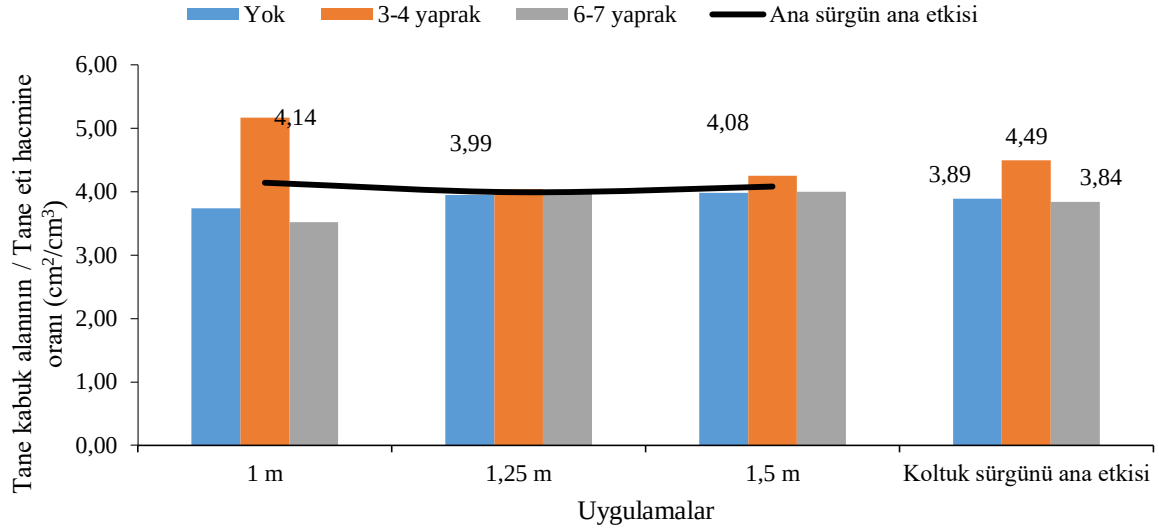
Şekil 4.166. 2013 yılı tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm^2/cm^3)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğunun tane kabuk alanı/ tane eti hacmine oranı üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.177 ve Şekil 4.166’da verilmiştir.

Çizelge 4.177. 2014 yılı Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm^2/cm^3)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		3,74	3,95	3,98	3,89
3-4 yaprak		5,17	4,04	4,25	4,49
6-7 yaprak		3,52	3,99	4,00	3,84
Ana sürgün ana etkisi		4,14	3,99	4,08	
Ö.D.					

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane kabuk alanı/ tane eti hacmine oranı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.166. 2014 yılı tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm²/cm³)

KSAE açısından 4,49cm²/cm³ ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek tane kabuk alanı/tane eti hacmine oranına sahip olduğu belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 3,89cm²/cm³ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “6-7 yaprak” uygulaması ise 3,84cm²/cm³ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.177 ve Şekil 4.166).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de tane kabuk alanı/ tane eti hacmine oranı değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 4,14cm²/cm³ en yüksek tane kabuk alanı/ tane eti hacmine oranına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 4,08cm²/cm³ ve “1,25m” uygulaması 3,99cm²/cm³ olarak hesaplanmıştır.

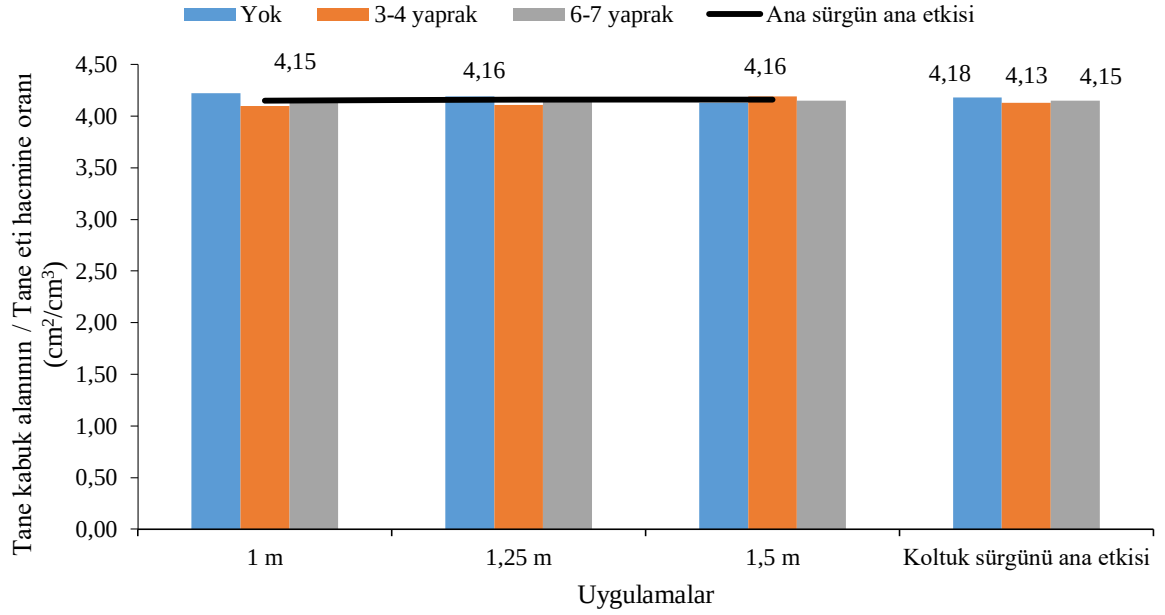
Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tane kabuk alanı/ tane eti hacmi oranı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında 2015 yılında da önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.178. 2015 yılı tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm²/cm³)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		4,22	4,19	4,13	4,18
3-4 yaprak		4,10	4,11	4,19	4,13
6-7 yaprak		4,13	4,16	4,15	4,15
Ana sürgün ana etkisi		4,15	4,16	4,16	
Ö.D.					

4,18cm²/cm³ ile “Yok” uygulamasının en yüksek tane kabuk alanı/ tane eti hacmine ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 4,15cm²/cm³ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “3-4 yaprak” uygulaması ise 4,13cm²/cm³ son sırada yer almıştır (Çizelge 4.178 ve Şekil 4.167).

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de tane kabuk alanı/ tane eti hacmini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25 ve “1,5m” uygulamaları 4,16cm²/cm³ olarak hesaplanırken, “1m” uygulaması 4,15cm²/cm³ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.167. 2015 yılı Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm²/cm³)

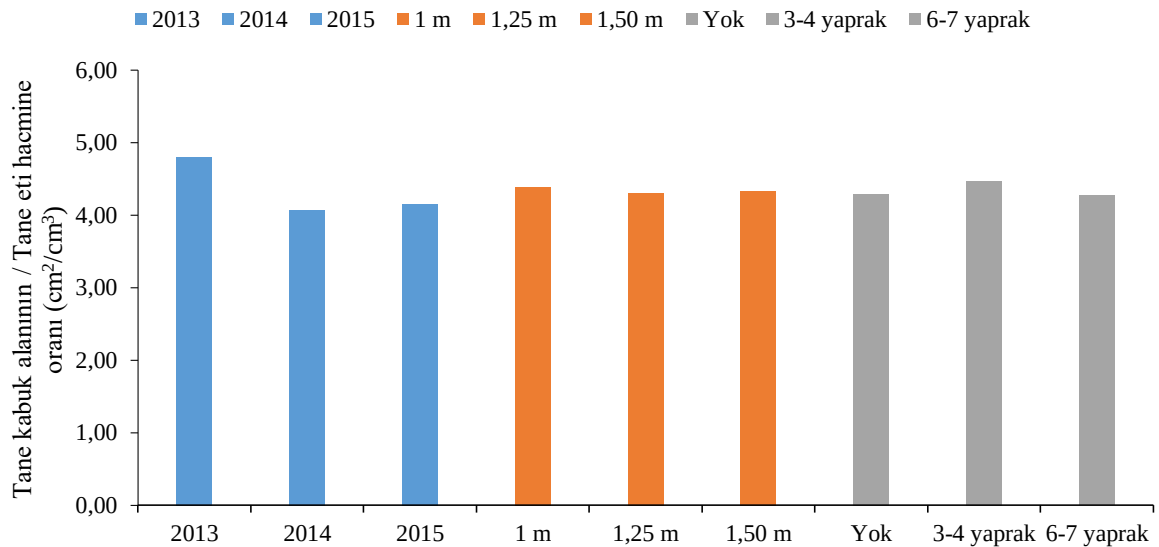
Çizelge 4.179 ve Şekil 4.168’de tane kabuk alanı/ tane eti hacmi yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 ve 2015 yıllarında 4,07cm²/cm³ ve 4,15cm²/cm³ ortalamalar ile en düşük tane kabuk alanı/tane eti hacimleri olarak hesaplanırken, 2013 yılı 4,80cm²/cm³ ile en yüksek tane kabuk alanı/tane eti hacmi oranının hesaplandığı yıl olmuştur. Yıllar ortalamaları istatistiki açıdan P<0,05 düzeyinde önemli bulunurken aynı durum ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamaları için geçerli olmamıştır.

Çizelge 4.179. Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı yıl birleştirmesi (cm^2/cm^3)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	4,79	3,74	4,22	4,39	4,29 (Yok)
	3-4 yaprak	4,98	5,17	4,10		
	6-7 yaprak	4,82	3,52	4,13		
1,25 m	Yok	4,75	3,95	4,19	4,30	4,47 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	4,67	4,04	4,11		
	6-7 yaprak	4,87	3,99	4,16		
1,5 m	Yok	4,83	3,98	4,13	4,33	4,27 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	4,69	4,25	4,19		
	6-7 yaprak	4,78	4,00	4,15		
Yıllar ortalaması		4,80 A	4,07 B	4,15 B		
LSD %5			0,272		Ö.D.	Ö.D.

YIL LSD $_{0,05}=0,272$

ASAE açısından “1m” uygulaması $4,39\text{cm}^2/\text{cm}^3$ ile en yüksek tane kabuk alanı/ tane eti hacmine ulaşırken, “1,25m” ve “1,5m” uygulamaları $4,30\text{cm}^2/\text{cm}^3$ ve $4,33\text{cm}^2/\text{cm}^3$ olarak hesaplanmıştır.

**Şekil 4.168.** Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı yıl birleştirmesi (cm^2/cm^3)

KSAE açısından $4,47\text{cm}^2/\text{cm}^3$ ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek tane kabuk alanı/ tane eti hacmi oranına ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması $4,29\text{cm}^2/\text{cm}^3$ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “6-7 yaprak” uygulaması ise $4,27\text{cm}^2/\text{cm}^3$ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.179 ve Şekil 4.168).

Şaraplık çeşitlerde kalite kriterlerini etkileyen başlıca unsurlar çeşit özelliği dışında sulama, budama, taç yönetimi, bağ sıralarının yönü gibi yetiştirme teknikleri ve çevresel

faktörlerin etkileşimleridir (Hunter ve ark. 1995, Mateus ve ark. 2001, Ojeda ve ark. 2002, Deloire ve ark. 2005, Petrie ve Clingeleffer 2006, Poni ve ark. 2006, Castellarin ve ark. 2007, Bindon ve ark. 2008; Chorti ve ark. 2010, Hunter ve ark. 2010). Aynı zamanda bu faktörler tane boyutunu etkilerken, kabuk, tane eti ve tohumların tanedeki oransal dağılımlarını da etkiler. Dolayısıyla bu farklılıklar da tane eti/kabuk oranlarını ve kabuktan şaraba geçen çözünen maddelerin miktarlarını değiştirir (Roby ve ark. 2004, Matthews ve Kriedemann 2006, Matthews ve Nuzzo 2007).

Çalışmada tane özelliklerine dair kriterler birlikte değerlendirildiğinde yaprak alma uygulamalarının etkilerinin genellikle istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. İstatistiki olarak anlamlı ve önemli olarak değerlendirilen sonuçlar beklendiği üzere yıllar ortalamalarında ortaya çıkmaktadır. Bu durumun istisnası yalnızca tane eni ve tane boyu konularında ana sürgün uzunluğu etkilerinin yıllar ortalamalarında görülmektedir. Tane eni ve boyu yağışın en fazla olduğu en fazla olduğu 2014 yılında en yüksek değerlere ulaşmıştır. Yine yağışla orantılı olarak en düşük değerler 2013 yılında ölçülmüştür. Her iki kriter içinde ana sürgün uzunluğu uygulamaları “1,25m” ve “1,5m” konularında istatistiki olarak önemli ve daha yüksek sonuçlar verirken. “1m” uygulaması en küçük tane eni ve tane boyunu meydana getirmiştir. Koltuk sürgünü uzunlukları ana etkisinde ise “3-4 yaprak” uygulaması, “6-7 yaprak” uygulaması ve “Yok” uygulaması istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte büyükten küçüğe doğru sıralanan değerleri oluşturmuşlardır.

Chaves ve ark. (2010) ve Öner (2014) hafif derecede su noksanlığının tane gelişimi ve bileşimi üzerine doğrudan veya dolaylı etkilerinin olduğu belirtmişlerse de çalışmamızda artan ana sürgün uzunluklarıyla meydana gelen hafif stres eğiliminin tane büyüklüğünü azaltma şeklinde bir etkisi gözlenmemiştir. Aksine Yaşasın (2014)’de olduğu gibi sürgün uzunluğunun artışı tane eni ve boyunda da artışla sonuçlanmaktadır.

Yaş, kuru ve % kuru ağırlık kriterlerinde de yılların yağış özelliklerinin yaprak azaltma uygulamalarından daha önemli etkilerinin olduğu görülmektedir. En yüksek yaş ağırlıklar 2015 yılında görülürken, kuru ağırlık ve % kuru ağırlıkta daha kurak geçen 2013 yılında daha yüksek sonuçlar alınmıştır. Ana sürgün uzunluğu yıllar ortalamasına göre yapılan değerlendirmelerde de yaprak alanının artışı ya da azalışıyla orantılı sonuçlar ele alınmamıştır. Bununla beraber hem yaş hem de kuru ağırlık artan koltuk sürgünü uzunluğu ile orantılı olarak artmakta ancak % kuru ağırlıkta da bu orantı görülmemektedir.

En düşük tane hacmi değeri 2013 yılında görülürken, en yüksek tane özkütlesi 2015 yılında görülmektedir. Uygulamalar ölçeğinde istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte “1m” ana sürgün uzunluğu uygulaması en düşük hacim ve en yüksek özkütle hesaplamalarını sağlarken, yıllar ortalamasına göre en düşük hacim ve en yüksek özkütle değerleri “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmektedir.

Tane kabuk alanı ve tane kabuk alanı/ tane eti hacmi oranı kriterlerinde de istatistiki olarak önemli sonuçların yıllar ortalamalarında ortaya çıktığı görülmektedir. Tane kabuk alanı 2015 yılında en yüksek değerine ulaşırken, tane kabuk alanı/ tane eti hacmi oranı 2013 yılında en yüksek olarak hesaplanmıştır. İstatistiki olarak önemli olmamak kaydıyla tane kabuk alanı “1,5m” uygulamasında en yüksek, tane kabuk alanı/ tane eti hacmi oranı ise “1m” uygulamasında en yüksek sonuçlarına ulaşmıştır. Koltuk sürgünü uygulamaların da ise “3-4 yaprak” uygulaması her iki konuda da en yüksek değerlere ulaşmıştır.

Sonuç olarak Merlot üzüm çeşidi için mevcut iklim ve toprak şartlarında tane özelliklerinin tamamını aynı anda optimize eden bir tepe ve koltuk alma uygulamasından söz etmek güçtür. Tane özelliklerinin daha çok iklim etkisi altında şekillendiği görülmektedir. Bununla birlikte beklenen hedefler sınırlı tutulup yılın iklim koşullarıyla uyumlu yaprak alma uygulamaları yaparak istenen özelliklere doğru değişiklikler sağlamak da mümkün görünmektedir.

4.3.3. Salkım özellikleri

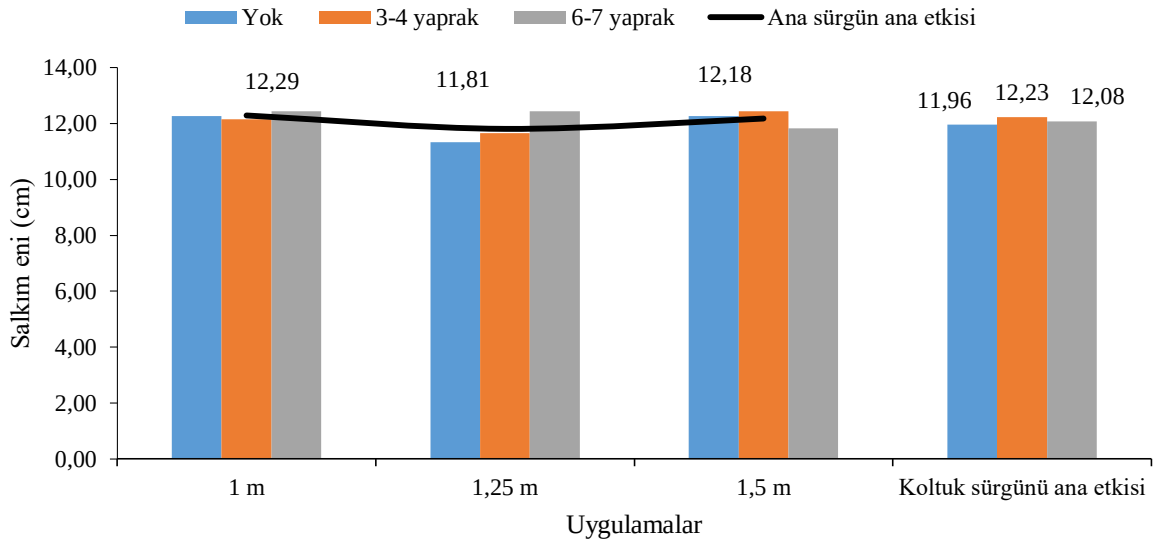
4.3.3.1. Salkım eni (cm)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım eni üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.180 ve Şekil 4.169’da verilmiştir. Asmalarda hem ana yaprak hem de koltuk yaprak alma uygulamaları ana etkilerindeki farklılıkların salkım eni üzerine istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.180. 2013 yılı salkım eni (cm)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	12,27	11,33	12,27	11,96
3-4 yaprak	12,16	11,66	12,44	12,23
6-7 yaprak	12,44	12,44	11,83	12,08
Ana sürgün ana etkisi	12,29	11,81	12,18	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en tane büyük salkım enleri 12,29cm ile “1m” ana sürgün uzunluğu ve 12,23cm değeri ile “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.180 ve Şekil 4.169).

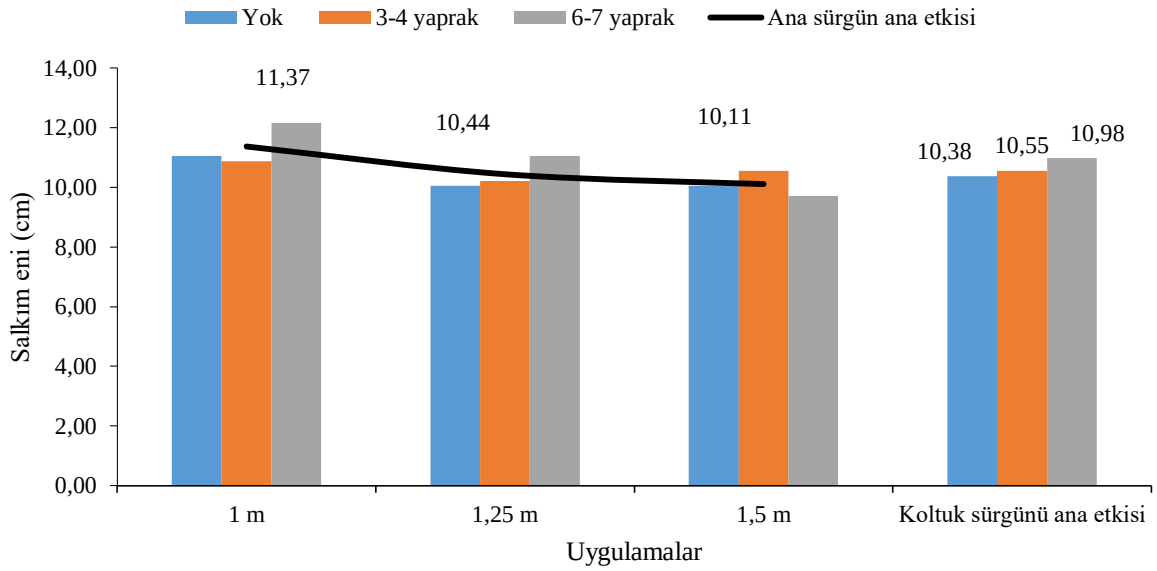
**Şekil 4.169. 2013 yılı salkım eni (cm)**

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu salkım eni üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.181 ve Şekil 4.170’de verilmiştir.

Çizelge 4.181. 2014 yılı salkım eni (cm)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	11,05	10,05	10,05	10,38
3-4 yaprak	10,88	10,22	10,55	10,55
6-7 yaprak	12,16	11,05	9,72	10,98
Ana sürgün ana etkisi	11,37	10,44	10,11	
Ö.D.				

2014 yılında da farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunlukları ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en tane büyük salkım enleri 11,37cm ile “1m” ana sürgün uzunluğu ve 10,98cm değeri ile “6-7 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmüştür. (Çizelge 4.181 ve Şekil 4.170).



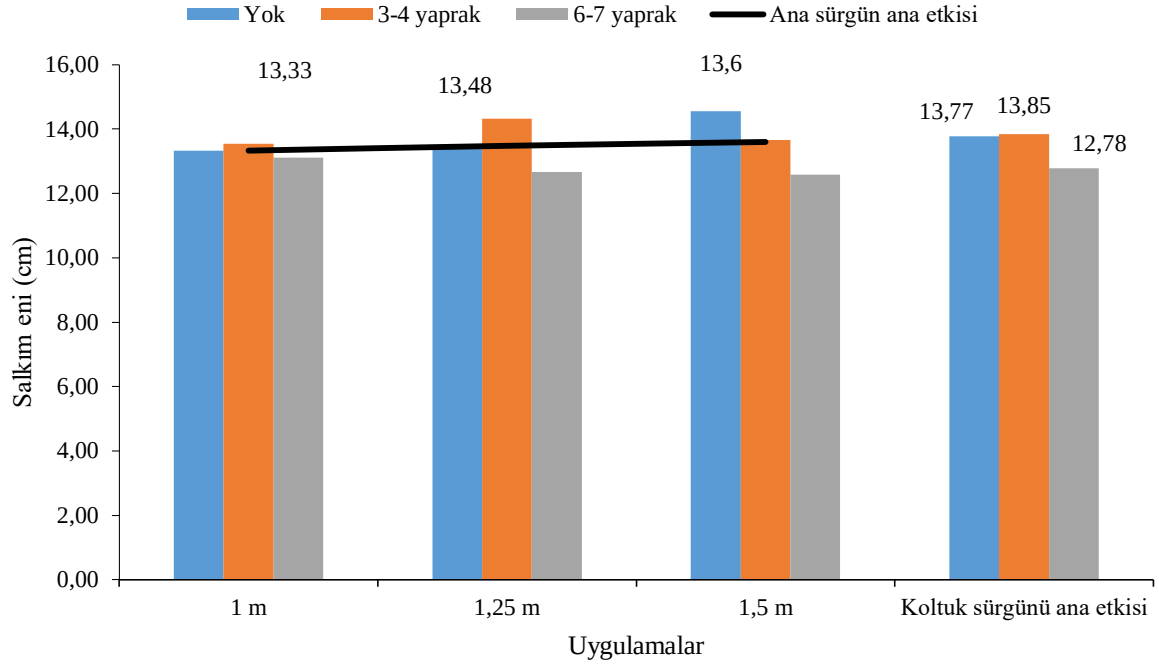
Şekil 4.170. 2014 yılı salkım eni (cm)

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım eni üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından yine istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 4.182 ve Şekil 4.171).

Çizelge 4.182. 2015 yılı salkım eni (cm)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		13,33	13,44	14,55	13,77
3-4 yaprak		13,55	14,33	13,66	13,85
6-7 yaprak		13,11	12,66	12,58	12,78
Ana sürgün ana etkisi		13,33	13,48	13,60	
Ö.D.					

ASAE açısından 13,60cm ile “1,5m” uygulamasının en büyük salkım enine ulaştığı belirlenmiştir. “1,25m” uygulaması 13,48cm ve “1m” uygulaması ise 13,33cm salkım eni büyüklüklerine ulaşmışlardır (Çizelge 4.182 ve Şekil 4.171).



Şekil 4.171. 2015 yılı salkım eni (cm)

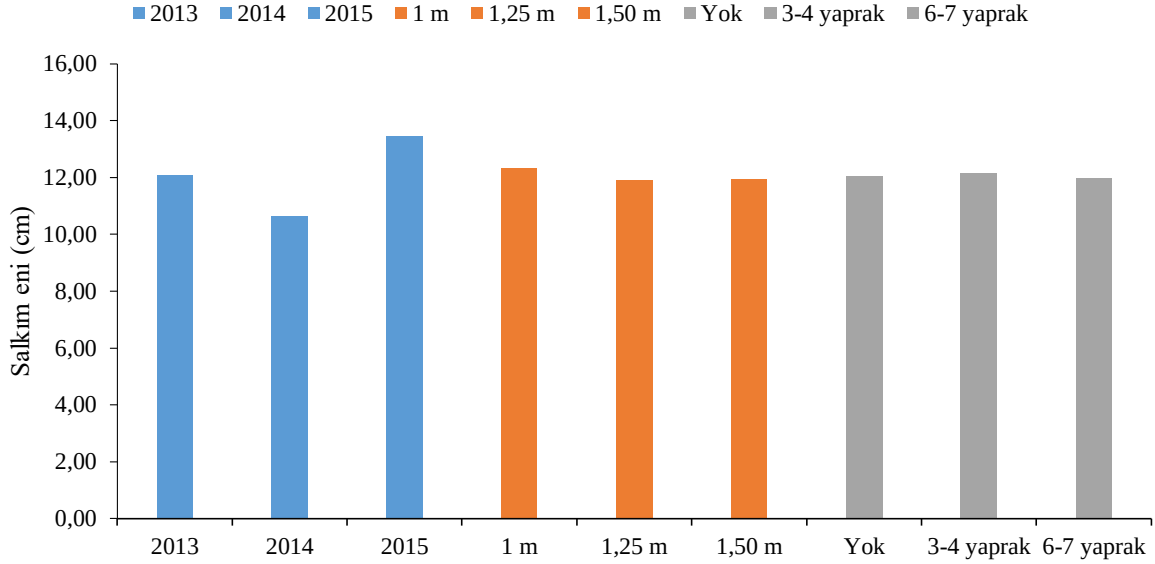
Koltuk sürgünü uzunlukları uygulamaları, “3-4 yaprak” uygulaması için 13,85cm’ e ulaşırken, ”Yok” uygulaması 13,77cm ve “6-7 yaprak” uygulaması 12,78cm olarak sıralanmışlardır.

Çizelge 4.183 ve Şekil 4.172’de salkım eni yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında 13,47cm ortalama ile en büyük salkım enlerine ulaşılırken, 2013 ve 2014 yılları 12,09cm ve 10,64cm ile daha küçük salkım enlerinin görüldüğü yıllar olmuştur. Yıllar ortalamaları istatistikli bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarında ise istatistiki olarak önemli sonuçlar bulunmamıştır.

Çizelge 4.183. Salkım eni yıl birleştirmesi (cm)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	12,27	11,05	13,33	12,33	12,04 (Yok)
	3-4 yaprak	12,16	10,88	13,55		
	6-7 yaprak	12,44	12,16	13,11		
1,25 m	Yok	11,33	10,05	13,44	11,91	12,16(3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	11,66	10,22	14,33		
	6-7 yaprak	12,44	11,05	12,66		
1,5 m	Yok	12,27	10,05	14,55	11,96	12,00(6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	12,44	10,55	13,66		
	6-7 yaprak	11,83	9,72	12,58		
Yıllar ortalaması		12,09 B	10,64 C	13,47 A		
LSD %5			0,819		Ö.D.	Ö.D.
YIL LSD _{0,05} =0,819						

Ana sürgün uzunlukları uygulamaları, “1m” uygulaması 12,33cm ile en büyük salkım enine ulaşırken,”1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 11,96cm ve 11,91cm değerleriyle sıralanmaktadır.



Şekil 4.172. Salkım eni yıl birleştirmesi (cm)

KSAE açısından 12,16cm ile “3-4 yaprak” uygulamasının en büyük salkım enine ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 12,04cm ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “6-7 yaprak” uygulaması ise 12,00cm ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.183 ve Şekil 4.172).

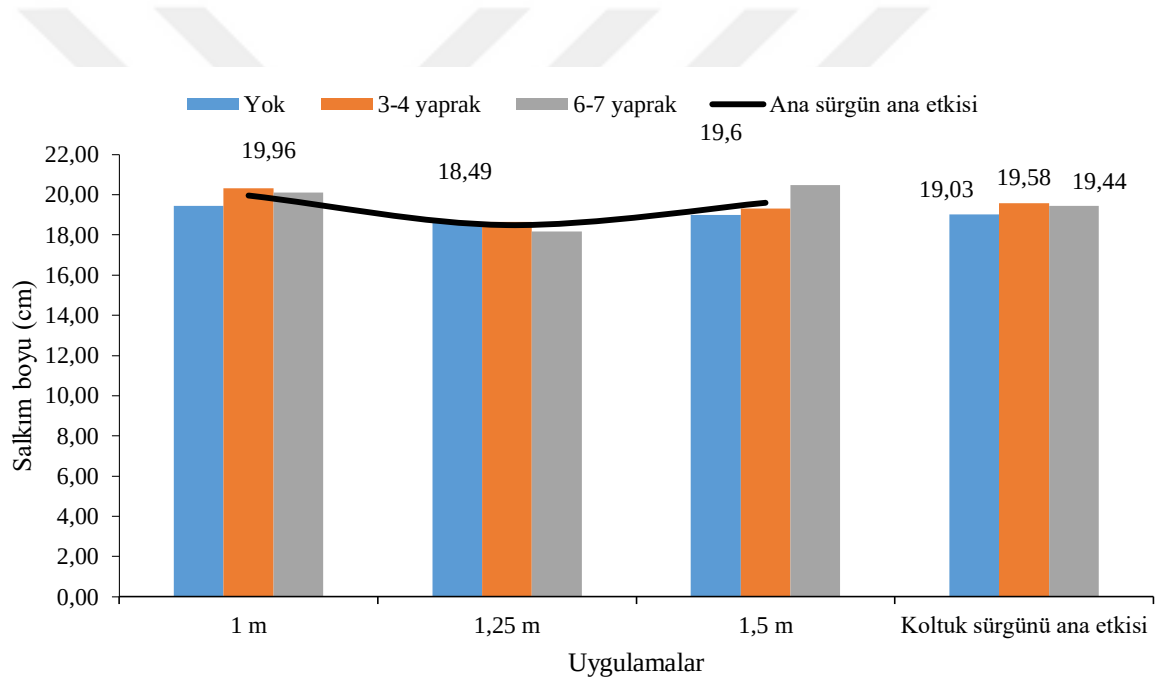
4.3.3.2. Salkım boyu (cm)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım boyu üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.184 ve Şekil 4.173’de verilmiştir. Asmalarda hem ana yaprak hem de koltuk yaprak alma uygulamaları ana etkilerindeki farklılıkların salkım boyu üzerine istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.184. 2013 yılı salkım boyu (cm)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	19,45	18,66	18,99	19,03
3-4 yaprak	20,33	18,66	19,32	19,58
6-7 yaprak	20,11	18,16	20,49	19,44
Ana sürgün ana etkisi	19,96	18,49	19,60	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en tane büyük salkım boyları 19,96cm ile “1m” ana sürgün uzunluğu ve 19,58cm değeri ile “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.184. ve Şekil 4.173).



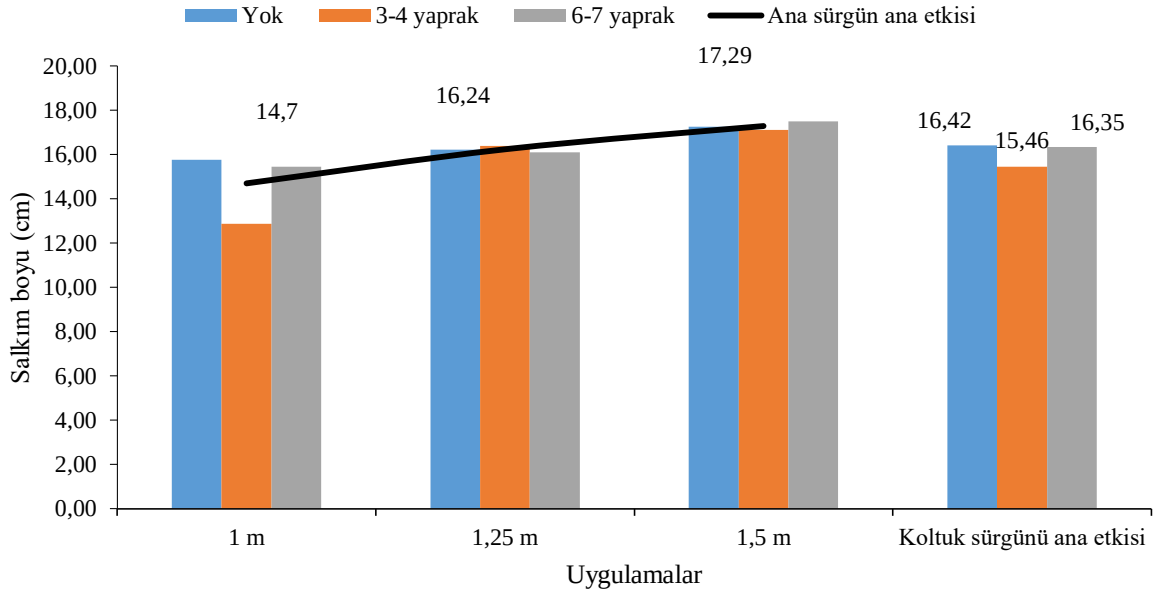
Şekil 4.173. 2013 yılı salkım boyu (cm)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu salkım boyu üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.185 ve Şekil 4.174’te verilmiştir.

Çizelge 4.185. 2014 yılı salkım boyu (cm)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	15,77	16,22	17,27	16,42
3-4 yaprak	12,88	16,38	17,11	15,46
6-7 yaprak	15,44	16,11	17,50	16,35
Ana sürgün ana etkisi	14,70	16,24	17,29	
Ö.D.				

2014 yılında da farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en tane büyük salkım boyları 17,29cm ile “1,5m” ana sürgün uzunluğu ve 16,42cm değeri ile “Yok” koltuk sürgünü uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.185 ve Şekil 4.174).



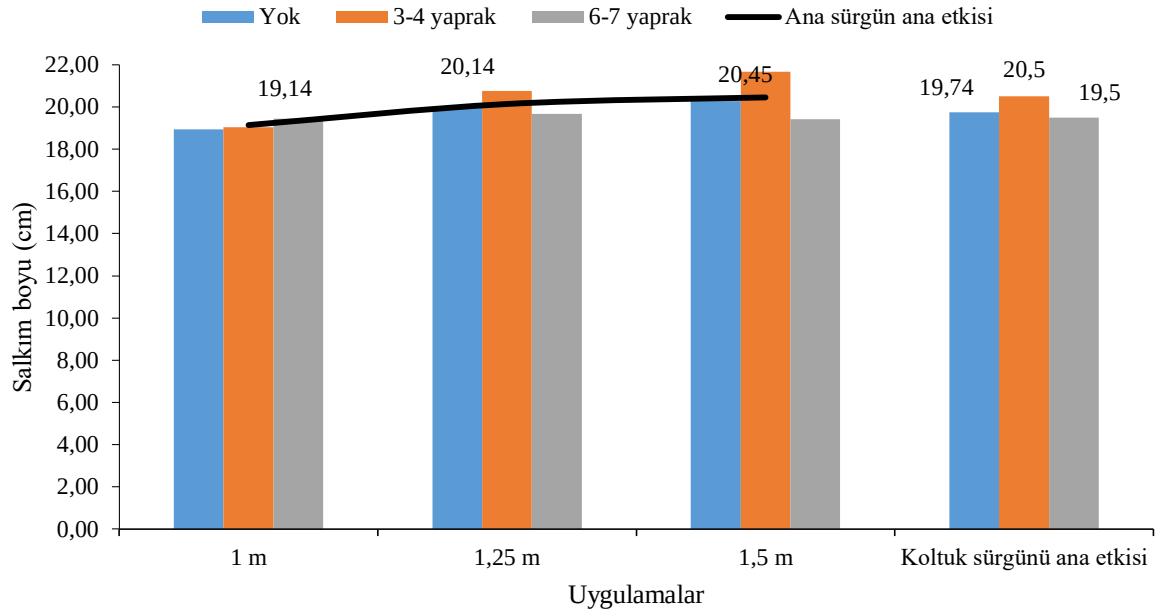
Şekil 4.174. 2014 yılı salkım boyu (cm)

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım boyu üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından yine istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 4.186 ve Şekil 4.175).

Çizelge 4.186. 2015 yılı salkım boyu (cm)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		18,94	20,00	20,27	19,74
3-4 yaprak		19,05	20,77	21,66	20,50
6-7 yaprak		19,44	19,66	19,41	19,50
Ana sürgün ana etkisi		19,14	20,14	20,45	
Ö.D.					

ASAE açısından 20,45cm ile “1,5m” uygulamasının en büyük salkım boyuna ulaştığı belirlenmiştir. “1,25m” uygulaması 20,14cm ve “1m” uygulaması ise 19,14cm salkım boyu büyüklüklerine ulaşmışlardır (Çizelge 4.186 ve Şekil 4.175).



Şekil 4.175. 2015 yılı salkım boyu (cm)

Koltuk sürgünü uzunlukları uygulamaları ana etkileri açısından, “3-4 yaprak” uygulaması için 20,50cm’e ulaşırken, “Yok” uygulaması 19,74cm ve “6-7 yaprak” uygulaması 19,50cm olarak sıralanmışlardır.

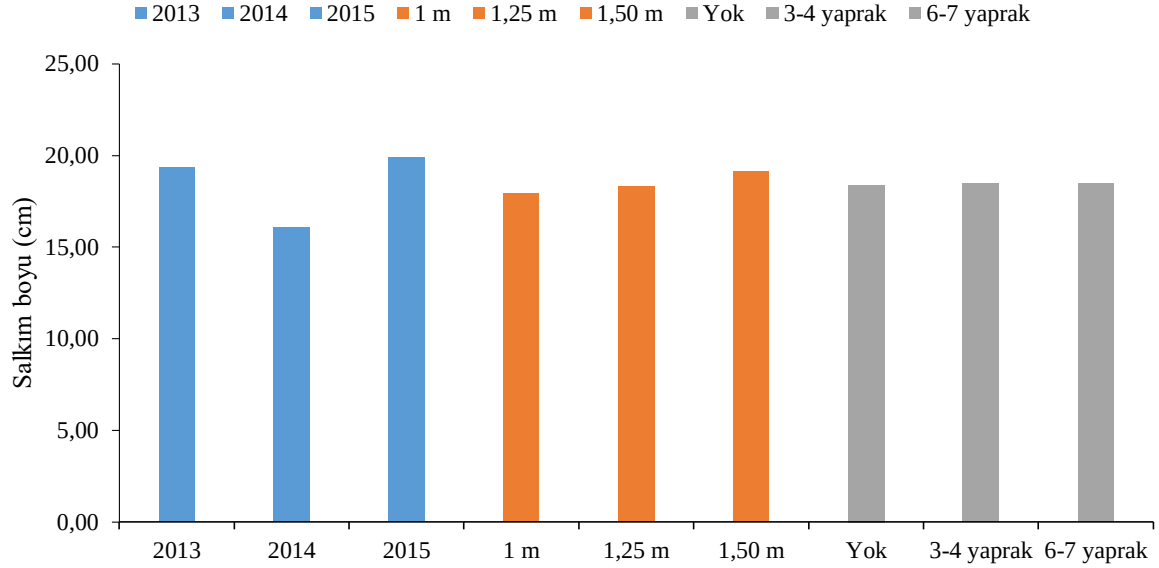
Çizelge 4.187 ve Şekil 4.176’da salkım boyu yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 ve 2013 yıllarında 19,91cm ve 19,35cm ortalama salkım boylarına ulaşılırken, 2013 yılı 16,08cm ortalama ile daha küçük salkım boylarının görüldüğü yıllar olmuştur. Hem yıllar ortalaması hem de ana sürgün uygulamalarının yıllar ortalamaları istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.187. Salkım boyu yıl birleştirmesi (cm)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	19,45	15,77	18,94	17,93 <i>b</i>	18,40 (Yok)
	3-4 yaprak	20,33	12,88	19,05		
	6-7 yaprak	20,11	15,44	19,44		
1,25 m	Yok	18,66	16,22	20,00	18,29 <i>b</i>	18,46 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	18,66	16,38	20,77		
	6-7 yaprak	18,16	16,11	19,66		
1,5 m	Yok	18,99	17,27	20,27	19,11 <i>a</i>	18,48 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	19,32	17,11	21,66		
	6-7 yaprak	20,49	17,50	19,41		
Yıllar ortalaması		19,35 <i>A</i>	16,08 <i>B</i>	19,91 <i>A</i>		
LSD %5			1,075		0,777.	Ö.D.

ASAE LSD _{0,05}=0,777; YIL LSD _{0,05}=1,075

Ana sürgün uzunlukları uygulamaları, “1m” ve “1,25m” uygulamalarında 17,93cm ve 18,29cm ile daha kısa salkımlar oluştururken, “1,5m” uygulaması ise 19,11cm ile farklı ve daha büyük istatistiki sınıf ortalaması oluşturmuştur.



Şekil 4.176. Salkım boyu yıl birleştirmesi (cm)

Koltuk sürgünü uygulamalarında 18,48cm ile “6-7 yaprak” uygulamasının en büyük salkım boyuna ulaştığı belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 18,46cm ile diğer iki uygulamanın arasında konumlanırken. “Yok” uygulaması ise 18,40cm ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.187 ve Şekil 4.176).

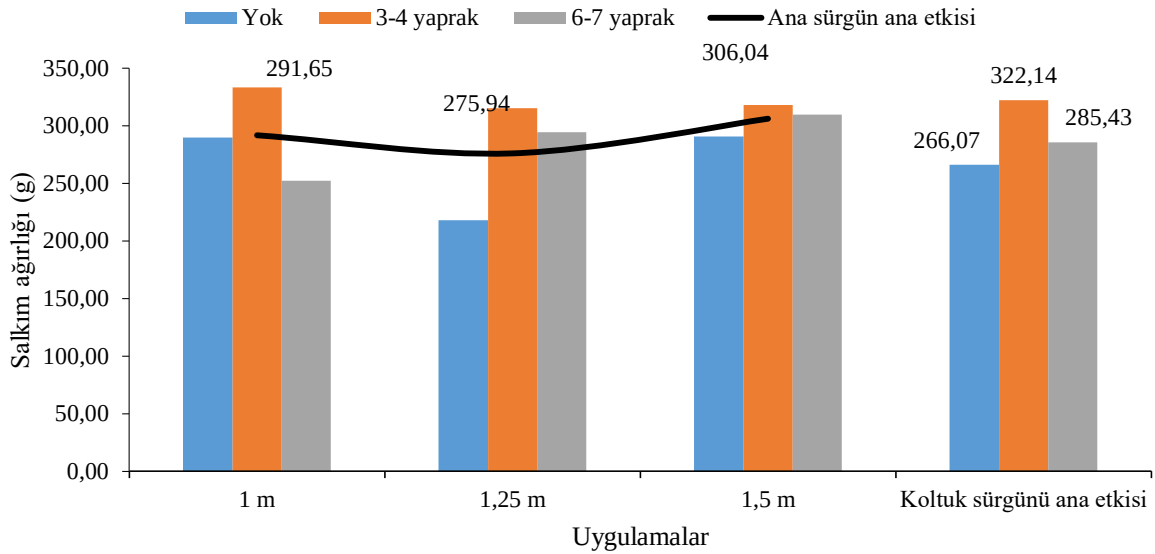
4.3.3.3. Salkım ağırlığı (g)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin salkım ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.188 ve Şekil 4.177’de verilmiştir.

Çizelge 4.188. 2013 yılı salkım ağırlığı (g)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		289,50	218,06	290,64	266,07
3-4 yaprak		333,21	315,34	317,87	322,14
6-7 yaprak		252,24	294,43	309,61	285,43
Ana sürgün ana etkisi		291,65	275,94	306,04	
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek salkım ağırlıkları 322,14g ile “3-4 yaprak” koltuk sürgünü ve 306,04g ile “1,5m” ana sürgün uzunluğu uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.188 ve Şekil 4.177).



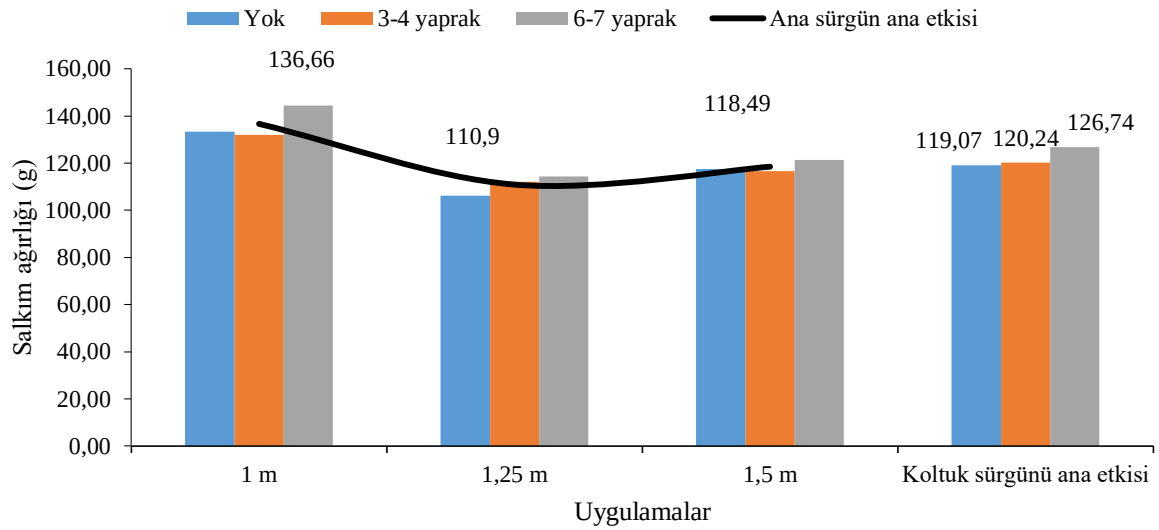
Şekil 4.177. 2013 yılı salkım ağırlığı (g)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.189 ve Şekil 4.178’de verilmiştir. Bu yıl yaşanan aşırı yağışlardan kaynaklanan hastalık sorunları nedeniyle salkımdaki tane sayıları diğer iki yıldan daha düşüktür. Bu yüzden 100 tane sayısının hesaplanması 2014 yılı için mevcut tane sayısından oranlanarak yapılmıştır. Dolayısıyla tane ağırlığı ve salkım ağırlığı arasında tutarsızlık görülebilmektedir.

Çizelge 4.189. 2014 yılı salkım ağırlığı (g)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	133,43	106,24	117,52	119,07
3-4 yaprak	132,00	112,11	116,62	120,24
6-7 yaprak	144,55	114,33	121,33	126,74
Ana sürgün ana etkisi	136,66	110,90	118,49	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.178. 2014 yılı salkım ağırlığı (g)

126,74g ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek salkım ağırlığını verdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 120,24g ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 119,07g salkım ağırlığı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.189 ve Şekil 4.178).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da salkım ağırlığını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 136,66g ile en yüksek salkım ağırlığına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 118,49g ve “1,25m” uygulaması 110,90g olarak ölçülmüştür.

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.190 ve Şekil 4.179’da verilmiştir.

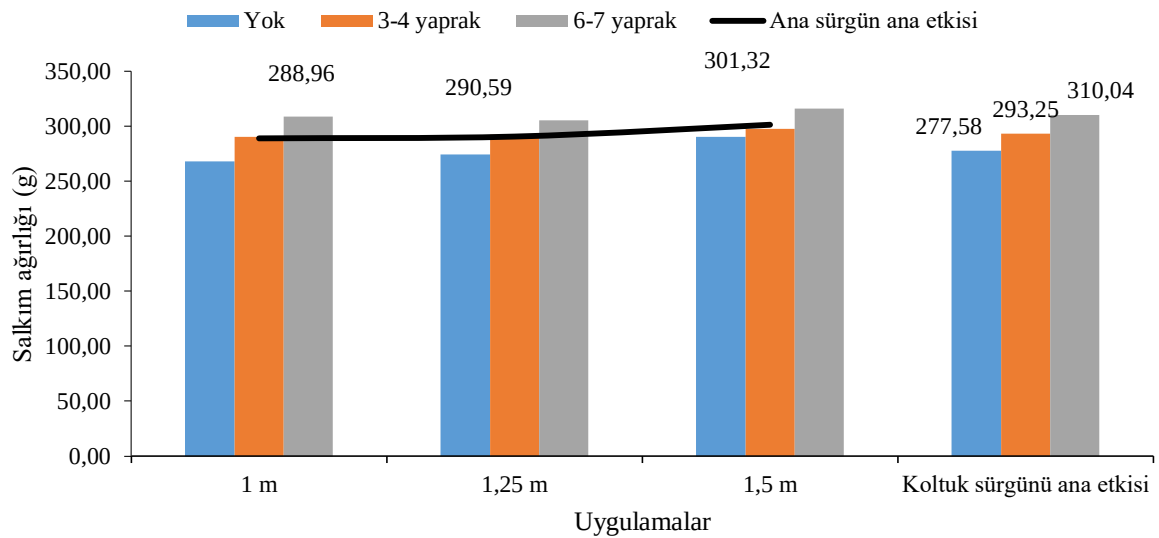
Çizelge 4.190. 2015 yılı salkım ağırlığı (g)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		268,16	274,45	290,12	277,58 b
3-4 yaprak		290,11	292,03	297,61	293,25 ab
6-7 yaprak		308,61	305,29	316,23	310,04 a
Ana sürgün ana etkisi		288,96	290,59	301,32	

KSAE LSD_{0,05}: 21,272

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi konularında P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

310,04g ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek salkım ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 293,25g ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “Yok” uygulaması ise 277,58g ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.190 ve Şekil 4.179).



Şekil 4.179. 2015 yılı salkım ağırlığı (g)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin ise salkım ağırlığını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 301,32g ile en yüksek salkım ağırlığına ulaşırken, “1m” uygulaması 288,96g ve “1,25m” uygulaması 290,59g olarak ölçülmüştür.

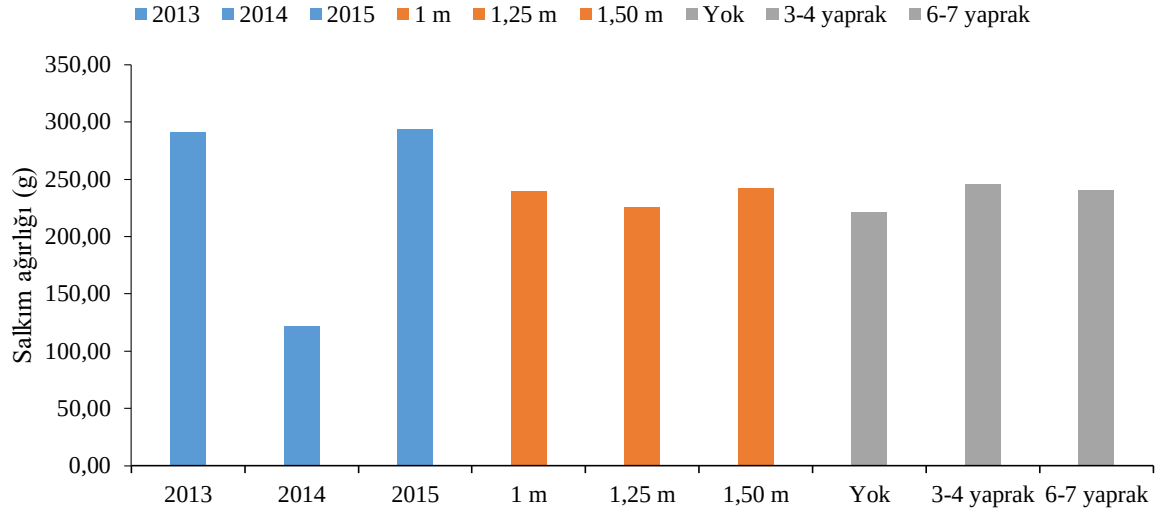
Çizelge 4.191 ve Şekil 4.180’de salkım ağırlığı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 ve 2013 yıllarında 293,62g ve 291,21g ile en yüksek salkım ağırlıklarına ulaşılırken, 2014 yılında 122,01g ile daha düşük salkım ağırlıkları görülmüştür. Yıllar ortalamaları ve koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkisi istatistiki açıdan P 0,05 düzeyinde önemli bulunurken aynı durum ana sürgün uygulamaları için geçerli olmamıştır.

Çizelge 4.191. Salkım ağırlığı yıl birleştirmesi (g)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	202,70	133,43	268,16	239,09	220,90 b (Yok)
	3-4 yaprak	216,66	132,00	290,11		
	6-7 yaprak	194,10	144,55	308,61		
1,25 m	Yok	218,06	106,24	274,45	225,81	245,21 a (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	315,34	112,11	292,03		
	6-7 yaprak	294,43	114,33	305,29		
1,5 m	Yok	290,64	117,52	290,12	241,95	240,73 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	317,87	116,62	297,61		
	6-7 yaprak	309,61	121,33	316,23		
Yıllar ortalaması		291,21 A	122,01 B	293,62 A		
LSD %5			17,914		Ö.D.	17,914

KSAE LSD_{0,05}= 17,914; YIL LSD_{0,05}=17,914

245,21g ve 240,73g ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının en yüksek salkım ağırlıklarını verdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 220,90g salkım ağırlığı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.191 ve Şekil 4.180).



Şekil 4.180. Salkım ağırlığı yıl birleştirmesi (g)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında “1,5m” uygulaması 241,95g ile en yüksek salkım ağırlığına ulaşırken, “1m” ve “1,25m” uygulamaları 239,09g ve 225,81g olarak ölçülmüştür.

4.3.3.4. Salkım hacmi (cm³)

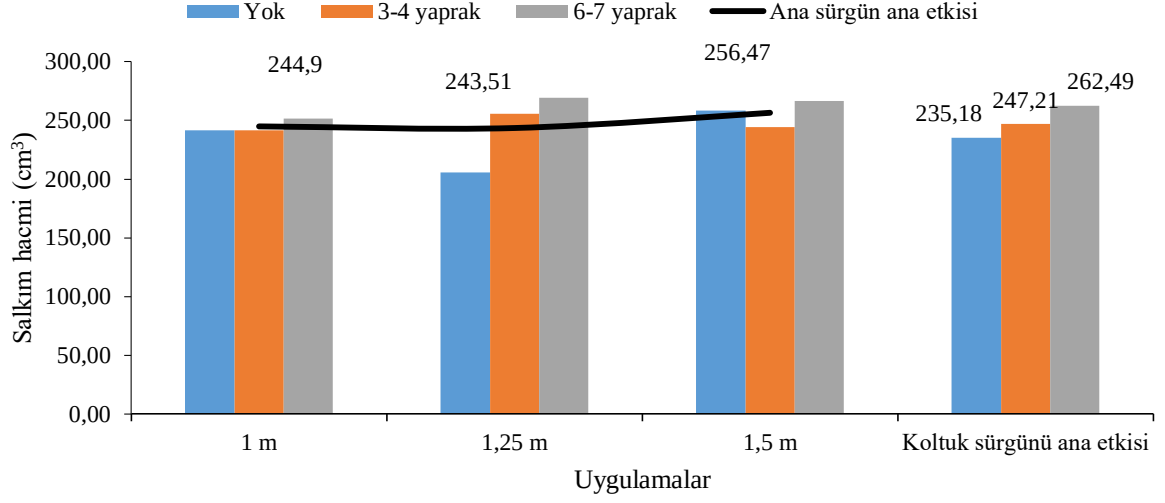
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım hacmi üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.192 ve Şekil 4.181’de verilmiştir.

Çizelge 4.192. 2013 yılı salkım hacmi (cm³)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	241,66	205,55	258,33	235,18
3-4 yaprak	241,66	255,55	244,44	247,21
6-7 yaprak	251,38	269,44	266,66	262,49
Ana sürgün ana etkisi	244,90	243,51	256,47	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının salkım hacmi üzerine ana etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek değerler 256,47cm³ ile

“1,5m” ana sürgün uzunluğu ve 262,49cm³ ile “6-7 yaprak” koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.192 ve Şekil 4.181).



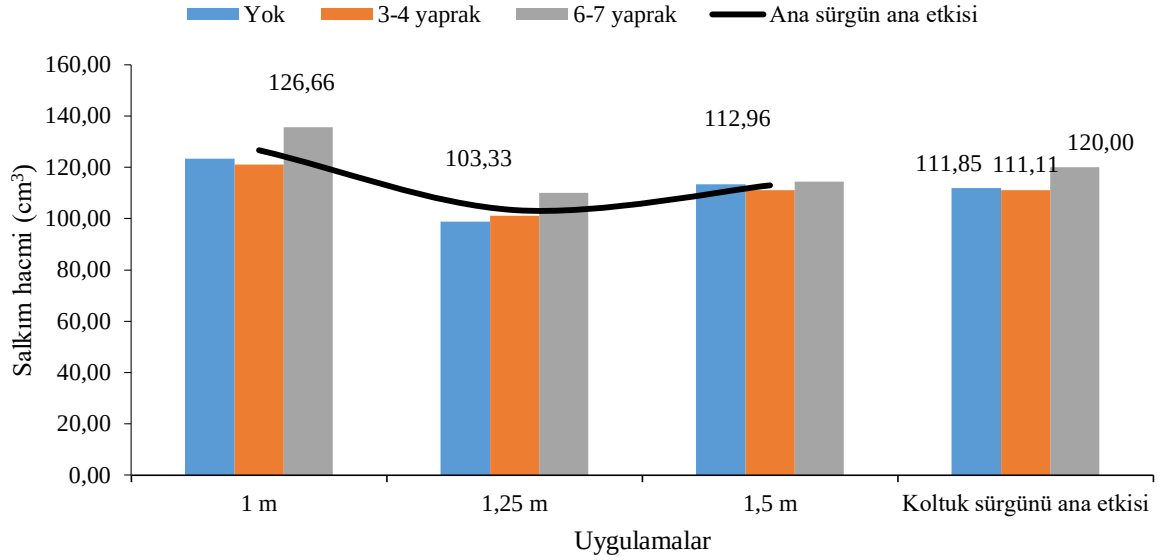
Şekil 4.181. 2013 yılı salkım hacmi (cm³)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu ana etkilerinin salkım hacmi üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.193 ve Şekil 4.182’de verilmiştir.

Çizelge 4.193. 2014 yılı salkım hacmi (cm³)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	123,33	98,88	113,33	111,85
3-4 yaprak	121,11	101,11	111,11	111,11
6-7 yaprak	135,55	110,00	114,44	120,00
Ana sürgün ana etkisi	126,66	103,33	112,96	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım hacmi üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.182. 2014 yılı salkım hacmi (cm³)

120,00cm³ ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek salkım hacmine ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 111,85cm³ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “3-4 yaprak” uygulaması ise 111,11cm³ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.193 ve Şekil 4.182).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da salkım hacmi değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 126,66cm³ ile en yüksek salkım hacmine ulaşırken, “1,5m” uygulaması 112,96cm³ ve “1,25m” uygulaması 103,33cm³ olarak ölçülmüştür

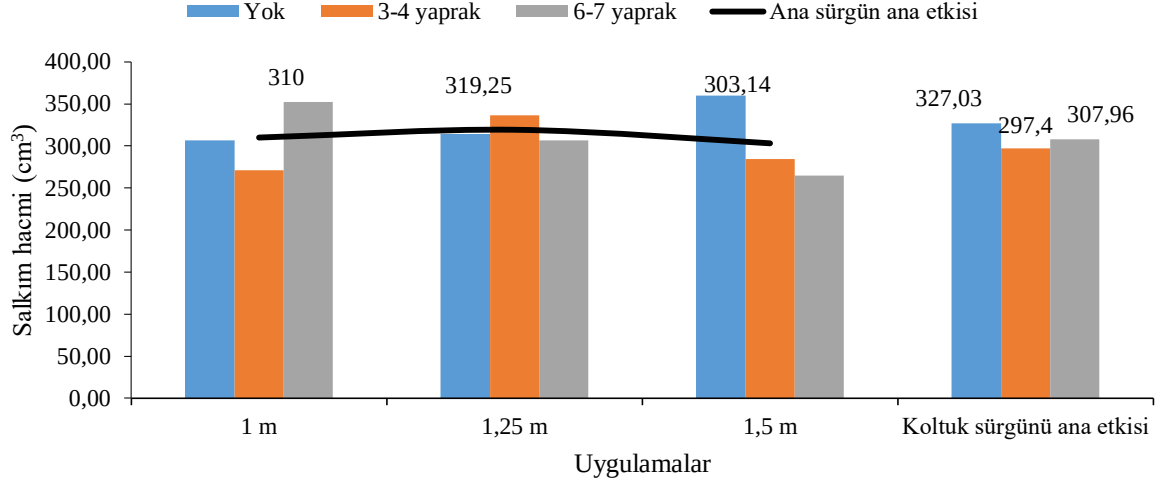
Çizelge 4.194. 2015 yılı salkım hacmi (cm³)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		306,66 ABC	314,44 ABC	360,00 A	327,03
3-4 yaprak		271,11 C	336,66 ABC	284,44 BC	297,40
6-7 yaprak		352,22 AB	306,66 ABC	265,00 C	307,96
Ana sürgün ana etkisi		310,00	319,25	303,14	

KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 72,959

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkım hacmi üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında 2015 yılında da önemli bulunmazken, iki ana etkinin interaksiyonun istatistiki olarak önemli olduğu

saptanmıştır. En büyük salkım hacmine 360,00cm³ ile “Yok” X “1,5m” uygulamalarının interaksyonu ulaşırken, “6-7 yaprak” X “1,5m” interaksyonu 265,00cm³ ile son sırayı almıştır.



Şekil 4.183. 2015 yılı salkım hacmi (cm³)

İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte uygulama ana etkileri bakımından “Yok” uygulamasının 327,03cm³ ile en yüksek salkım hacmine ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 307,96cm³ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “3-4 yaprak” uygulaması ise 297,40cm³ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.194 ve Şekil 4.183).

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları ana etkilerinin de salkım hacmini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 319,25cm³ ile en yüksek salkım hacmine ulaşırken, “1m” uygulaması 310,00cm³ ve “1,5m” uygulaması 303,14cm³ olarak ölçülmüştür.

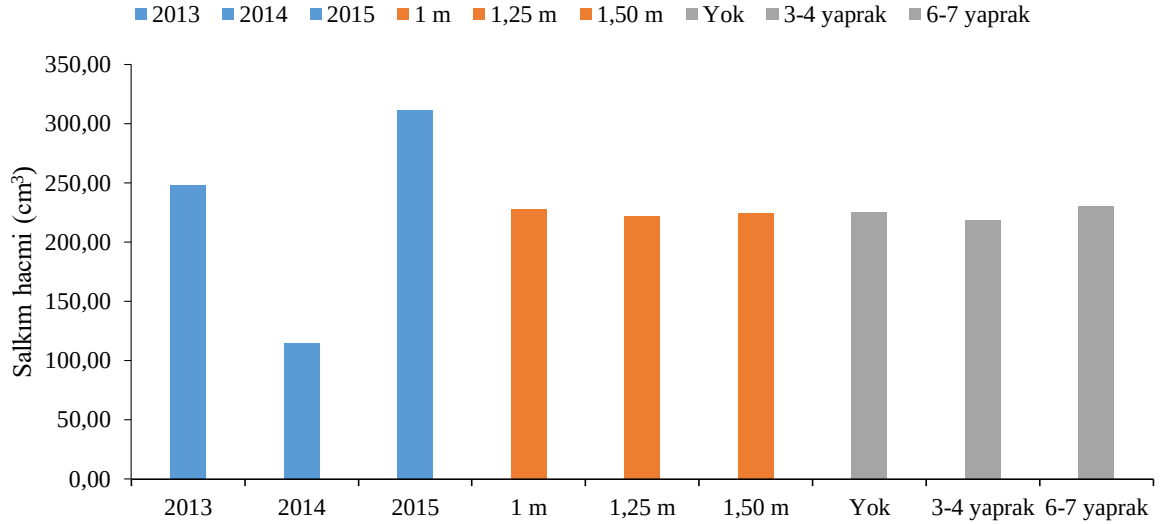
Çizelge 4.195 ve Şekil 4.184’ de salkım hacmi yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında 310,80cm³ ile en yüksek salkım hacimleri görülmüştür. 2013 yılında 248,29cm³ ve 2014 yılında 114,32cm³ olarak hesaplanan salkım hacimlerine, yıllar istatistiki bakımdan P 0,05 düzeyinde önemli etkide bulunurken aynı durum ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamaları için geçerli olmamıştır.

Çizelge 4.195. Salkım hacmi yıl birleştirmesi (cm³)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	241,66	123,33	306,66	227,19	224,69 (Yok)
	3-4 yaprak	241,66	121,11	271,11		
	6-7 yaprak	251,38	135,55	352,22		
1,25 m	Yok	205,55	98,88	314,44	222,03	218,15 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	255,55	101,11	336,66		
	6-7 yaprak	269,44	110,00	306,66		
1,5 m	Yok	258,33	113,33	360,00	224,19	230,15 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	244,44	111,11	284,44		
	6-7 yaprak	266,66	114,44	265,00		
Yıllar ortalaması		248,29 b	114,32 c	310,80 a		
LSD %5		23,608			Ö.D.	Ö.D.

YIL LSD_{0,05}=23,608

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında “1m” uygulaması 227,19cm³ ile en yüksek salkım hacmine ulaşırken, “1,5m” uygulaması 224,19cm³ ve “1,25m” uygulaması 222,03cm³ olarak ölçülmüştür.

**Şekil 4.184. Salkım hacmi yıl birleştirmesi (cm³)**

230,15cm³ ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek salkım hacmini verdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 224,69cm³ ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “3-4 yaprak” uygulaması ise 218,15cm³ ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.195 ve Şekil 4.184).

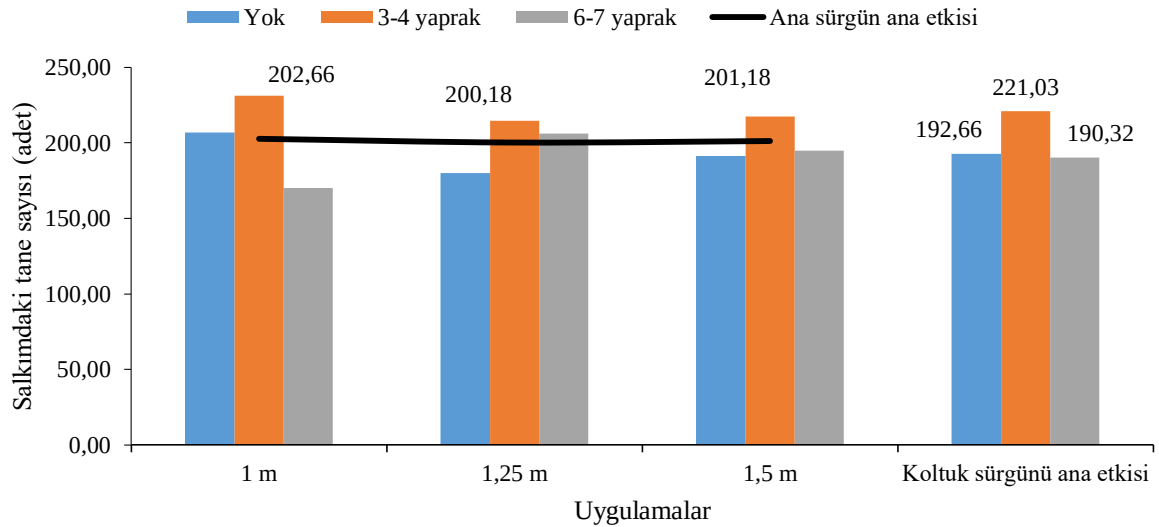
4.3.3.5. Salkımdaki tane sayısı (adet)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkımdaki tane sayısı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.196 ve Şekil 4.185'te verilmiştir.

Çizelge 4.196. 2013 yılı salkımdaki tane sayısı (adet)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		206,88	179,99	191,11	192,66
3-4 yaprak		231,10	214,55	217,44	221,03
6-7 yaprak		169,99	205,99	194,99	190,32
Ana sürgün ana etkisi		202,66	200,18	201,18	
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluklarının salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek değerler 202,66 adet ile “1m” ana sürgün uzunluğu ve 221,03 adet ile “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 4.196 ve Şekil 4.185).



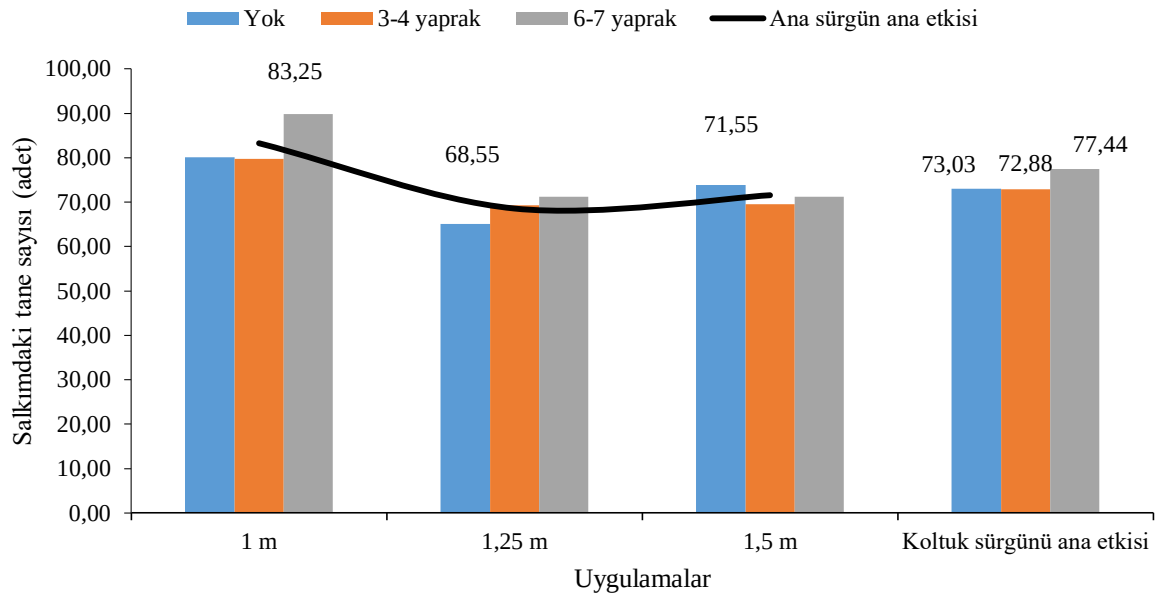
Şekil 4.185. 2013 yılı salkımdaki tane sayısı (adet)

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu salkımdaki tane sayısı üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.197 ve Şekil 4.186'da verilmiştir.

Çizelge 4.197. 2014 yılı salkımdaki tane sayısı (adet)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		80,11	65,11	73,88	73,03
3-4 yaprak		79,77	69,33	69,55	72,88
6-7 yaprak		89,88	71,22	71,22	77,44
Ana sürgün ana etkisi		83,25	68,55	71,55	
Ö.D.					

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.186. 2014 yılı salkımdaki tane sayısı (adet)

77,44 adet ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek salkımdaki tane sayısına ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 73,03 adet ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “3-4 yaprak” uygulaması ise 72,88 adet ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.197 ve Şekil 4.186).

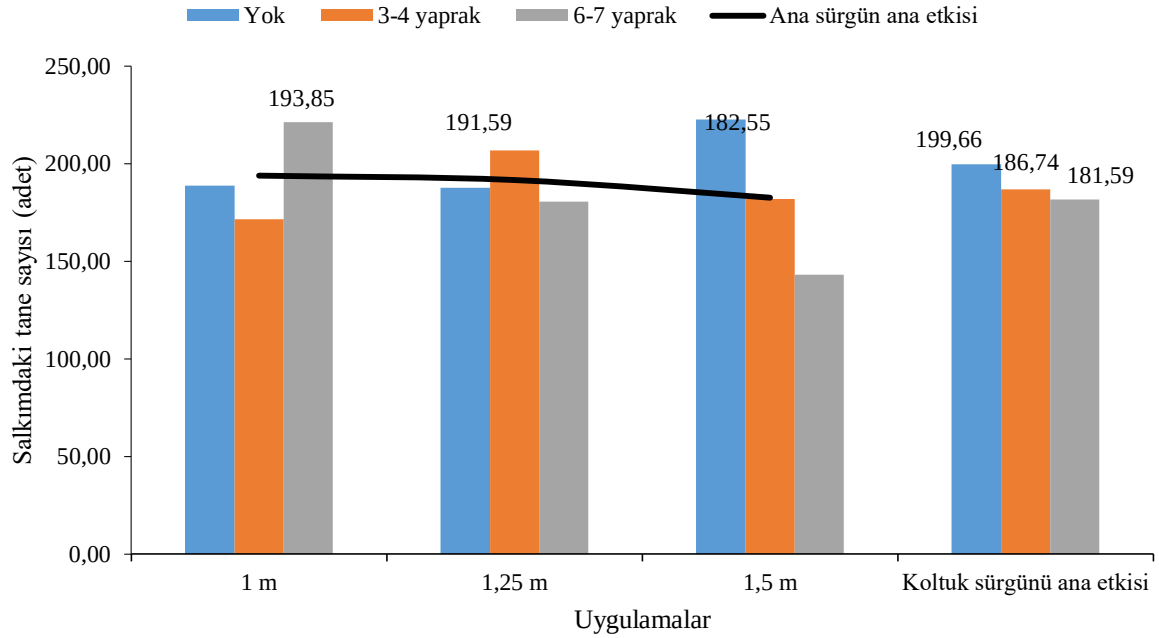
2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da salkımdaki tane sayılarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 83,25 adet ile en yüksek salkımdaki tane sayısına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 71,55 adet ve “1,25m” uygulaması 68,55 adet olarak sayılmıştır.

Çizelge 4.198. 2015 yılı salkımdaki tane sayısı (adet)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	188,66 AB	187,66 AB	222,66 A	199,66
3-4 yaprak	171,55 BC	206,66 AB	182,00 B	186,74
6-7 yaprak	221,33 A	180,44 BC	143,00 C	181,59
Ana sürgün ana etkisi	193,85	191,59	182,55	

KSAE X ASAE LSD _{0,05}: 37,581

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında 2015 yılında da önemli bulunmazken, iki ana etkinin interaksiyonun istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek salkımdaki tane sayısına 222,66 adet ile “Yok” X “1,5m” uygulamalarının interaksiyonu ulaşırken, “6-7 yaprak” X “1,5m” interaksiyonu 143,00 adet ile son sırayı almıştır (Çizelge 4.198 ve Şekil 4.187).



Şekil 4.187. 2015 yılı salkımdaki tane sayısı (adet)

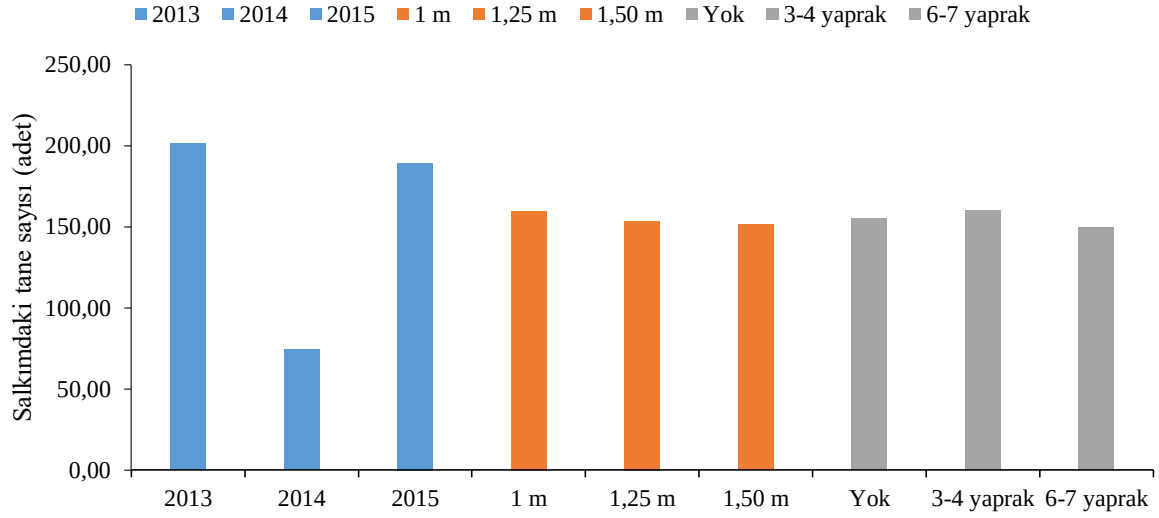
İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte uygulama ana etkileri bakımından “Yok” uygulamasının 199,66 adet ile en yüksek salkımdaki tane sayısına ulaştığı belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 186,74 adet ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “6-7 yaprak” uygulaması ise 181,59 adet ile son sırada yer almıştır.

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları ana etkilerinin de salkımdaki tane sayısını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 193,85 adet ile en salkımda en fazla tane sayısına ulaşırken, “1,25m” uygulaması 191,59 adet ve “1,5m” uygulaması 182,55 adet sayılmıştır (Çizelge 4.198 ve Şekil 4.187).

Çizelge 4.199. Salkımdaki tane sayısı yıl birleştirmesi (adet)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	206,88	80,11	188,66	159,92	155,12(Yok)
	3-4 yaprak	231,10	79,77	171,55		
	6-7 yaprak	169,99	89,88	221,33		
1,25 m	Yok	179,99	65,11	187,66	153,44	160,22(3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	214,55	69,33	206,66		
	6-7 yaprak	205,99	71,22	180,44		
1,5 m	Yok	191,11	73,88	222,66	151,76	149,78(6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	217,44	69,55	182,00		
	6-7 yaprak	194,99	71,22	143,00		
Yıllar ortalaması		201,34 A	74,45 B	189,33 A		Ö.D
LSD %5			15,099		Ö.D.	
YIL LSD _{0,05} =15,099						

Çizelge 4.199 ve Şekil 4.188.’de salkımdaki tane sayısı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 ve 2015 yıllarında 201,34 adet ve 189,33 adet ile en yüksek salkımdaki tane sayılarına ulaşılmıştır. 2014 yılında ise 74,45 adet ile en düşük tane sayıları belirlenmiştir. Yıllar istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli etkide bulunurken aynı durum ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamaları için geçerli olmamıştır.



Şekil 4.188. Salkımdaki tane sayısı yıl birleştirmesi (adet)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında “1m” uygulaması 159,92 adet ile en yüksek salkımdaki tane sayısına ulaşırken, “1,25m” uygulaması 153,44 adet ve “1,5m” uygulaması 151,76 adet olarak sayılmıştır.

160,22 adet ile “3-4 yaprak” uygulamasının en yüksek salkımdaki tane sayısına ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması 155,12 adet ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “6-7 yaprak” uygulaması ise 149,78 adet ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.199 ve Şekil 4.188).

4.3.3.6. Salkımdaki yeşil tane sayısı (adet)

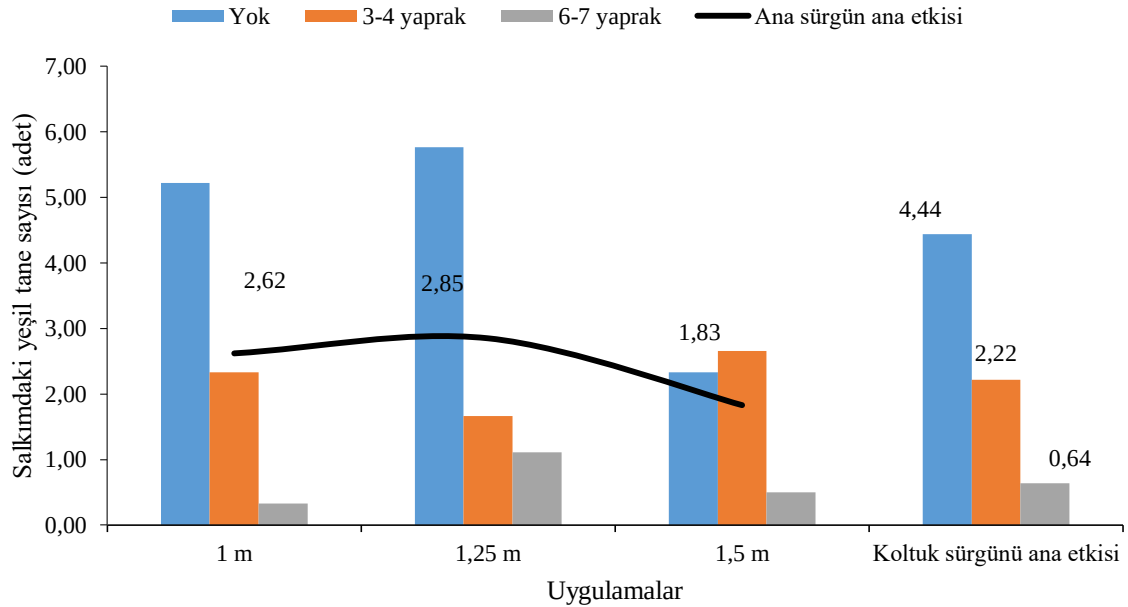
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkımdaki yeşil tane sayısı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.200 ve Şekil 4.189’da verilmiştir. 2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin salkımdaki yeşil tane sayısı üzerine etkileri yalnızca koltuk sürgünü ana etkisi için $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.200. 2013 yılı salkımdaki yeşil tane sayısı (adet)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		5,22	5,77	2,33	4,44 a
3-4 yaprak		2,33	1,66	2,66	2,22 b
6-7 yaprak		0,33	1,11	0,50	0,64 c
Ana sürgün ana etkisi		2,62	2,85	1,83	

KSAE LSD_{0,05}: 1,540

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluklarının salkımdaki yeşil tane sayısı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 4,44 adet ile “Yok” uygulamasının en yüksek salkımdaki yeşil tane sayısına ulaştığı belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması 2,22 adet ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulurken, “6-7 yaprak” uygulaması ise 0,64 adet ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.200 ve Şekil 4.189).



Şekil 4.189. 2013 yılı salkımdaki yeşil tane sayısı (adet)

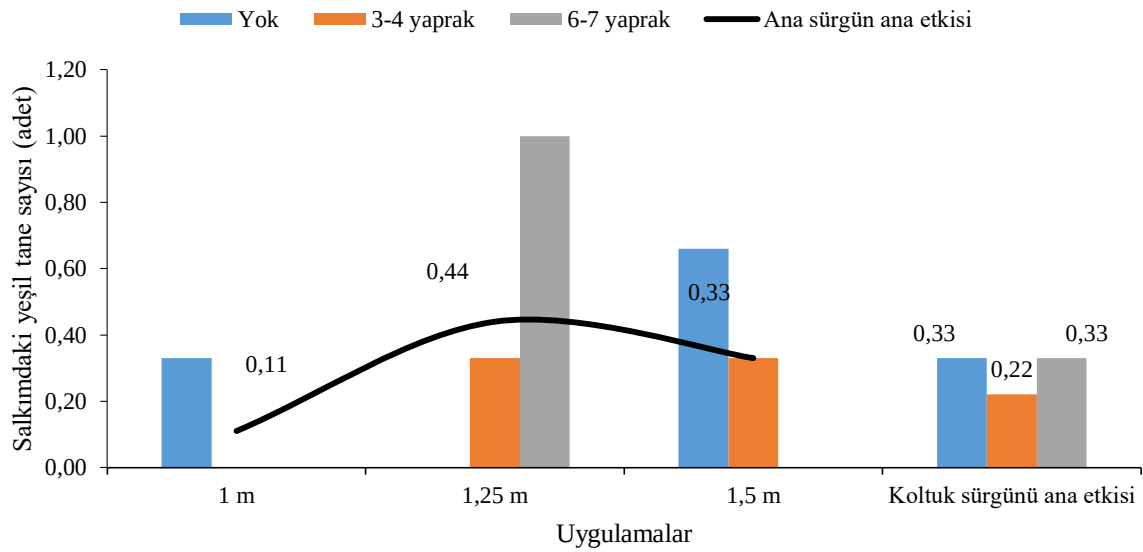
Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise en yüksek değerler 2,85 adet ile “1,25m” ana sürgün uzunluğu ve 2,62 adet ile “1m” ana sürgün uzunluğu ve uygulamalarında görülmüştür. “1,5m” ana sürgün uzunluğu uygulaması 1,83 adet salkımdaki yeşil tane ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.200 ve Şekil 4.189).

Çizelge 4.201. 2014 yılı salkımdaki yeşil tane sayısı (adet)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	0,33	0,00	0,66	0,33
3-4 yaprak	0,00	0,33	0,33	0,22
6-7 yaprak	0,00	1,00	0,00	0,33
Ana sürgün ana etkisi	0,11	0,44	0,33	
Ö.D.				

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu salkımdaki yeşil tane sayısı üzerine etkilerinin değişimleri düzeyleri Çizelge 4.201 ve Şekil 4.190’da verilmiştir.

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının salkımdaki yeşil tane sayısı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.190. 2014 yılı salkımdaki yeşil tane sayısı (adet)

0,33 adet ile “6-7 yaprak” ve “Yok” uygulamalarının en yüksek salkımdaki yeşil tane sayısına ulaştığı belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması ise 0,22 adet ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.201ve Şekil 4.190).

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da salkımdaki tane sayılarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 0,44 adet ile en yüksek salkımdaki yeşil tane sayısına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 0,33 adet ve “1m” uygulaması 0,11 adet olarak sayılmıştır.

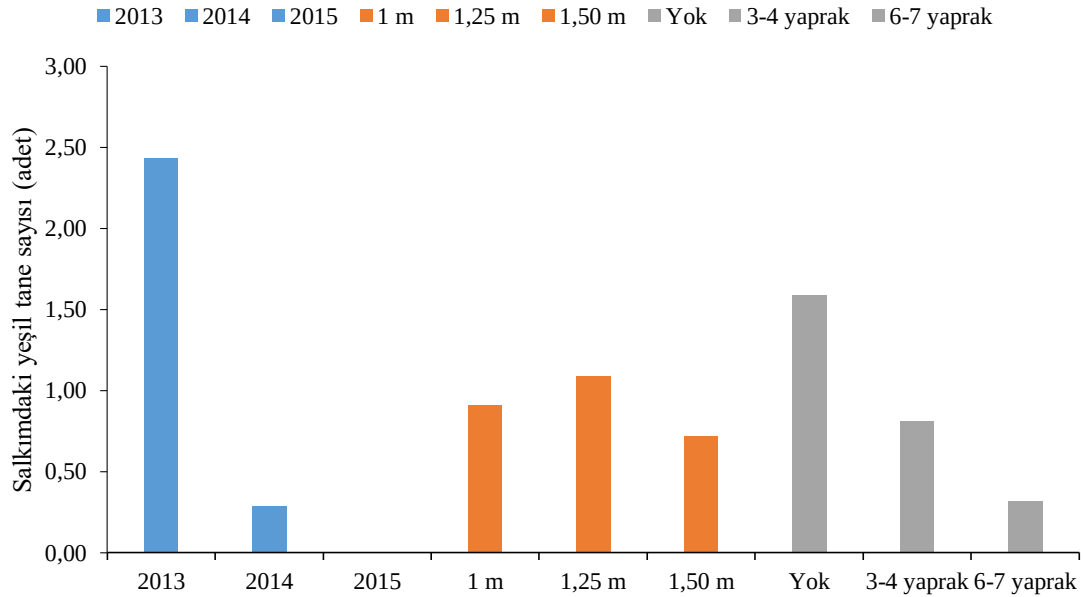
2015 yılında salkımlarda yeşil tane görülmediğinden çizelge ve grafik şeklinde gösterime yer verilmemiştir.

Çizelge 4.202. Salkımdaki yeşil tane sayısı yıl birleştirmesi (adet)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	5,22	0,33	0,00	0,91	1,59 a (Yok)
	3-4 yaprak	2,33	0,00	0,00		
	6-7 yaprak	0,33	0,00	0,00		
1,25 m	Yok	5,77	0,00	0,00	1,09	0,81 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	1,66	0,33	0,00		
	6-7 yaprak	1,11	1,00	0,00		
1,5 m	Yok	2,33	0,66	0,00	0,72	0,32 b (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	2,66	0,33	0,00		
	6-7 yaprak	0,50	0,00	0,00		
Yıllar ortalaması		2,43 A	0,29 B	0,00 B		
LSD %5			0,516		Ö.D.	0,516

KSAE LSD_{0,05}= 0,516; YIL LSD_{0,05}=0,516;

Çizelge 4.202 ve Şekil 4.191’de salkımdaki yeşil tane sayısı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 yılında 2,43 adet ile salkımda en fazla yeşil tanenin görüldüğü yıl olmuştur. 2014 yılı 0,29 adet ile ikinci sıradadır. 2015 yılında salkımda yeşil tane görülmemiştir.



Şekil 4.191. Salkımdaki yeşil tane sayısı yıl birleştirmesi (adet)

1,59 adet ile “Yok” uygulamasının en yüksek salkımdaki yeşil tane sayısına ulaştığı belirlenmiştir. “1,25 m” uygulaması 0,81 adet ile diğer iki uygulamanın arasında yer

bulurken, “6-7 yaprak” uygulaması ise 0,32 adet ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.202 ve Şekil 4.191).

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte “1m” uygulaması 159,92 adet ile en yüksek salkımdaki tane sayısına ulaşırken, “1,25m” uygulaması 153,44 adet ve “1,5m” uygulaması 151,76 adet olarak sayılmıştır.

Çalışmamızda salkım özelliklerine dair kriterler birlikte değerlendirildiğinde yaprak alma uygulamalarının etkilerinin boy, ağırlık ve salkımdaki yeşil tane sayıları dışında genellikle istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. İstatistiki olarak anlamlı ve önemli olarak değerlendirilen sonuçlar beklendiği üzere yıllar ortalamalarında ortaya çıkmaktadır.

Sürgün uzunluğu artışıyla birlikte salkım boyunun da arttığı görülmektedir. Ana sürgün uzunluğu ana etkisinde bu durum istatistiki olarak anlamlı olurken, koltuk sürgünü ana etkisi yalnızca sayısal olarak doğru orantılı şekilde artmaktadır. Salkım ağırlığında ise yaprak alanının azalmasının özellikle koltuk sürgünü uygulamalarında salkım ağırlığını istatistiki olarak azalttığı görülmektedir. Bu sonuçlar yine kurumumuzda Yaşasın (2014) tarafından Cabernet-Sauvignon çeşidinde yürütülen çalışma ile büyük ölçüde uyumludur. Aynı çalışmada salkım hacmi konusunda ana sürgün uzunluğundaki artışla hacimde ufak bir artış görülmekle, bizim çalışmamızda ise en yüksek salkım hacimleri “1m” ana sürgün uzunluğu uygulamasında görülmektedir. Ancak değişimler doğrusal olmamaktadır.

Lopes ve ark (2008), Kurt (2012), Bayram (2013) ve Öner (2014) vejetatif büyümedeki azalmanın (örtülü toprak işleme yoluyla) salkım ağırlığını azalttığı sonucuna varmışlardır. Yalnızca vejetatif büyüme anlamında değerlendirildiğinde çalışmamızda da özellikle koltuk sürgünü uygulamalarında azalan vejetatif aksam ile salkım ağırlıklarının da azaldığı belirlenmiştir.

Salkımdaki tane ve yeşil tane sayılarında asıl kontrol iklim şartlarının etkisinde olmakla beraber ana sürgün uzunluğu artışıyla salkımdaki tane sayısının azalışı istatistiki olarak olmasa da ters orantılı olarak ilişkilidir. Salkımdaki yeşil tane oluşumu, özellikle hasadın daha erken yapıldığı yıllarda, koltuk yaprakları azaldıkça artmaktadır. Bu konuda ana sürgün uzunluğu bakımından anlamlı bir etki tespit edilememiştir.

4.5.Verim-Kalite Ölçüm ve Analizleri

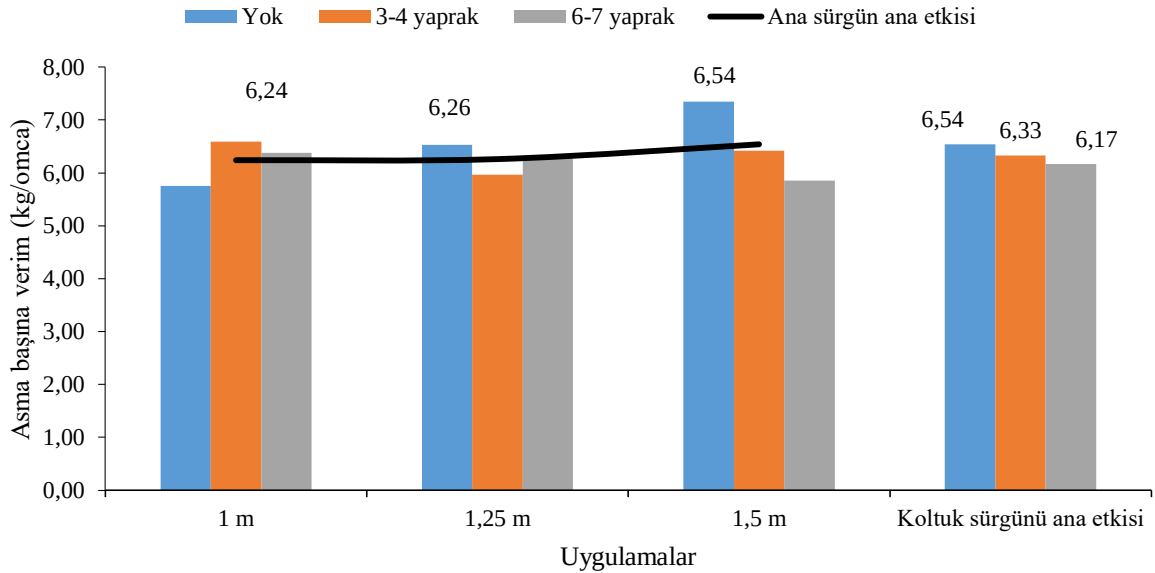
4.5.1. Asma başına verim (kg/omca)

Denemenin yürütüldüğü her 3 yılda da omca başına verim, kalite kriterlerinde görülebilecek değişkenliğin verimden kaynaklanmasını önlemek amacıyla sınırlandırılmış ve eşitlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 4.203. 2013 yılı asma başına verim (kg/omca)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		5,75	6,53	7,35	6,54
3-4 yaprak		6,59	5,97	6,42	6,33
6-7 yaprak		6,38	6,27	5,85	6,17
Ana sürgün ana etkisi		6,24	6,26	6,54	
Ö.D.					

Dolayısıyla Çizelge 4.203 ve Şekil 4.192’de görüldüğü üzere asma başına verim bakımından 2013 yılında istatistiki bakımdan önemli bir fark bulunmamaktadır.



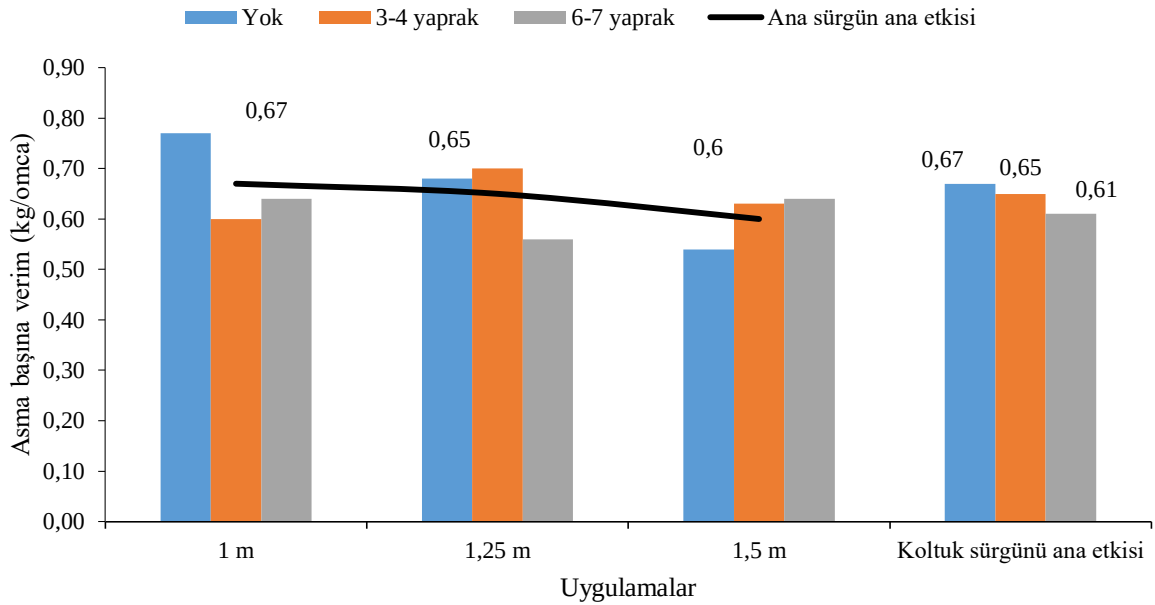
Şekil 4.192. 2013 yılı asma başına verim (kg/omca)

2013 yılında verim 6,17kg/omca ve 6,54kg/omca değerleri arasında değişmekle birlikte bu değişim istatistiki olarak önemli değildir (Çizelge 4.203 ve Şekil 4.192).

Çizelge 4.204. 2014 yılı asma başına verim (kg/omca)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	0,77	0,68	0,54	0,67
3-4 yaprak	0,60	0,70	0,63	0,65
6-7 yaprak	0,64	0,56	0,64	0,61
Ana sürgün ana etkisi	0,67	0,65	0,60	
Ö.D.				

2014 yılı asma başına verim değerleri Çizelge 4.204 ve Şekil 4.193’de paylaşılmıştır. Verim değerleri bakımından 2014 yılında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır. Verim değerleri 0,67kg/omca ve 0,60kg/omca değerleri arasında değişmektedir. Bu olağandışı düşük verim değerleri 2014 yılında vejetasyon döneminde gelen aşırı yağışların neden olduğu hastalık popülasyonlarının sıra dışı artışından kaynaklanmıştır.



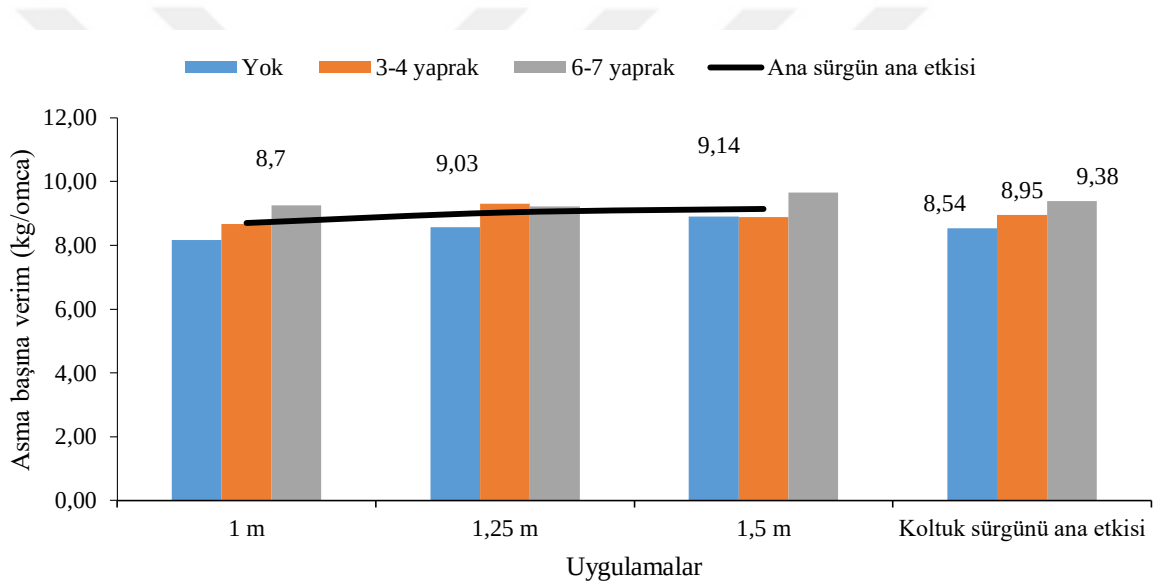
Şekil 4.193. 2014 yılı asma başına verim (kg/omca)

Verim değerleri çok düşük olmakla birlikte özellikle kalite analizleri için gerekli olan numune miktarları temin edilebildiğinden ve uygulamalar arası farklılıkların verimden kaynaklanması engellenebildiğinden, düşük verimin denemenin genelini olumsuz etkilemesi önlenebilmiştir.

Çizelge 4.205. 2015 yılı asma başına verim (kg/omca)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		8,17	8,56	8,90	8,54
3-4 yaprak		8,66	9,30	8,88	8,95
6-7 yaprak		9,26	9,22	9,65	9,38
Ana sürgün ana etkisi		8,70	9,03	9,14	
Ö.D.					

2015 yılında da verim değerleri zaten eşitlenmiş olduğundan istatistiki bakımdan önemli bir fark bulunmamaktadır (Çizelge 4.205 ve Şekil 4.194). Değerler 8,70kg/omca ve 9,38kg/omca arasında değişmektedir.



Şekil 4.194. 2015 yılı asma başına verim (kg/omca)

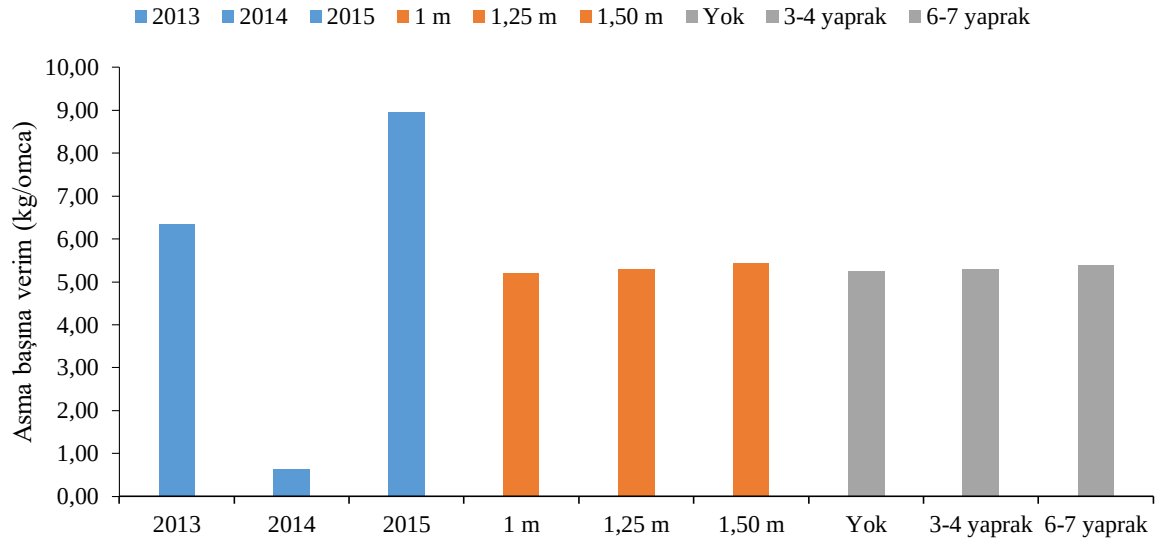
Çizelge 4.206’da görüldüğü üzere her 3 yılda da tüm verimler kendi içinde eşitlenmiş ve uygulamalar bakımından önemli farklar bulunmamaktadır.

Çizelge 4.206. Asma başına verim yıl birleştirmesi (kg/omca)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	Yıllar 2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	5,75	0,77	8,17	5,20	5,25 (Yok)
	3-4 yaprak	6,59	0,60	8,66		
	6-7 yaprak	6,38	0,64	9,26		
1,25 m	Yok	6,53	0,68	8,56	5,31	5,31 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	5,97	0,70	9,30		
	6-7 yaprak	6,27	0,56	9,22		
1,5 m	Yok	7,35	0,54	8,90	5,43	5,39 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	6,42	0,63	8,88		
	6-7 yaprak	5,85	0,64	9,65		
Yıllar ortalaması		6,35 B	0,64 C	8,96 A		
LSD %5			0,391		Ö.D.	Ö.D

YIL LSD_{0,05}=0,391

Daha önce de belirtildiği gibi 2014 yılındaki düşük verim aşırı yağışlardan kaynaklanan hastalık zararı nedeniyle meydana gelmiştir. 2015 yılında ise benzer durumun yaşanmaması için salkım seyreltme uygulaması 2013 ve 2014 yıllarına göre daha düşük şiddette uygulanmış verim ortalamaları daha yüksek olmuştur.

**Şekil 4.195. Asma başına verim yıl birleştirmeleri (kg/omca)**

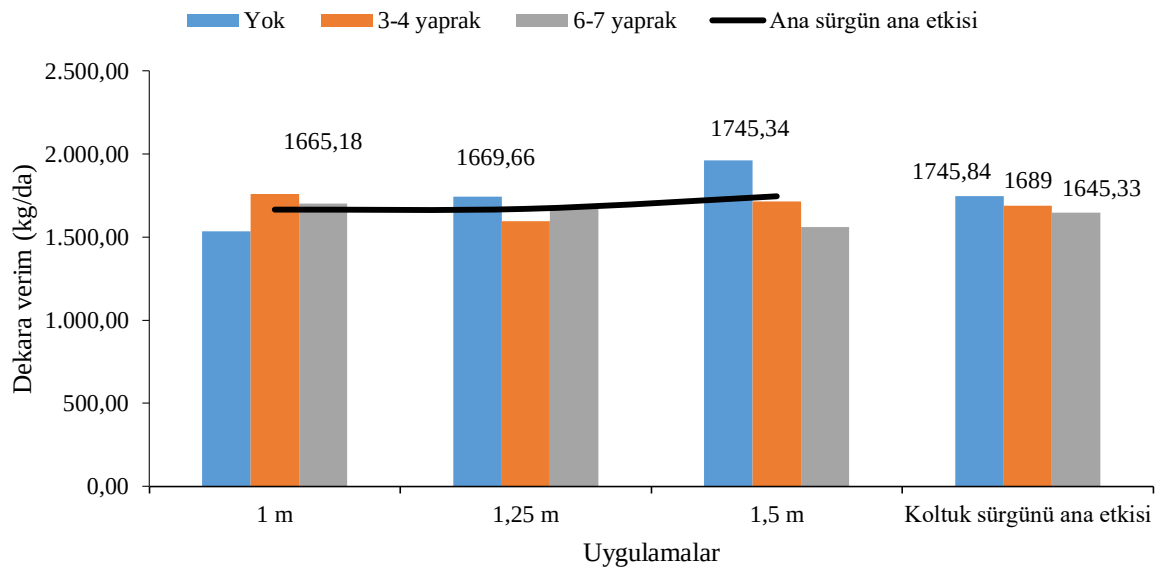
4.4.2. Dekara verim (kg/da)

Dekara verim değerleri asma başına verim değerlerinden hesaplanmıştır. Dolayısıyla dekara verim de kalite kriterlerinde görülebilecek değişkenliğin verimden kaynaklanmasını önlemek amacıyla sınırlandırılmış ve eşitlenmiştir.

Çizelge 4.207. 2013 yılı dekara verim (kg/da)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		1533,66	1743,38	1960,48	1745,84
3-4 yaprak		1759,20	1593,91	1713,88	1689,00
6-7 yaprak		1702,68	1671,67	1561,65	1645,33
Ana sürgün ana etkisi		1665,18	1669,66	1745,34	
.D.					

Çizelge 4.207 ve şekil 4.196’ da görüldüğü üzere dekara başına verim bakımından 2013 yılında istatistiki bakımdan önemli bir fark bulunmamaktadır. Bununla birlikte 1745,84kg/da ve 1745,34kg/da değerler ile en yüksek dekara verimler “Yok” ve “1,5m” uygulamalarında görülmektedir.



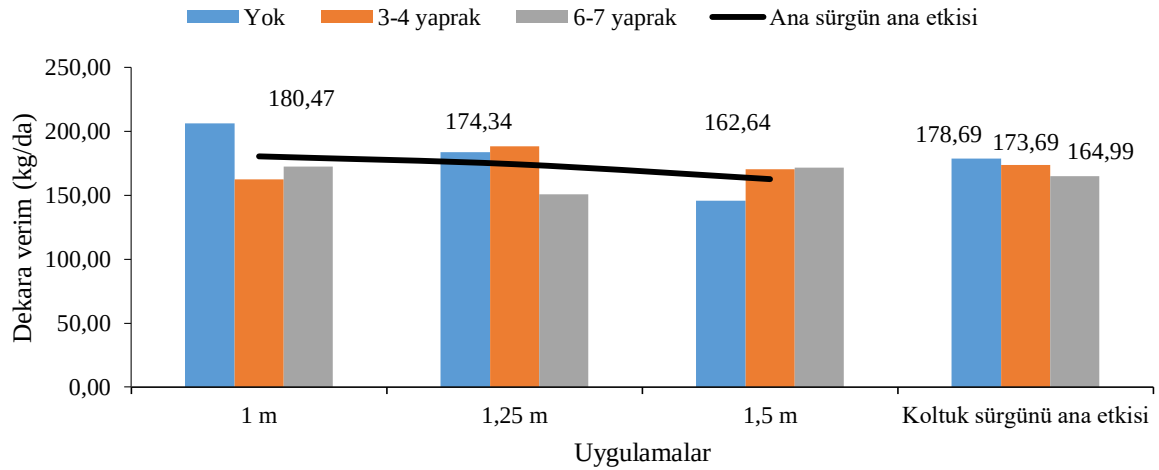
şekil 4.196. 2013 yılı dekara verim (kg/da)

2014 yılı dekara verim değerleri Çizelge 4.208 ve Şekil 4.197’de paylaşılmıştır. Dekara verim değerleri bakımından 2014 yılında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır. Verim değerleri 180,47kg/da 162,64kg/da değerleri arasında değişmektedir

Çizelge 4.208. 2014 yılı dekara verim (kg/da)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		206,43	183,86	145,78	178,69
3-4 yaprak		162,49	188,35	170,47	173,69
6-7 yaprak		172,49	150,82	171,67	164,99
Ana sürgün ana etkisi		180,47	174,34	162,64	
Ö.D.					

Bu olağandışı düşük verim değerlerinin 2014 yılında vejetasyon döneminde gelen aşırı yağışların neden olduğu hastalık popülasyonlarının sıra dışı artışından kaynaklandığı daha önce de açıklanmıştır.

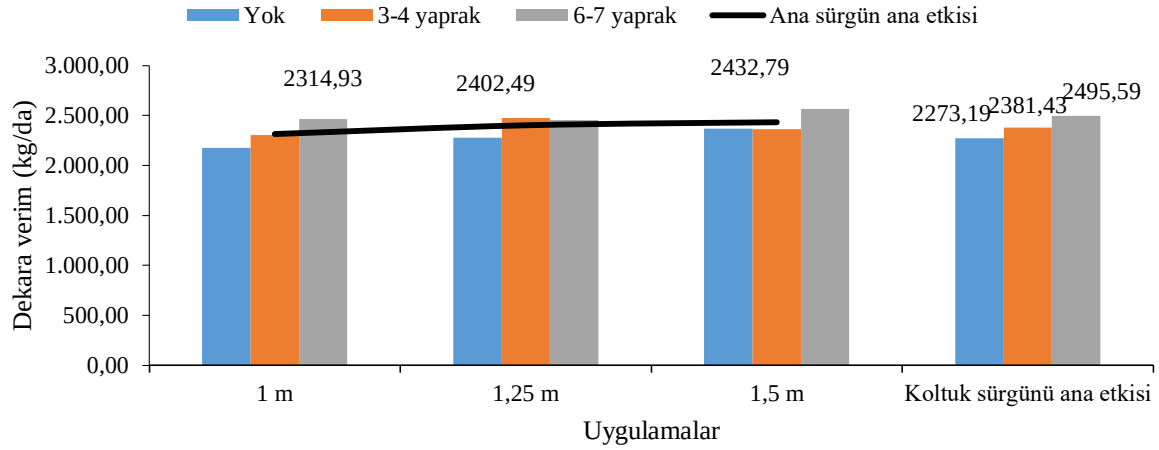


Şekil 4.197. 2014 yılı dekara verim (kg/da)

2015 yılında da verim değerleri zaten eşitlenmiş olduğundan istatistiki bakımdan önemli bir fark bulunmamaktadır (Çizelge 4.209 ve Şekil 4.198). Değerler 2495,59kg/da ve 2273,19kg/da arasında değişmektedir.

Çizelge 4.209. 2015 yılı dekara verim (kg/da)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	2174,55	2277,62	2367,40	2273,19
3-4 yaprak	2305,33	2474,90	2364,07	2381,43
6-7 yaprak	2464,93	2454,95	2566,30	2495,59
Ana sürgün ana etkisi	2314,93	2402,49	2432,79	
Ö.D.				

**Şekil 4.198. 2015 yılı dekara verim (kg/da)**

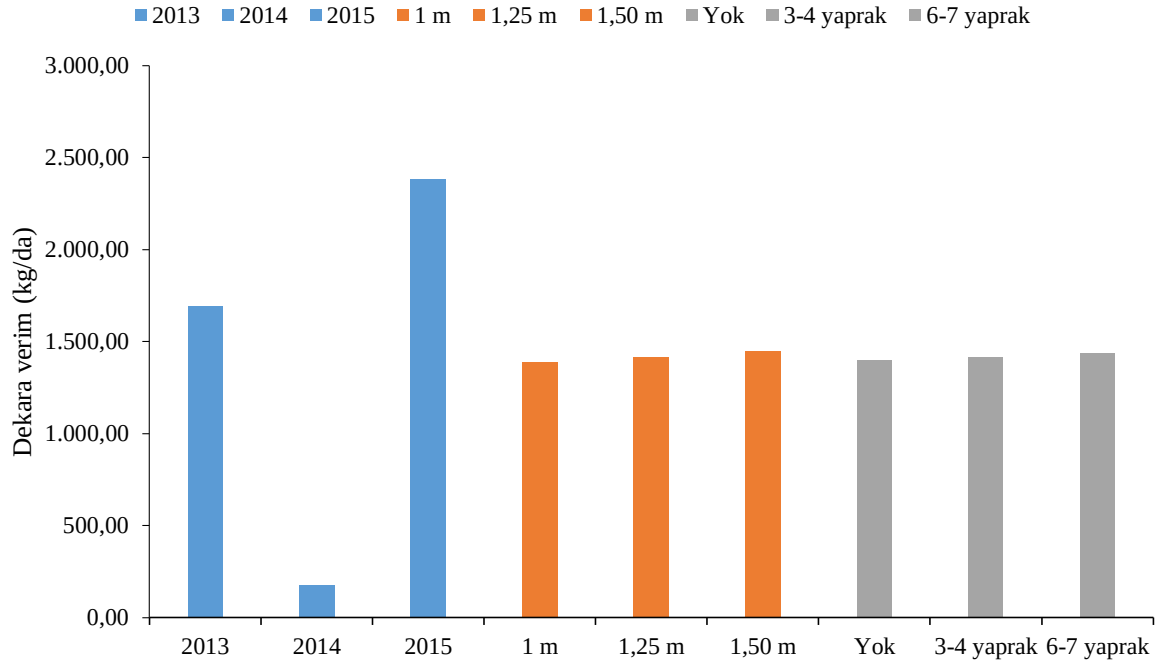
Çizelge 4.210'da görüldüğü üzere her 3 yılda da tüm verimler kendi içinde eşitlenmiş ve uygulamalar bakımından önemli farklar bulunmamaktadır.

Çizelge 4.210. Dekara verim yıl birleştirmeleri (kg/da))

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	1533,66	206,43	2174,55	1386,86	1399,24 (Yok)
	3-4 yaprak	1759,20	162,49	2305,33		
	6-7 yaprak	1702,68	172,49	2464,93		
1,25 m	Yok	1743,38	183,86	2277,62	1415,50	1414,73 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	1593,91	188,35	2474,90		
	6-7 yaprak	1671,67	150,82	2454,95		
1,5 m	Yok	1960,48	145,78	2367,40	1446,92	1435,31 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	1713,88	170,47	2364,07		
	6-7 yaprak	1561,65	171,67	2566,30		
Yıllar ortalaması		1693,39 B	172,48 C	2383,40 A		
LSD %5		104,203			Ö.D.	Ö.D
YIL LSD _{0,05} =104,203						

Daha önce de belirtildiği gibi 2014 yılındaki düşük verim aşırı yağışlardan kaynaklanan hastalık zararı nedeniyle meydana gelmiştir. 2015 yılında ise benzer durumun

yaşanmaması için salkım seyreltme uygulaması 2013 ve 2014 yıllarına göre daha düşük şiddette uygulanmış verim ortalamaları daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.210 ve Şekil 4.199).



Şekil 4.199. Dekara verim yıl birleştirmeleri (kg/da)

4.4.3. Suda çözünebilir kuru madde (%)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.210 ve Şekil 4.200’de verilmiştir.

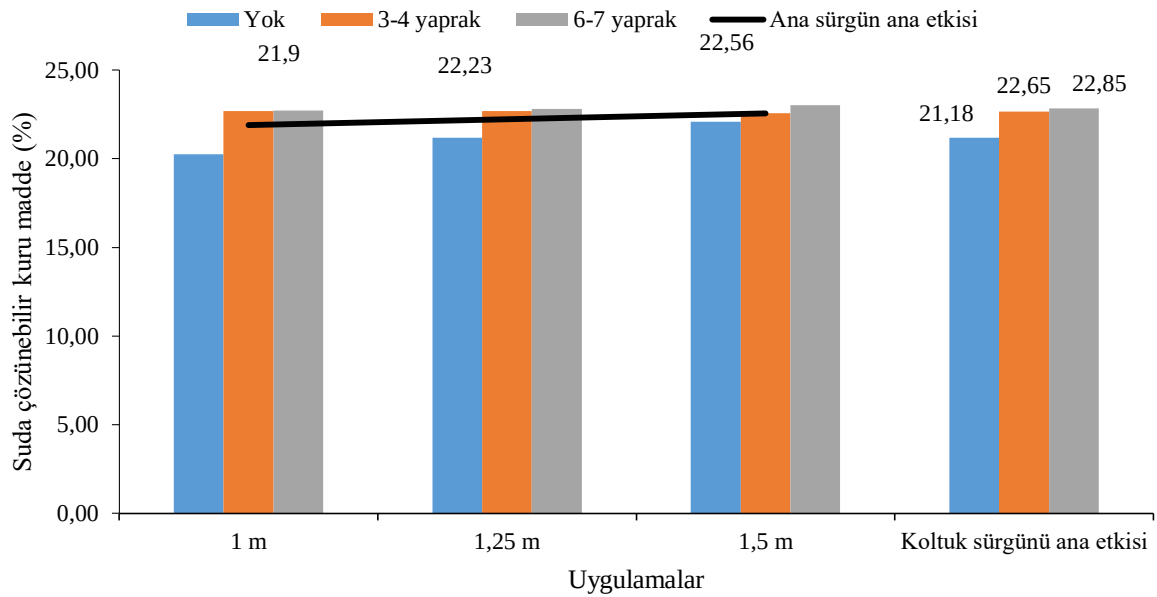
Çizelge 4.211. 2013 yılı suda çözünebilir kuru madde (%)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		20,26	21,20	22,10	21,18 b
3-4 yaprak		22,7	22,7	22,56	22,65 a
6-7 yaprak		22,73	22,80	23,03	22,85 a
Ana sürgün ana etkisi		21,90 c	22,23 b	22,56 a	

KSAE LSD_{0,05}: 0,629; ASAE LSD_{0,05}: 0,299

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının suda çözünabilir kuru madde üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.211 ve Şekil 4.200).

%22,85 ve %22,65 suda çözünabilir kuru madde ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının en yüksek suda çözünabilir kuru madde oranlarına ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise %21,18 oranı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.211 ve Şekil 4.200).



Şekil 4.200. 2013 yılı suda çözünabilir kuru madde (%)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da suda çözünabilir kuru madde oranını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması %22,56 ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması %22,23 ile diğer bir istatistiki grubu oluşturmuştur. “1m” uygulaması %21,90 suda çözünabilir kuru madde ile sonuncu sırada yer almıştır (Çizelge 4.211 ve Şekil 4.200).

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının suda çözünabilir kuru madde üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.212 ve Şekil 4.201’de verilmiştir.

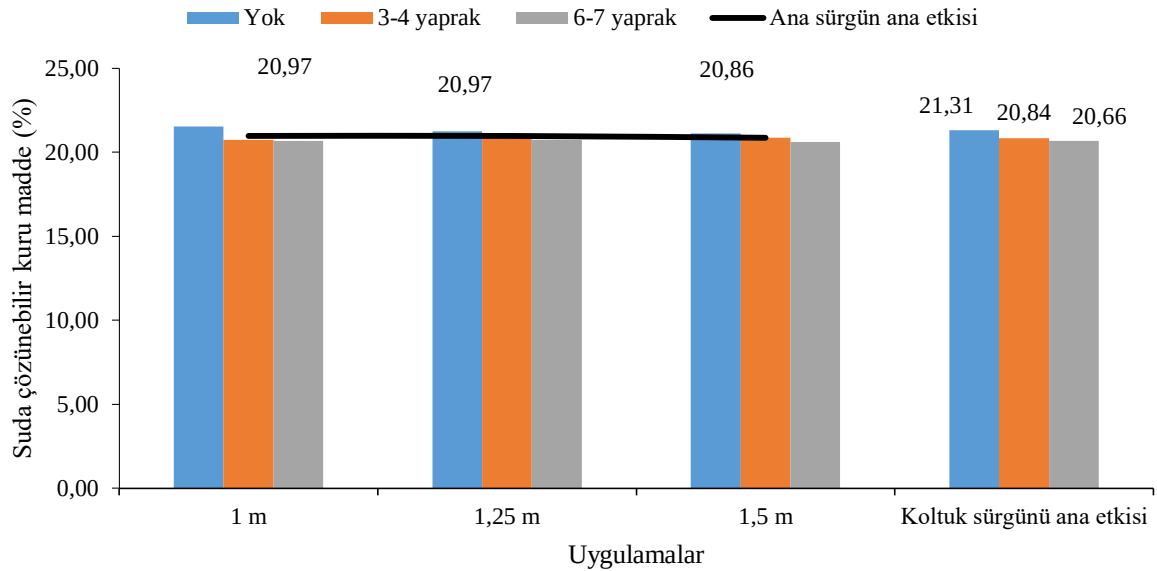
Çizelge 4.212. 2014 yılı suda çözünabilir kuru madde (%)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	21,53	21,26	21,13	21,31 a
3-4 yaprak	20,73	20,93	20,86	20,84 b
6-7 yaprak	20,66	20,73	20,60	20,66 b
Ana sürgün ana etkisi	20,97	20,97	20,86	

KSAE LSD_{0,05}: 0,383

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının suda çözünabilir kuru madde üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.212 ve Şekil 4.201).

%20,84 ve %20,66 suda çözünabilir kuru madde ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha düşük suda çözünabilir kuru madde oranlarına ulaştığı belirlenmiştir. 2014 yılında “Yok” uygulaması ise %21,31 oranı ile en yüksek kuru madde birikimine ulaşmıştır (Çizelge 4.212 ve Şekil 4.201).



Şekil 4.201. 2014 yılı suda çözünabilir kuru madde (%)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının suda çözünabilir kuru madde oranını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” ve “1,25m” uygulamalarında %20,97 suda çözünabilir kuru madde ölçülürken, “1,5m” uygulaması %20,86 olarak ölçülmüştür.

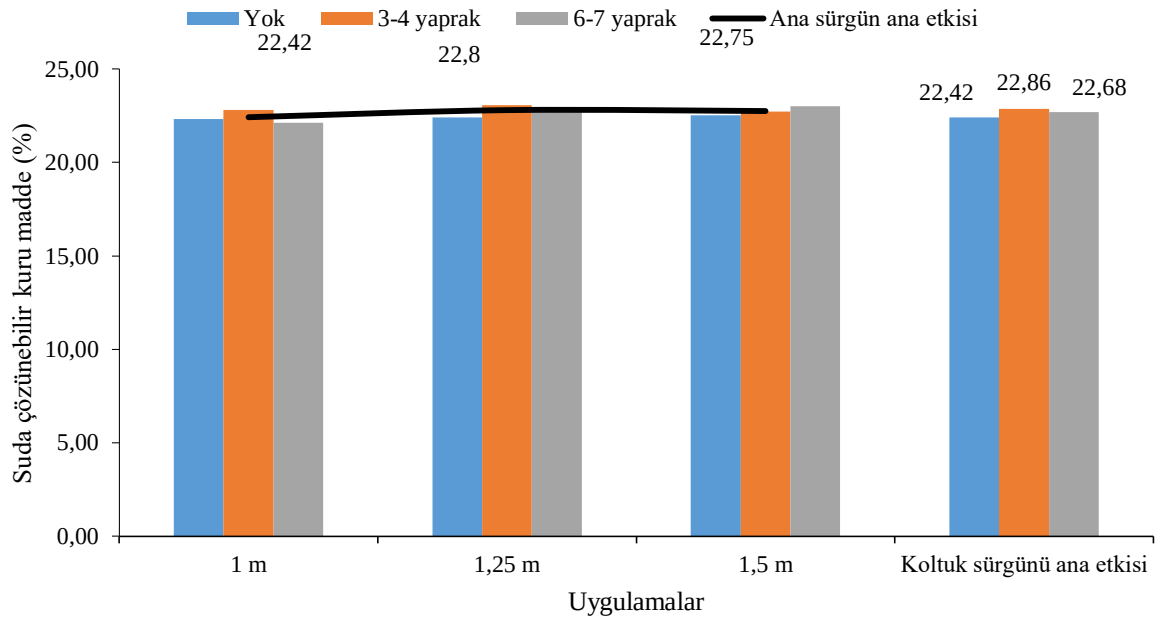
Çizelge 4.213. 2015 yılı suda çözünabilir kuru madde (%)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	22,33	22,40	22,53	22,42 b
3-4 yaprak	22,80	23,06	22,73	22,86 a
6-7 yaprak	22,13	22,93	23,00	22,68 ab
Ana sürgün ana etkisi	22,42	22,80	22,75	

KSAE LSD_{0,05}: 0,343

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının suda çözünabilir kuru madde üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.213 ve Şekil 4.202’de verilmiştir.

“3-4 yaprak” uygulaması %22,86 ile en yüksek suda çözünabilir kuru maddeye ulaşırken, “6-7 yaprak” uygulaması %22,68 ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. “Yok” uygulaması % 22,42 ile farklı bir istatistiki grubu oluşturmuştur.



Şekil 4.202. 2015 yılı suda çözünabilir kuru madde (%)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin suda çözünabilir kuru madde oranını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması %22,80 ve “1,5m” uygulaması %22,75 suda çözünabilir kuru madde ölçülürken oranlarına ulaşırken, “1m” uygulaması %22,42 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.214. Suda çözünabilir kuru madde yıl birleştirmeleri (%)

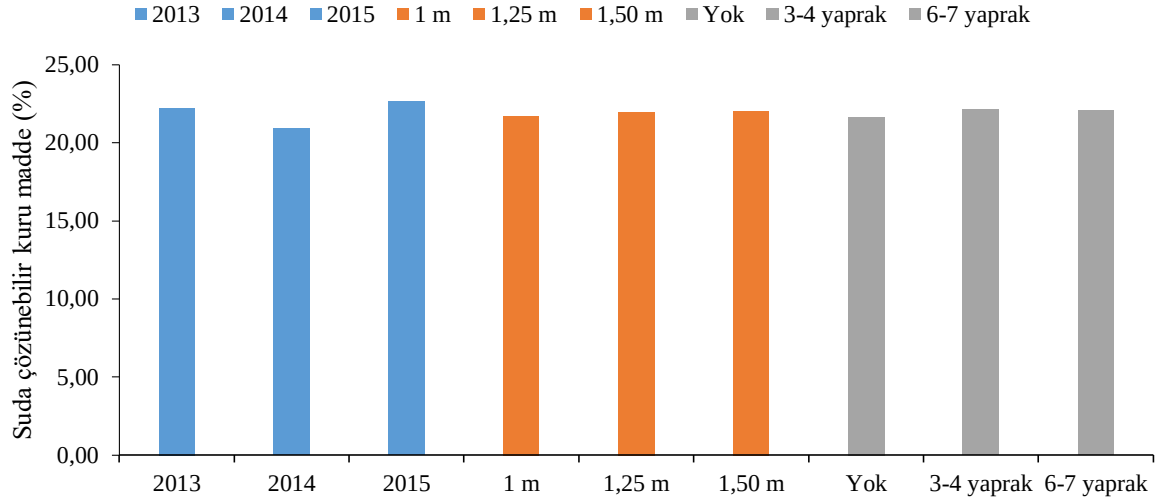
Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	20,26	21,53	22,33	21,76 <i>b</i>	21,64 <i>b</i> (Yok)
	3-4 yaprak	22,70	20,73	22,80		
	6-7 yaprak	22,73	20,66	22,13		
1,25 m	Yok	21,20	21,26	22,40	22,00 <i>a</i>	22,12 <i>a</i> (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	22,70	20,93	23,06		
	6-7 yaprak	22,80	20,73	22,93		
1,5 m	Yok	22,10	21,13	22,53	22,06 <i>a</i>	22,07 <i>a</i> (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	22,56	20,86	22,73		
	6-7 yaprak	23,03	20,60	23,00		
Yıllar ortalaması		22,23 <i>B</i>	20,94 <i>C</i>	22,65 <i>A</i>		
LSD %5			0,342		0,209.	0,342

KSAE LSD_{0,05};0,342; ASAE LSD_{0,05}; 0,209; YIL LSD_{0,05}=0,342; KSUXASUXYIL LSD_{0,05}; 0,629

Çizelge 4.214 ve şekil 4.203’de suda çözünabilir kuru madde yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında %22,65 ile en yüksek suda çözünabilir kuru maddelerin görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında suda çözünabilir kuru madde %22,23 seviyesine ulaşırken en düşük suda çözünabilir kuru madde birikimi %20,94 ile 2014 yılında görülmüştür.

Yıllar ortalamaları, koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların interaksyonları istatistiki bakımdan P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları %22,12 ve %22,07 ile üst grubu oluştururken “Yok” uygulaması %21,64 ile bir diğer istatistiki grubu meydana getirmiştir.



Şekil 4.203. Suda çözünebilir kuru madde yıl birleştirmeleri (%)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5 m” ve “1,25m” uygulamaları %22,02 ve %22 değerlerine ulaşırken, “1,5m” uygulaması %21,70 “ile diğer istatistiki grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.2014 ve Şekil 4.203).

Suda çözünebilir kuru madde içeriğinde her 3 yılda da “Yok” uygulamasının, diğer koltuk sürgünü uygulamalarından ayrıldığı görülmektedir. 2013 yılında %21,18 ve 2015 yılında %22,42 değerleriyle en düşük veriler bu uygulamadan elde edilirken 2014 yılında %21,31 ile en yüksek suda çözünebilir kuru madde içeriği yine bu uygulama görülmüştür. Özellikle fotosentez ile ilgili açıklamaların yapıldığı kısımda üzerinde durulduğu gibi 2014 yılında vejetasyon döneminde meydana gelen aşırı yağışlar ve yüksek oransal nem tamamı alınmış koltuk sürgünü uygulamasında fizyolojik aktiviteyi olumlu yönde etkileyerek fotosentez verimliliğini ve dolayısıyla asma genelinde kuru madde birikimini hızlandırmıştır. Dolayısıyla taç üzerinde doğru zamanda ve doğru şekilde yapılan manipülasyonlarla genel iklim özelliklerinden kaynaklanan olumsuzluklardan az da olsa kaçış yolu olduğu görülmektedir.

Çok belirgin olmamakla birlikte ana sürgün uzunluğundaki artışla birlikte artan stres eğiliminin düşük seviyede de olsa “1,5m” uygulamasında kuru madde birikimini artırdığı değerlendirilmektedir.

Elde edilen sonuçlar koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” uygulamasında artan fotosentez oranlarının suda çözünebilir kuru madde birikimini az da olsa artırdığı düşündürmektedir.

4.4.4. Titre edilebilir asit (g/L)

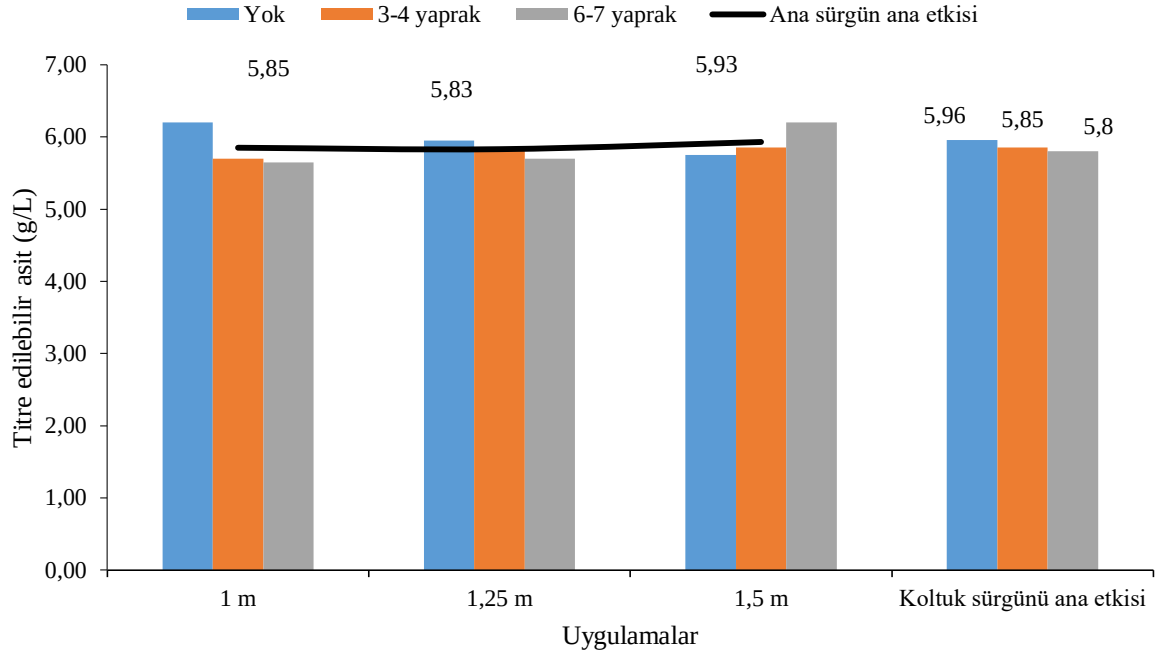
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin titre edilebilir asit üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.215 ve Şekil 4.204'te verilmiştir.

Çizelge 4.215. 2013 yılı titre edilebilir asit (g/L)

Ana sürgün uyg.		1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		6,20	5,95	5,75	5,96
3-4 yaprak		5,70	5,85	5,85	5,85
6-7 yaprak		5,65	5,70	6,20	5,80
Ana sürgün ana etkisi		5,85	5,83	5,93	
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

5,85g/L ve 5,80g/L titre edilebilir asit ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha düşük değerler meydana getirdiği belirlenmiştir.. “Yok” uygulaması ise 5,96g/L ile en fazla titre edilebilir asidi oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur (Çizelge 4.215 ve Şekil 4.204).



Şekil 4.204. 2013 yılı titre edilebilir asit (g/L)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkileri de titre edilebilir asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilememiştir. “1,5m” uygulaması 5,93g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1m” uygulaması 5,85g/L ve “1,25m” uygulaması 5,83g/L titre edilebilir asit oluşturmuşlardır.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının titre edilebilir asit üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.216 ve Şekil 4.205’te verilmiştir.

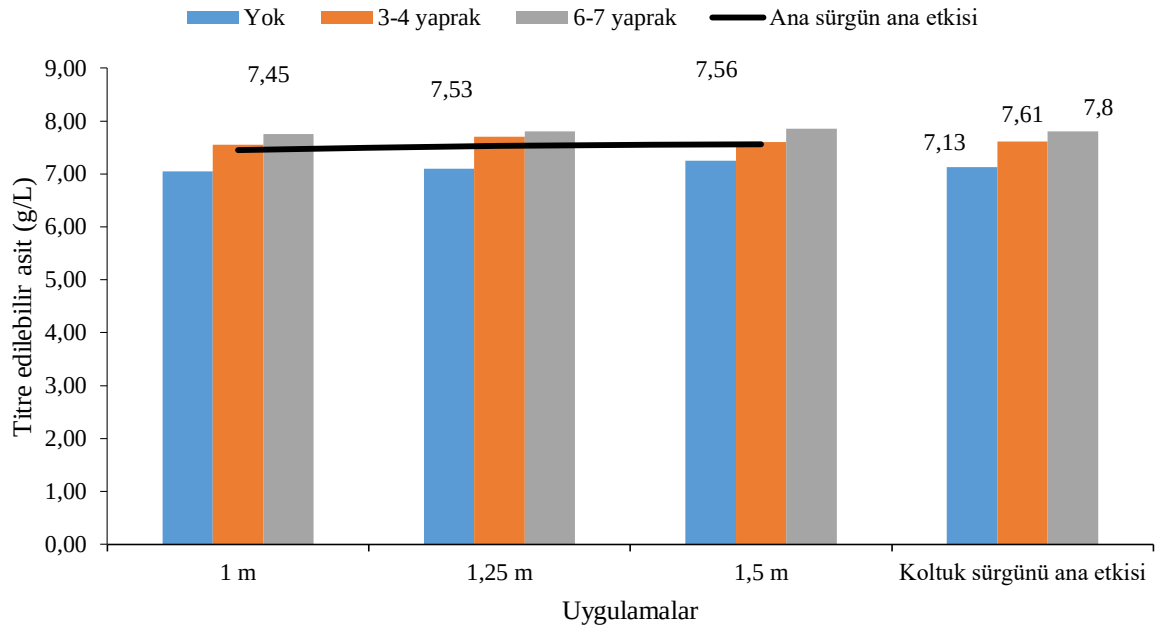
Çizelge 4.216. 2014 yılı titre edilebilir asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	7,05	7,10	7,25	7,13 b
3-4 yaprak	7,55	7,70	7,60	7,61 a
6-7 yaprak	7,75	7,80	7,85	7,80 a
Ana sürgün ana etkisi	7,45	7,53	7,56	

KSAE LSD _{0,05}: 0,273

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının titre edilebilir asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur

7,80g/L ve 7,61g/L titre edilebilir asit ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha yüksek titre edilebilir asit oranlarında kaldığı belirlenmiştir. 2014 yılında “Yok” uygulaması ise 7,13g/L ile en düşük titre edilebilir asit seviyesine ulaşmıştır (Çizelge 4.216 ve Şekil 4.205).



Şekil 4.205. 2014 yılı Titre edilebilir asit (g/L)

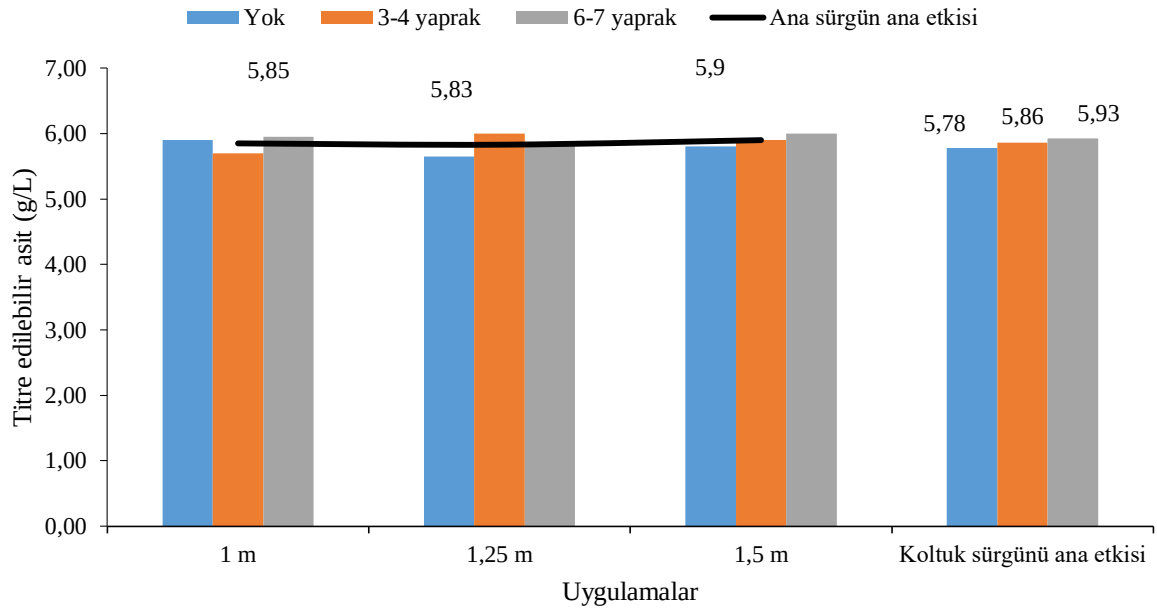
2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının titre edilebilir asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 7,56g/L ile en yüksek titre edilebilir asit seviyesinde kalırken, “1,25m” uygulaması 7,53g/L ve “1m” uygulaması 7,45g/L titre edilebilir asit oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.217. 2015 yılı titre edilebilir asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	5,90	5,65	5,80	5,78
3-4 yaprak	5,70	6,00	5,90	5,86
6-7 yaprak	5,95	5,85	6,00	5,93
Ana sürgün ana etkisi	5,85	5,83	5,90	
Ö.D.				

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.217 ve Şekil 4.206).

5,93 g/L ve 5,86 g/L titre edilebilir asit ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 5,78 g/L ile en düşük titre edilebilir asidi oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur.



Şekil 4.206. 2015 yılı titre edilebilir asit (g/L)

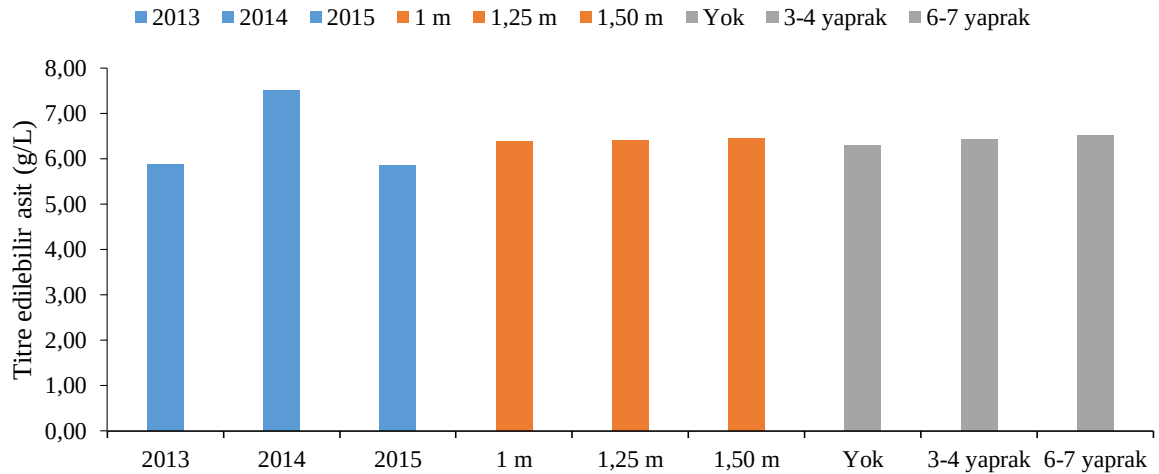
2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da titre edilebilir asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 5,90g/L ile en yüksek titre edilebilir asit seviyesinde kalırken, “1m” uygulaması 5,85g/L ve “1,25m” uygulaması 5,83g/L titre edilebilir asit oluşturmuşlardır (Çizelge 4.217 ve Şekil 4.206).

Çizelge 4.218. Titre edilebilir asit yıl birleştirmeleri (g/L)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	6,20	7,05	5,90	6,38	6,29 (Yok)
	3-4 yaprak	5,70	7,55	5,70		
	6-7 yaprak	5,65	7,75	5,95		
1,25 m	Yok	5,95	7,10	5,65	6,40	6,42 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	5,85	7,70	6,00		
	6-7 yaprak	5,70	7,80	5,85		
1,5 m	Yok	5,75	7,25	5,80	6,46	6,52 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	5,85	7,60	5,90		
	6-7 yaprak	6,20	7,85	6,00		
Yıllar ortalaması		5,87 B	7,51 A	5,86 B		
LSD %5		0,378			Ö.D	Ö.D

YIL LSD _{0,05}=0,378

Çizelge 4.218 ve şekil 4.207’de suda çözünabilir kuru madde yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 7,51g/L ile en yüksek titre edilebilir asidin görüldüğü yıl olmuştur. 2013 ve 2014 yıllarında titre edilebilir asit 5,87g/L ve 5,86g/L seviyelerine düşmüştür. Yıllar ortalamaları ana etkileri istatistiki açıdan $P<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ise istatistiki bakımdan önemli değildir.

**Şekil 4.207.** Titre edilebilir asit yıl birleştirmeleri (g/L)

Koltuk sürgünü uygulamalarında “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 6,52g/L ve 6,42g/L titre edilebilir asit seviyesinde kalırken “Yok” uygulaması 6,29g/L seviyesine kadar gerilemiştir.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5 m” uygulaması 6,46g/L, “1,25m” uygulaması 6,40g/L ve “1m” uygulaması 6,38g/L titre edilebilir asit meydana getirmişlerdir (Çizelge 4.218 ve Şekil 4.207).

Bayram (2013), koltuk yapraklarının asmadan tamamen çıkarılmasının toplam asitlik miktarını artırdığını bildirmiştir. Çalışmamızda da 2013 yılında koltuk sürgünlerinin tamamen uzaklaştırıldığı “Yok” uygulamasında sayısal olarak aynı sonuç görülse de 2014 ve 2015 yıllarında ve tüm yılların ortalamasında “Yok” uygulamasının daha düşük toplam asitliğe neden olduğu görülmektedir.

Sıcaklık ve tane kalitesi arasındaki en belirgin ilişkilerden biri, yüksek sıcaklıkların tanede organik asit konsantrasyonunu azaltmasıyla ortaya çıkar (Kliwer 1973). Tane gelişiminin farklı aşamalarında organik asit birikimi ve parçalanması da farklı evrelerden geçer (Ford 2012). Tartarik asit ve malik asitler tane gelişiminin tüm aşamalarına baskın organik asitler olup sıra aitliği ve pH’ sı üzerinde önemli etkilere neden olur (Morris ve ark, 1983). Özellikle malat ben düşme dönemine kadar tanede biriktirilerek olgunlaşma sürecinde ortaya çıkan karbon ihtiyacı için potansiyel bir kaynak olarak saklanır (Ruffner 1982). Bu dönemde malik asidin harcanarak azalması toplam asitliği azaltarak şeker ve asit oranlarını dengeler (Kliwer, 1965).

Bu durum denemenin yürütüldüğü yıllar içinde en kurak yıl olan 2013 yılında koltuk sürgünlerinin tamamen uzaklaştırılmasının yüksek sıcaklıklar bakımından asmalarda fotosentez yarayırlılığının azalmasına neden olarak malik asitin karbon kaynağı olarak kullanımını azaltması ve dolayısıyla toplam asitliğin de yüksek kalmasına neden olması olarak yorumlanabilir. 2013 yılında ben düşme (22.07.2013) tarihinden sonra yapılan 4 fotosentez ölçümünün ortalamaları bu düşüncüyü doğrular niteliktedir. “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları bu dönemde $11,29\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ve $11,27\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ seviyelerinde fotosentez yaparken aynı dönemde “Yok” uygulamasının fotosentez oranları ortalaması $10,90\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ seviyesindedir.

Ek olarak 2014 ve 2015 yıllarında 20-25°C arası sıcaklıklarda günlük kalma süresi arttıkça titre edilebilir asit seviyelerinin azalışının doğru orantılı olduğu belirlenmiştir. 2013 yılına ait mikroklima verileri olmadığından bu yıla ait benzer değerlendirmeyi yapmak mümkün olmamakla birlikte 30°C’ ye yaklaşan değerlerde sıcaklık artışı fotosentezi engelleyerek malik asidinde tüketilmesini azaltıyor gibi görünmektedir. Sweetman ve ark. 2014’ de tane büyümesi ve gelişmesi sırasında organik asitlerin düzenlenmesinde etkili

enzimler ve metabolik yolların özellikle sıcaklık artışı ve gece/gündüz sıcaklık değişimleri bakımından daha fazla incelenmesi gerektiğini bildirmektedir.

Diğer yandan ana sürgün uzunluğundaki artış yıllar ortalamasında titre edilebilir asit artışına da neden olmuştur. Yaşasın (2014)'e göre ise istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte ana sürgün uzunluğu artışı toplam asitliğin azalmasına neden olmaktadır.

4.4.5. pH

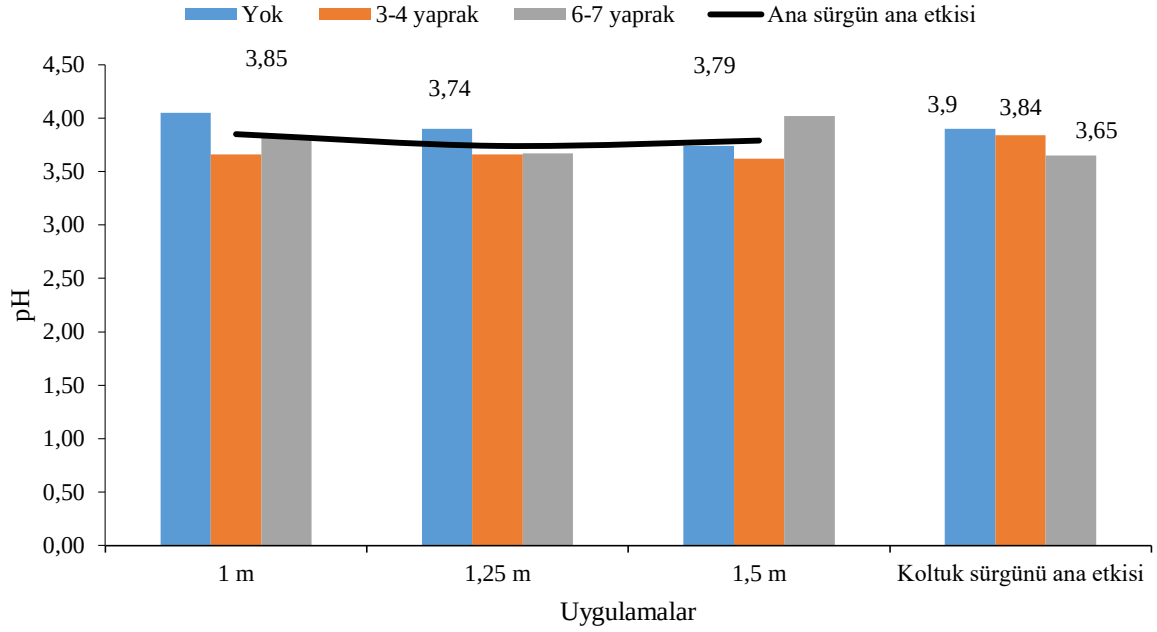
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının pH üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.219 ve Şekil 4.208'de verilmiştir.

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının pH üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.219. 2013 Yılı pH

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	4,05	3,90	3,74		3,90
3-4 yaprak	3,66	3,66	3,62		3,84
6-7 yaprak	3,83	3,67	4,02		3,65
Ana sürgün ana etkisi	3,85	3,74	3,79		
Ö.D.					

“6-7 yaprak” uygulamasında pH 3,65 ve “3-4 yaprak” uygulamasında 3,84 olarak ölçülürken, “Yok” uygulamasının pH’ sı 3,90 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.219 ve Şekil 4.208).



Şekil 4.208. 2013 Yılı pH

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının pH değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” sürgün uzunluğunda 3,85 olarak ölçülen pH değeri, “1,25m” uygulamasında 3,74 ve “1,5m” uygulamasında 3,79 olarak ölçülmüştür.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının pH üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.220 ve Şekil 4.209’da verilmiştir.

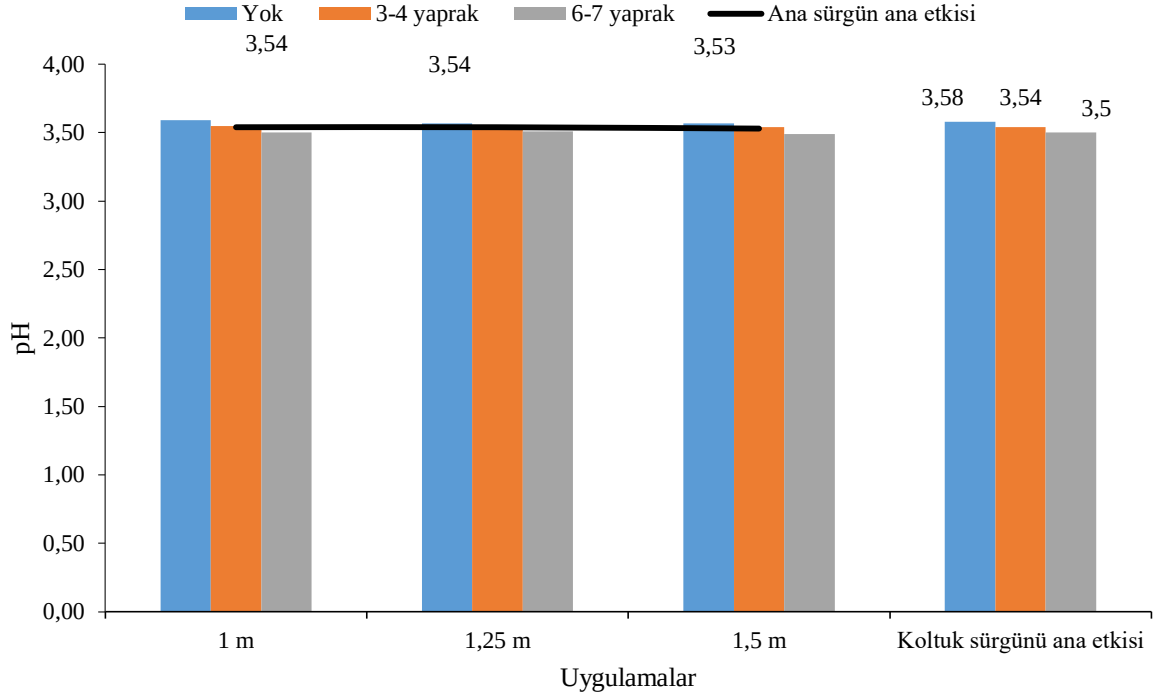
Çizelge 4.220. 2014 yılı pH

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		3,59	3,57	3,57	3,58 a
3-4 yaprak		3,55	3,54	3,54	3,54 b
6-7 yaprak		3,50	3,51	3,49	3,50 c
Ana sürgün ana etkisi		3,54	3,54	3,53	

KSAE LSD_{0,05}: 0,034

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının pH üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur

“Yok” uygulaması 3,58 pH ile en yüksek seviyeye ulaşırken, “3-4 yaprak” uygulaması 3,54 ve “6-7 yaprak” uygulaması 3,50 olarak ölçülmüş ve her uygulama yarı bir istatistiki grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.220 ve Şekil 4.209).



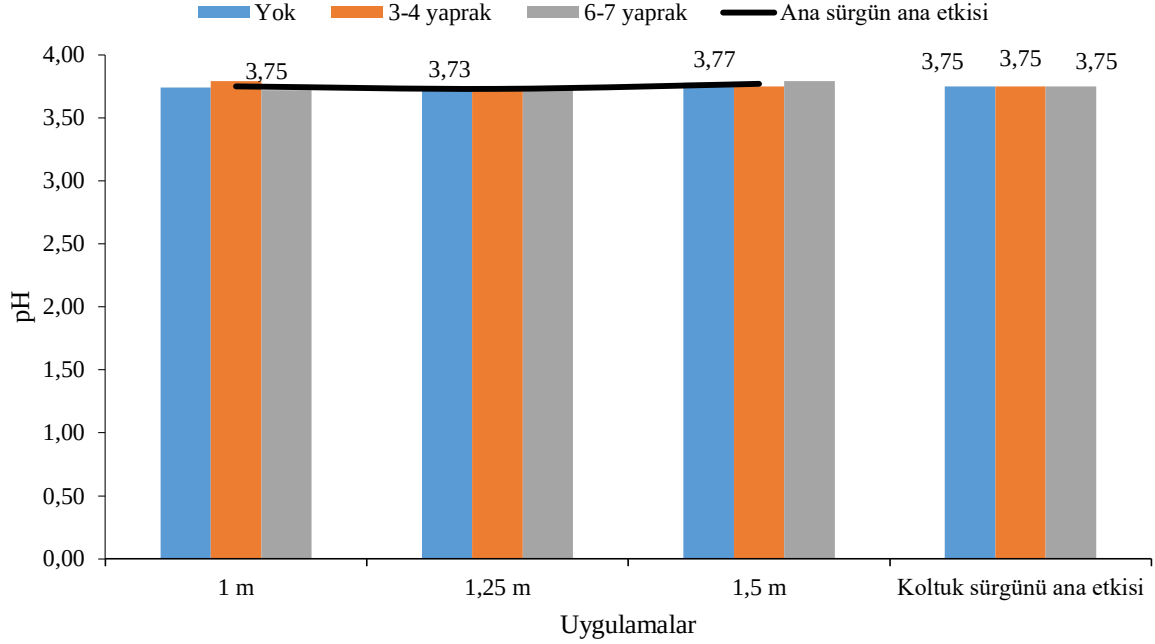
Şekil 4.209. 2014 yılı pH

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin pH değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 3,53 olarak ölçülürken, “1,25m” ve “1m” uygulamalarının pH’ sı 3,54 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.221. 2015 yılı pH

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	3,74	3,72	3,78	3,75
3-4 yaprak	3,79	3,72	3,75	3,75
6-7 yaprak	3,72	3,75	3,79	3,75
Ana sürgün ana etkisi	3,75	3,73	3,77	
Ö.D.				

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının pH üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.221 ve Şekil 4.210.).



Şekil 4.210. 2015 yılı pH

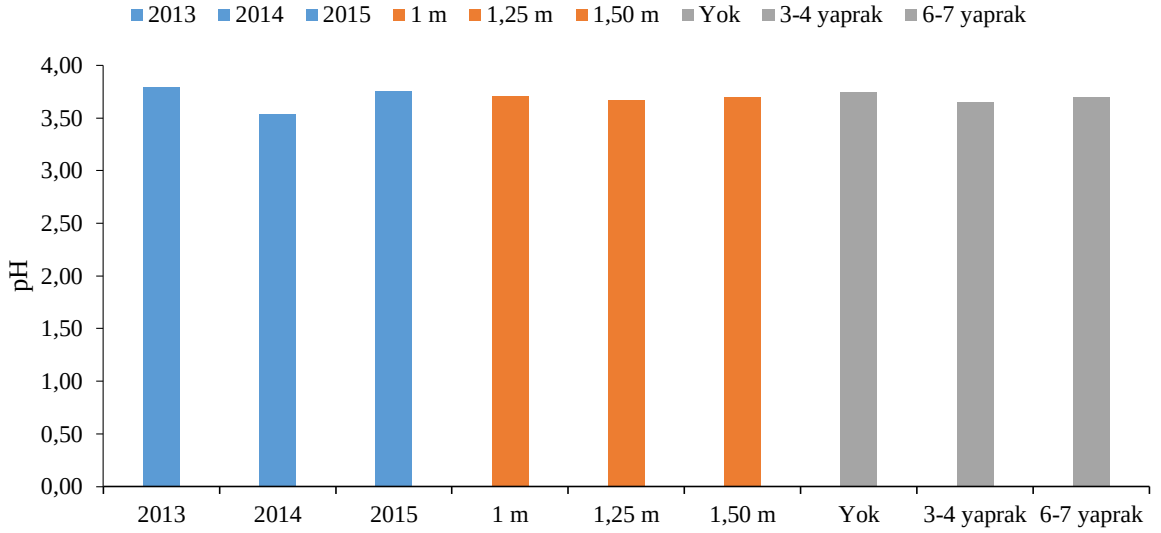
2015 yılında tüm koltuk sürgünü uygulamaları 3,75 olarak ölçülmüştür. “1,5m” uygulaması 3,77 ile en yüksek pH değerine ulaşırken, “1m” uygulaması 3,75 ve “1,25m” uygulaması 3,73 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.222. pH yıl birleştirmeleri

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	4,05	3,59	3,74	3,71	3,74 (Yok)
	3-4 yaprak	3,66	3,55	3,79		
	6-7 yaprak	3,83	3,50	3,72		
1,25 m	Yok	3,90	3,57	3,72	3,67	3,65 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	3,66	3,54	3,72		
	6-7 yaprak	3,67	3,51	3,75		
1,5 m	Yok	3,74	3,57	3,78	3,70	3,70 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	3,62	3,54	3,75		
	6-7 yaprak	4,02	3,49	3,79		
Yıllar ortalaması		3,79 A	3,54 B	3,75 A		
LSD %5		0,197			Ö.D	Ö.D

YIL LSD $_{0,05}=0,197$

Çizelge 4.222 ve Şekil 4.211’de pH değerlerinin ortalamaları görülmektedir. 2014 yılın 3,54 ile en düşük pH’ nın görüldüğü yıl olmuştur. 2013 ve 2014 yıllarında titre edilebilir asit 3,79 ve 3,75 seviyelerine düşmüştür. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ise istatistiki bakımdan önemli değildir.



Şekil 4.211. pH yıl birleştirmeleri

Koltuk sürgünü uygulamalarında “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 3,70 ve 3,65 seviyelerinde kalırken, “Yok” uygulamasının pH değeri 3,70 olarak ölçülmüştür.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” uygulaması 3,70, “1,25m” uygulaması 3,67 ve “1m” uygulaması 3,71 pH değerlerine ulaşmışlardır (Çizelge 4.222 ve Şekil 4.211).

pH şıra ve şaraptaki aktif asitliğin bir ölçüsüdür. Dolayısıyla pH ve asitlik arasında dinamik bir ilişki vardır. Üzüm şirasının pH değeri şarap kalitesi için kritik belirleyicilerden birisidir. Tartarik asit bileşiklerinin potasyum katyonlarıyla değişimleri suda çözünemeyen potasyum bitartaratları meydana getirir. Bu durum serbest asitlerin ve tartarik/malik asit oranlarının azalmasına ve pH’ nın artışına neden olur (Gawen ve ark, 2000)

Yüksek pH değerine sahip şıra fermentasyon sırasında oksidasyona ve mikrobiyolojik bozulmalara daha duyarlı hale gelir. Kırmızı şaraplarda pH aralığının 3,3 – 4,0 aralığında olması normal kabul edilebilir (Margalit 2012). Ayrıca antosiyanin bileşiklerinin pH’ ya bağlı

renk kaybının pH: 3,2 - 3,5 aralığında en fazla olduğu belirlenmiştir. Antosiyaninler asit ortamda kırmızı renkli flavilyum katyonu halindeyken, nötr ve bazik ortamlarda mavi renkli bileşikler haline dönüşmektedir (Ribéreau-Gayon ve ark. 2000).

Çalışmamızda 2013 ve 2014 yıllarında koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisindeki yaprak alanı azalmasıyla artan pH değerleri dikkati çekmektedir. 2014 yılındaki bu değişim istatistiki olarak da önemlidir. Diğer yandan ileride görüleceği üzere 2014 yılında potasyum oranlarındaki artışın pH değerlerindeki artışa etkisi olmaktadır. Koltuk sürgünü uygulamaları ve pH arasındaki bu ilişki yıllar ortalamasında ortaya çıkmasa da titre edilebilir asitlik, potasyum ve bunların bağlı olduğu yağış miktarı gibi değişkenler arasındaki ilişkiyi yansıtması bakımından önemlidir.

4.4.6. Şeker Konsantrasyonu (g/L)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının şeker konsantrasyonu üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.223 ve Şekil 4.212’de verilmiştir.

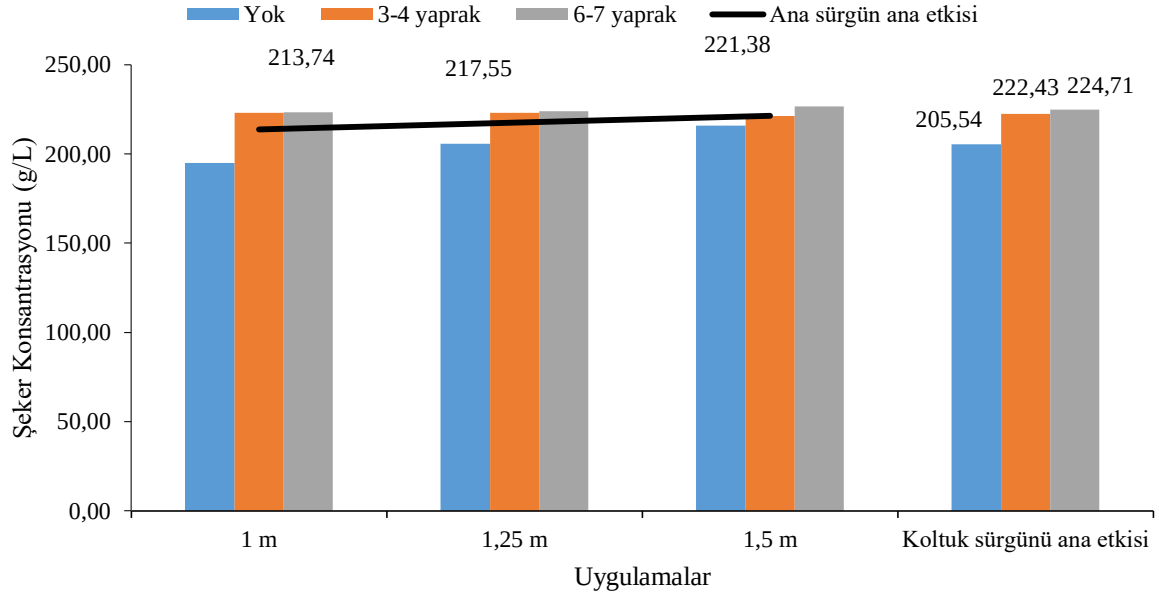
Çizelge 4.223. 2013 yılı şeker konsantrasyonu (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		194,96	205,66	216,00	205,54 b
3-4 yaprak		222,96	222,93	221,40	222,43 a
6-7 yaprak		223,30	224,06	226,76	224,71 a
Ana sürgün ana etkisi		213,74 c	217,55 b	221,38 a	

KSAE LSD _{0,05}:7,291; ASAE LSD _{0,05}: 3,434

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının şeker konsantrasyonu üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur

224,71g/L ve 222,43g/L suda çözünebilir kuru madde ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının en yüksek suda çözünebilir kuru madde oranlarına ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 205,54g/L oranı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.223 ve Şekil 4.212).



Şekil 4.212. 2013 yılı şeker konsantrasyonu (g/L)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da şeker konsantrasyonunu istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 221,38g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 217,55g/L ile diğer bir istatistiki grubu oluşturmuştur. “1m” uygulaması 213,74g/L suda çözünebilir kuru madde ile sonuncu sırada yer almıştır.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının şeker konsantrasyonu üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.224 ve Şekil 4.213’de verilmiştir.

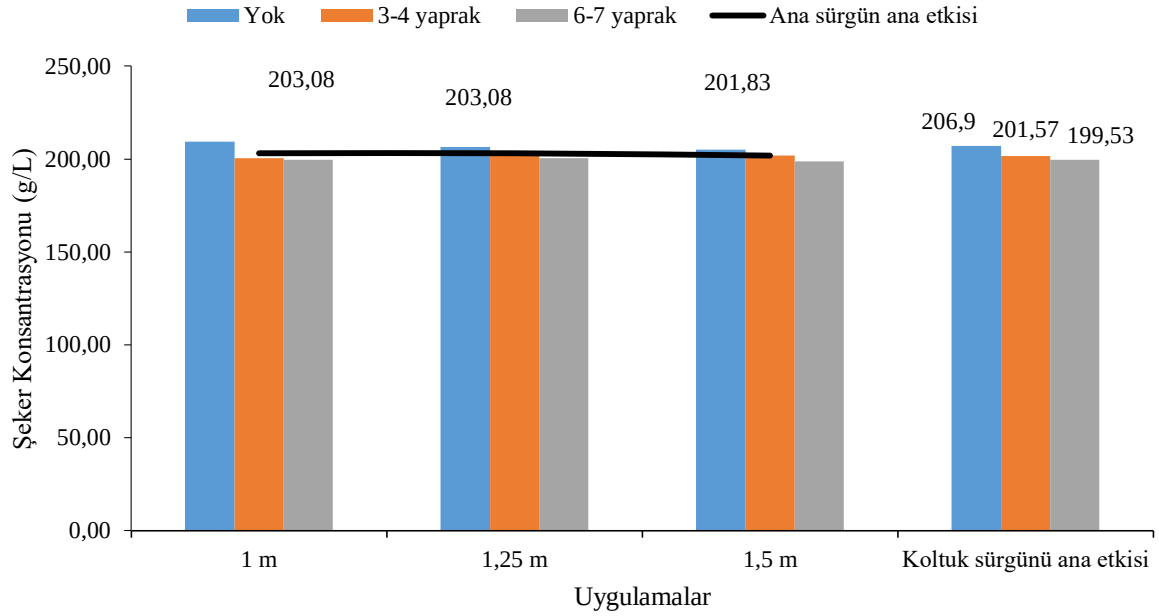
Çizelge 4.224. 2014 yılı şeker konsantrasyonu (g/L)

Ana sürgün uyg.		1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		209,43	206,36	204,90	206,90 a
3-4 yaprak		200,30	202,60	201,83	201,57 b
6-7 yaprak		199,53	200,30	198,76	199,53 b
Ana sürgün ana etkisi		203,08	203,08	201,83	

KSAE LSD _{0,05}: 4,401

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının şeker konsantrasyonu üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

201,57g/L ve 199,57g/L suda çözünebilir kuru madde ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha düşük suda çözünebilir kuru madde oranlarına ulaştığı belirlenmiştir. 2014 yılında “Yok” uygulaması ise 206,90g/L oranı ile en yüksek kuru madde birikimine ulaşmıştır (Çizelge 4.224 ve Şekil 4.213).



Şekil 4.213. 2014 yılı şeker konsantrasyonu (g/L)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde oranını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” ve “1,25m” uygulamalarında 203,08g/L suda çözünebilir kuru madde ölçülürken, “1,5m” uygulaması 201,83g/L olarak ölçülmüştür.

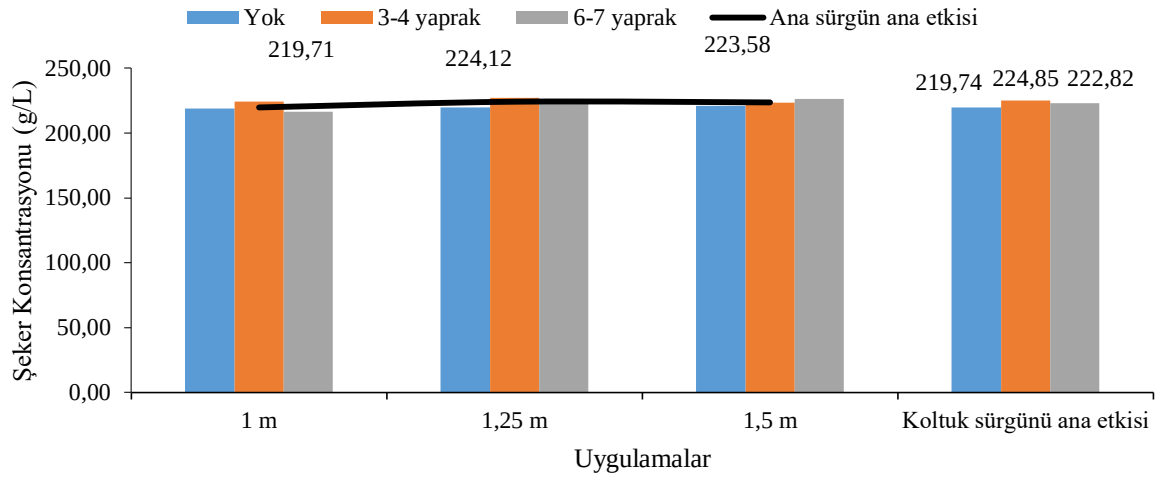
Çizelge 4.225. 2015 yılı şeker konsantrasyonu (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	218,70	219,50	221,03	219,74 b
3-4 yaprak	224,03	227,20	223,33	224,85 a
6-7 yaprak	216,40	225,66	226,40	222,82 ab
Ana sürgün ana etkisi	219,71	224,12	223,58	

KSAE LSD_{0,05}: 3,999

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin şeker konsantrasyonunda meydana getirdiği değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.225 ve Şekil 4.214’te verilmiştir.

“3-4 yaprak” uygulaması 224,85g/L ile en yüksek suda çözünebilir kuru maddeye ulaşırken, “6-7 yaprak” uygulaması 222,82g/L ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. “Yok” uygulaması 219,74g/L ile farklı bir istatistiki grubu oluşturmuştur.



Şekil 4.214. 2015 yılı şeker konsantrasyonu (g/L)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının şeker konsantrasyonunu istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 224,12g/L ve “1,5m” uygulaması 223,58g/L değerine ulaşırken, “1m” uygulaması 219,71g/L olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.226. Şeker konsantrasyonu yıl birleştirmesi (g/L)

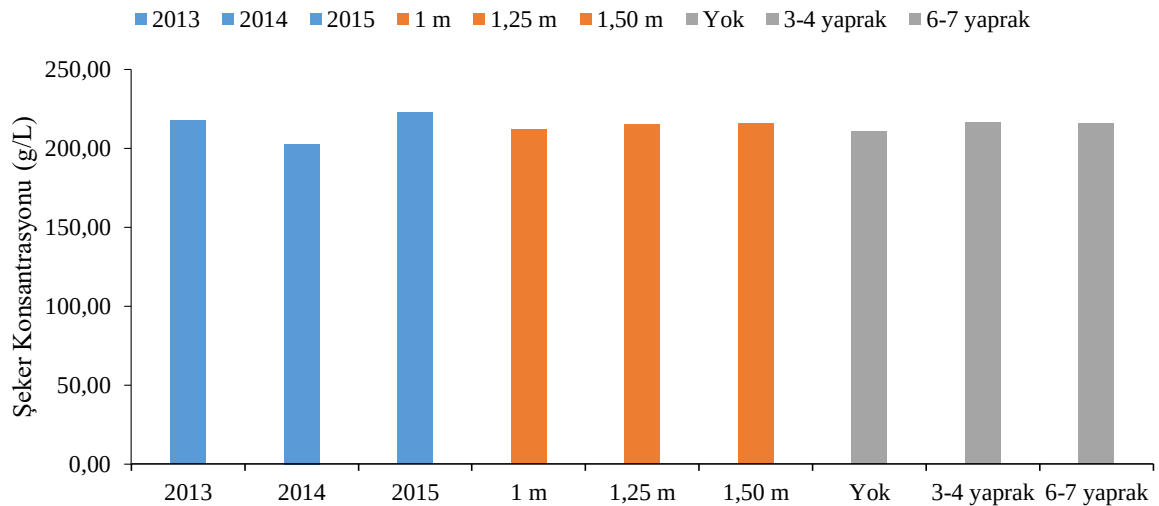
Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	194,96	209,43	218,70	212,18 <i>b</i>	210,72 <i>b</i> (Yok)
	3-4 yaprak	222,96	200,30	224,03		
	6-7 yaprak	223,30	199,53	216,40		
1,25 m	Yok	205,66	206,36	219,50	214,92 <i>a</i>	216,28 <i>a</i> (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	222,93	202,60	227,20		
	6-7 yaprak	224,06	200,30	225,66		
1,5 m	Yok	216,00	204,90	221,03	215,60 <i>a</i>	215,68 <i>a</i> (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	221,40	201,83	223,33		
	6-7 yaprak	226,76	198,76	226,40		
Yıllar ortalaması		217,56 <i>B</i>	202,67 <i>C</i>	222,47 <i>A</i>		
LSD %5			3,945		2,426	3,945

ASAE LSD _{0,05}=2,426; KSAE LSD _{0,05}=3,945 YIL LSD _{0,05}=3,945

Çizelge 4.226 ve şekil 4.215'te şeker konsantrasyonu yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılı 222,47g/L ile en yüksek şeker konsantrasyonlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında şeker konsantrasyonu 217,56g/L seviyesine ulaşırken en düşük şeker konsantrasyonu 202,67g/L ile 2014 yılında görülmüştür.

Koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların interaksiyonları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 216,28g/L ve 215,68g/L ile üst grubu oluştururken “Yok” uygulaması 210,72g/L ile bir diğer istatistiki grubu meydana getirmiştir.



Şekil 4.215. Şeker konsantrasyonu yıl birleştirmesi (g/L)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 215,60g/L ve 214,92g/L değerlerine ulaşırken, “1,5m” uygulaması 212,18g/L “ile diğer istatistiki grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.226 ve Şekil 4.215).

Farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının şeker konsantrasyonu üzerine etkileri konusunda suda çözünebilir kuru madde oranları başlığında yapılan yorumlara benzer değerlendirmeler yapılabilir.

4.4.7. Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin tanedeki şeker miktarı üzerinde oluşturduğu değişimler ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.227 ve Şekil 4.216’da verilmiştir.

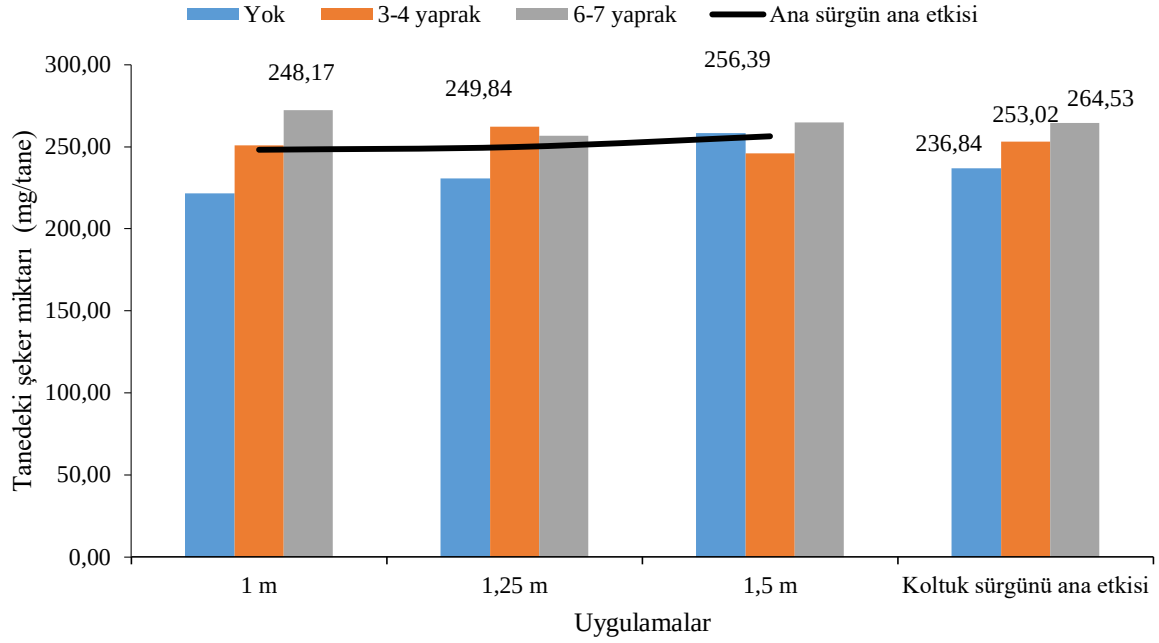
Çizelge 4.227. 2013 yılı tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		221,46	230,79	258,29	236,84 b
3-4 yaprak		250,85	262,16	246,07	253,02 ab
6-7 yaprak		272,20	256,58	264,81	264,53 a
Ana sürgün ana etkisi		248,17	249,84	256,39	

KSAE LSD_{0,05}: 20,723

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tanedeki şeker miktarı üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi konularında P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.227 ve Şekil 4.216).

264,53mg/tane şeker miktarı ile “6-7 yaprak” uygulamasının en yüksek tanedeki şeker miktarına ulaştığı belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması ise 253,02mg/tane ile diğer iki uygulamanın arasında yer almıştır. “Yok” uygulaması ise 236,84mg/tane değeri ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.216. 2013 yılı tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının tanedeki şeker miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 256,39 mg/tane ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 249,84mg/tane ve “1m” uygulaması 248,71mg/tane olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.227 ve Şekil 4.216).

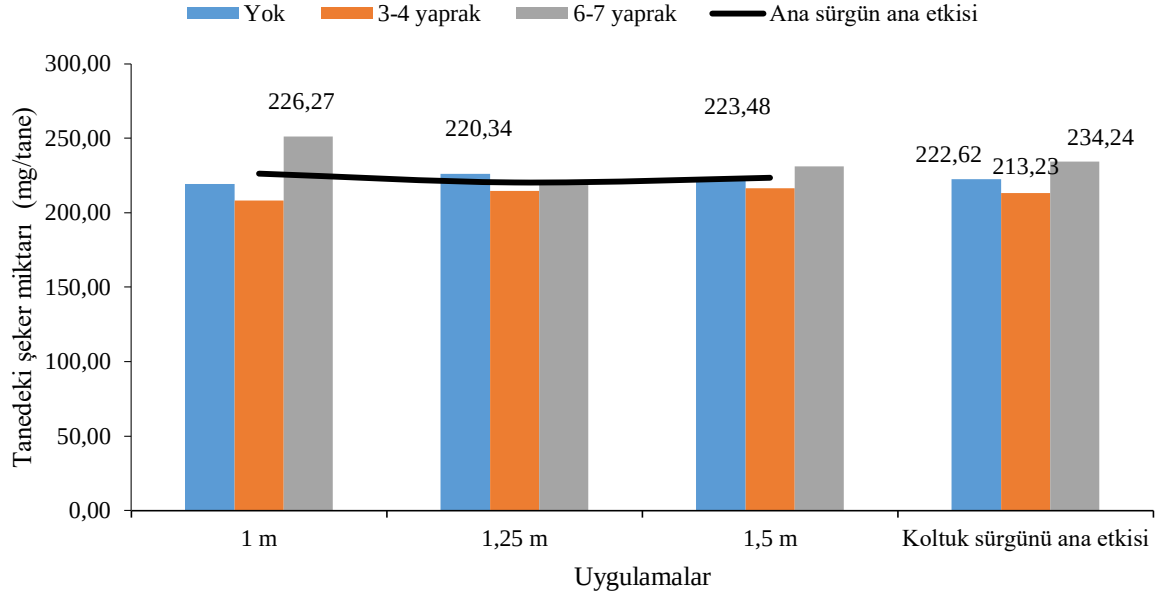
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin tanedeki şeker miktarı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.228 ve Şekil 4.217’de verilmiştir.

Çizelge 4.228. 2014 yılı tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		219,31	225,97	222,59	222,62
3-4 yaprak		208,32	214,80	216,58	213,23
6-7 yaprak		251,18	220,27	231,27	234,24
Ana sürgün ana etkisi		226,27	220,34	223,48	
Ö.D.					

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının tanedeki şeker miktarı üzerine etkileri önemli bulunmamıştır.

234,24mg/tane ve 222,62mg/tane ile “6-7 yaprak” ve “Yok” uygulamalarında tanelerin daha yüksek şeker miktarına ulaştığı belirlenmiştir. 2014 yılında “3-4 yaprak” uygulaması ise 213,23mg/tane ile en düşük şeker miktarını oluşturmuştur (Çizelge 4.228 ve Şekil 4.217).



Şekil 4.217. 2014 yılı tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da tanedeki şeker miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” ve “1,5m” uygulamalarında 226,47mg/tane ve 223,48mg/tane şeker miktarları belirlenirken, “1,25m” uygulaması 220,34mg/tane olarak belirlenmiştir.

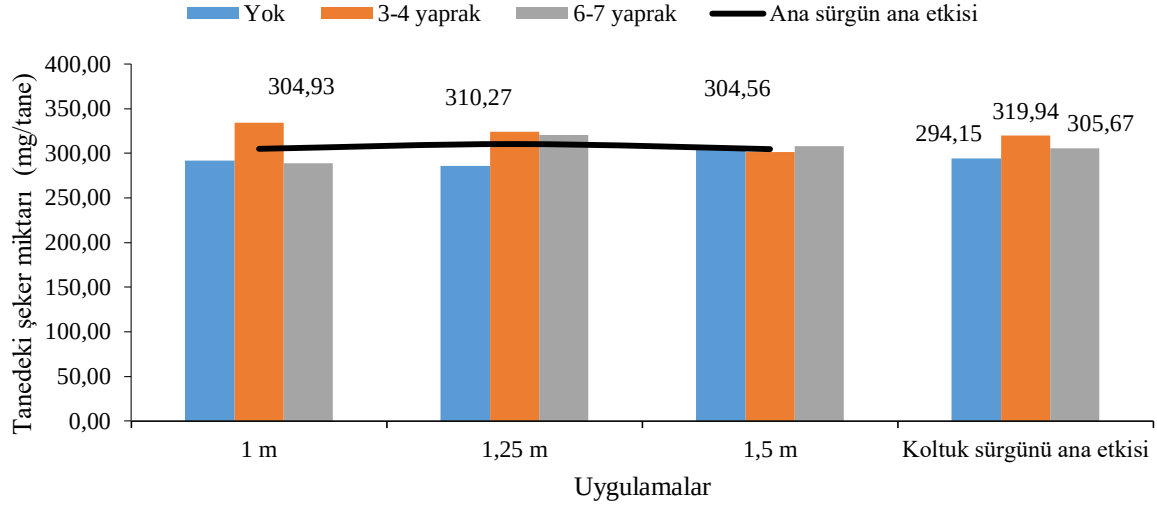
Çizelge 4.229. 2015 yılı tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	291,99	286,05	304,40	294,15
3-4 yaprak	334,25	324,15	301,40	319,94
6-7 yaprak	288,54	320,61	307,86	305,67
Ana sürgün ana etkisi	304,93	310,27	304,56	

Ö.D.

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tanedeki şeker miktarı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.229 ve Şekil 4.218’de verilmiştir.

“3-4 yaprak” uygulaması 319,94mg/tane ile en yüksek şeker miktarına, “6-7 yaprak” uygulaması 305,67mg/tane ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. “Yok” uygulaması 294,15mg/tane ile en düşük şeker miktarını oluşturmuştur.



Şekil 4.218. 2015 yılı tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da tanedeki şeker miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 310,27mg/tane değerine ulaşırken, “1m” uygulaması 304,93mg/tane ve “1,5m” uygulaması 304,56mg/tane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.229 ve Şekil 4.218).

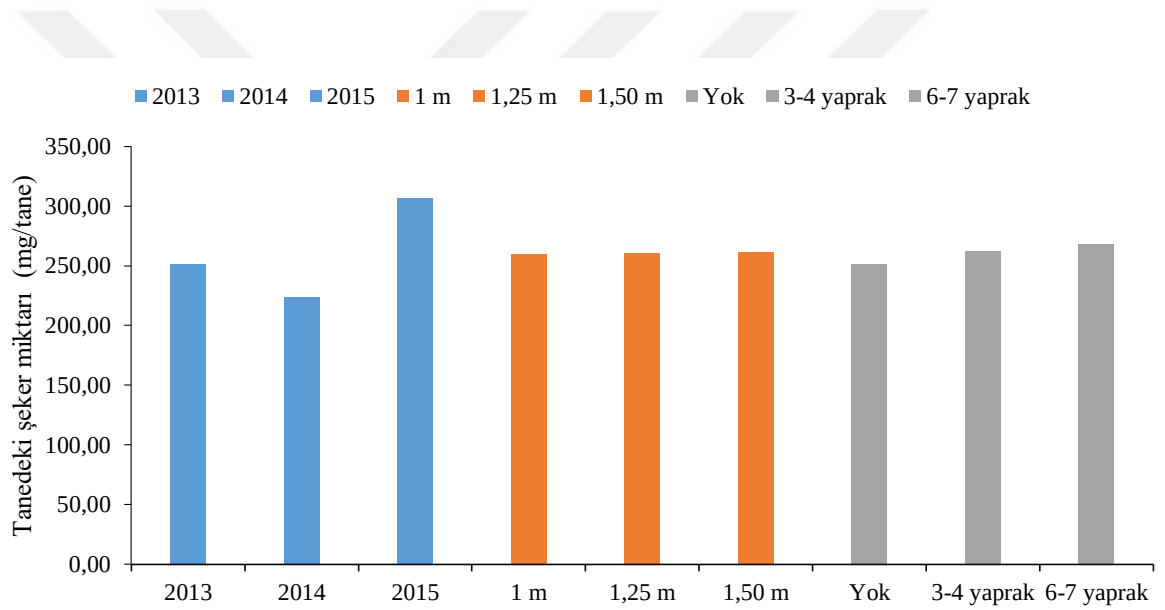
Çizelge 4.230. Tanedeki şeker miktarı yıl birleştirmesi(mg/tane)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	221,46	219,31	291,99	259,79	251,20 (Yok)
	3-4 yaprak	250,85	208,32	334,25		
	6-7 yaprak	272,20	251,18	288,54		
1,25 m	Yok	230,79	225,97	286,05	260,15	262,06 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	262,16	214,80	324,15		
	6-7 yaprak	256,58	220,27	320,61		
1,5 m	Yok	258,29	222,59	304,40	261,47	268,15 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	246,07	216,58	301,40		
	6-7 yaprak	264,81	231,27	307,86		
Yıllar ortalaması		251,46 B	223,36 C	306,58 A		
LSD %5		15,450			Ö.D.	Ö.D.
YIL LSD $_{0,05}=15,450$						

Çizelge 4.230 ve şekil 4.219’da tanedeki şeker miktarı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında 306,58mg/tane ile en yüksek şeker miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında şeker miktarı 251,46mg/tane seviyesine ulaşırken en düşük şeker miktarı 223,36mg/tane ile 2014 yılında görülmüştür.

Yıllar ortalamaları istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken aynı durum koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkilerinde görülmemiştir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 268,15mg/tane ve 262,06mg/tane ile daha yukarda konumlanırken, “Yok” uygulaması 251,20mg/tane ile tanelerdeki en düşük şeker miktarını meydana getirmiştir.



Şekil 4.219. Tanedeki şeker miktarı yıl birleştirmesi(mg/tane)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 261,47mg/tane ve 260,15mg/tane değerlerine ulaşırken, “1m” uygulaması 259,79mg/tane ile tanede daha az şeker meydana getirmiştir (Çizelge 4.230 ve Şekil 4.219).

4.4.8. Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin bir gram üzüme düşen şeker miktarı üzerinde meydana getirdiği değişimler ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.231 ve Şekil 4.220’de verilmiştir.

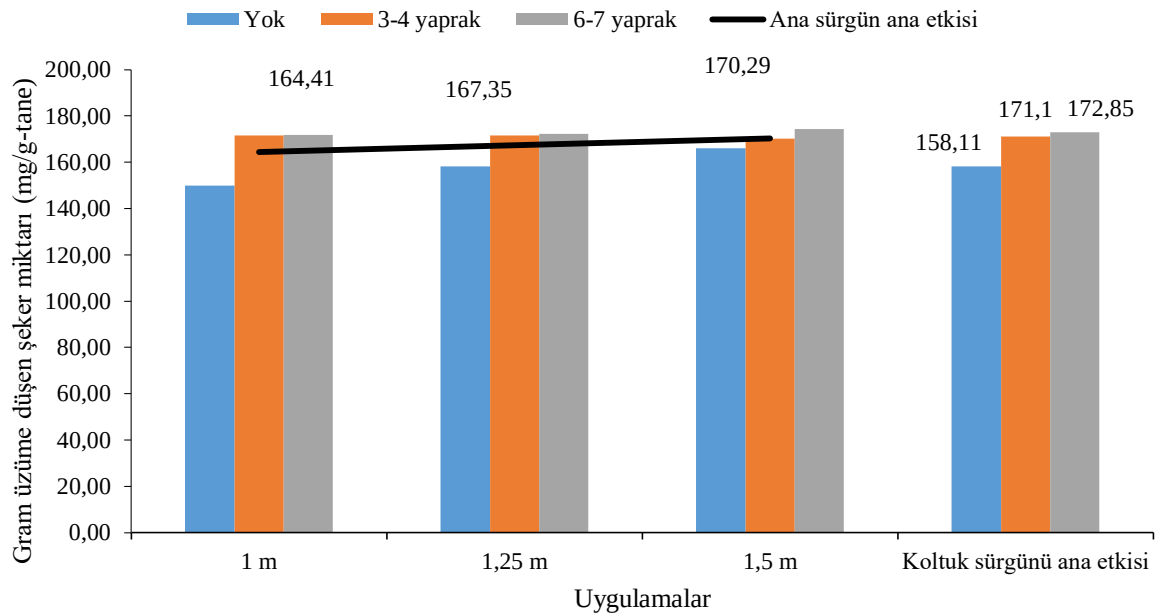
Çizelge 4.231. 2013 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	149,97	158,20	166,15	158,11 b
3-4 yaprak	171,51	171,48	170,30	171,10 a
6-7 yaprak	171,76	172,35	174,43	172,85 a
Ana sürgün ana etkisi	164,41 c	167,35 b	170,29 a	

KSAE LSD_{0,05}: 5,615; ASAE LSD_{0,05}: 2,659

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının bir gram üzüme düşen şeker miktarı üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.231 ve Şekil 4.220).

172,85mg/g-tane ve 171,140mg/g-tane şeker miktarı ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının en yüksek bir gram üzüme düşen şeker miktarlarına ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 158,11mg/g-tane ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.220. 2013 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamaları ana etkilerinin de bir gram üzüme düşen şeker miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 170,29mg/g-tane ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 167,35mg/g-tane ile diğer bir istatistiki grubu oluşturmuştur. “1m” uygulaması 164,41mg/g-tane şeker miktarı ile sonuncu sırada yer almıştır.

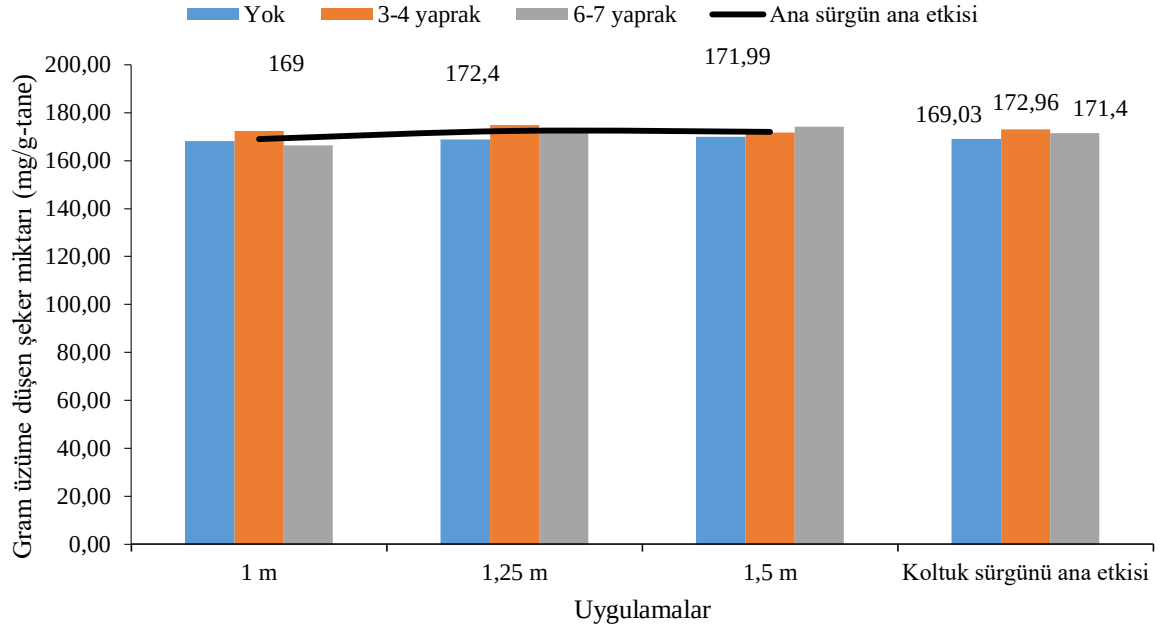
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının bir gram üzüme düşen şeker miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.2232 ve Şekil 4.221’de verilmiştir.

Çizelge 4.232. 2014 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	161,10	158,74	157,61	159,15 a
3-4 yaprak	154,07	155,84	155,25	155,05 b
6-7 yaprak	153,48	154,07	152,89	153,48 b
Ana sürgün ana etkisi	156,22	156,22	155,26	
KSAE LSD _{0,05} : 3,386				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının bir gram üzüme düşen şeker miktarı üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.232 ve Şekil 4.221).

153,48mg/g-tane ve 155,05mg/g-tane şeker miktarı ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha düşük şeker miktarı oranlarına ulaştığı belirlenmiştir. 2014 yılında “Yok” uygulaması ise 159,15mg/g-tane ile en yüksek şeker miktarı birikimine ulaşmıştır.



Şekil 4.221. 2014 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının bir gram üzüme düşen şeker miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” ve “1,25m” uygulamalarında 156,22mg/g-tane şeker miktarı ölçülürken, “1,5m” uygulaması 155,26mg/g-tane olarak ölçülmüştür.

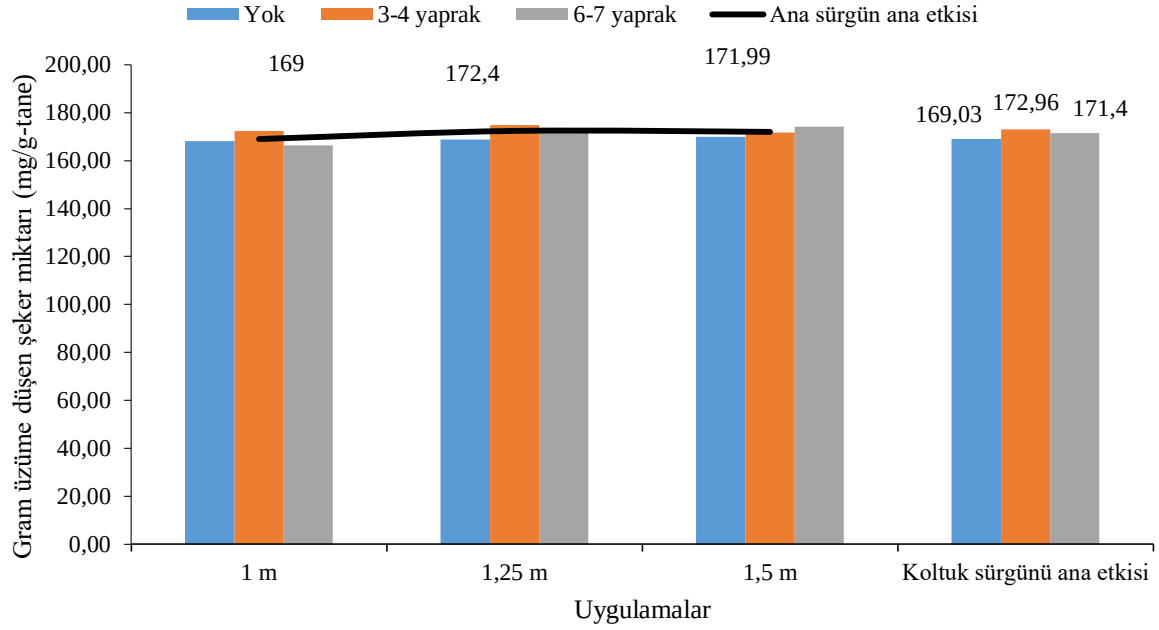
Çizelge 4.233. 2015 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	168,23	168,84	170,02	169,03 b
3-4 yaprak	172,33	174,76	171,79	172,96 a
6-7 yaprak	166,46	173,58	174,15	171,40 ab
Ana sürgün ana etkisi	169,00	172,40	171,99	

KSAE LSD_{0,05}: 3,076

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının bir gram üzüme düşen şeker miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.233 ve Şekil 4.222’de verilmiştir.

“3-4 yaprak” uygulaması 172,96mg/g-tane ile en yüksek şeker miktarına ulaşırken, “6-7 yaprak” uygulaması 171,40mg/g-tane ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. “Yok” uygulaması 169,03mg/g-tane ile farklı bir istatistiki grubu oluşturmuştur.



Şekil 4.222. 2015 yılı gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının bir gram üzüme düşen şeker miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 172,40mg/g-tane ve “1,5m” uygulaması 171,99mg/g-tane şeker miktarı oranlarına ulaşırken, “1m” uygulaması 169,00mg/g-tane olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.234. Gram üzüme düşen şeker miktarı yıl birleştirmesi (mg/g-tane)

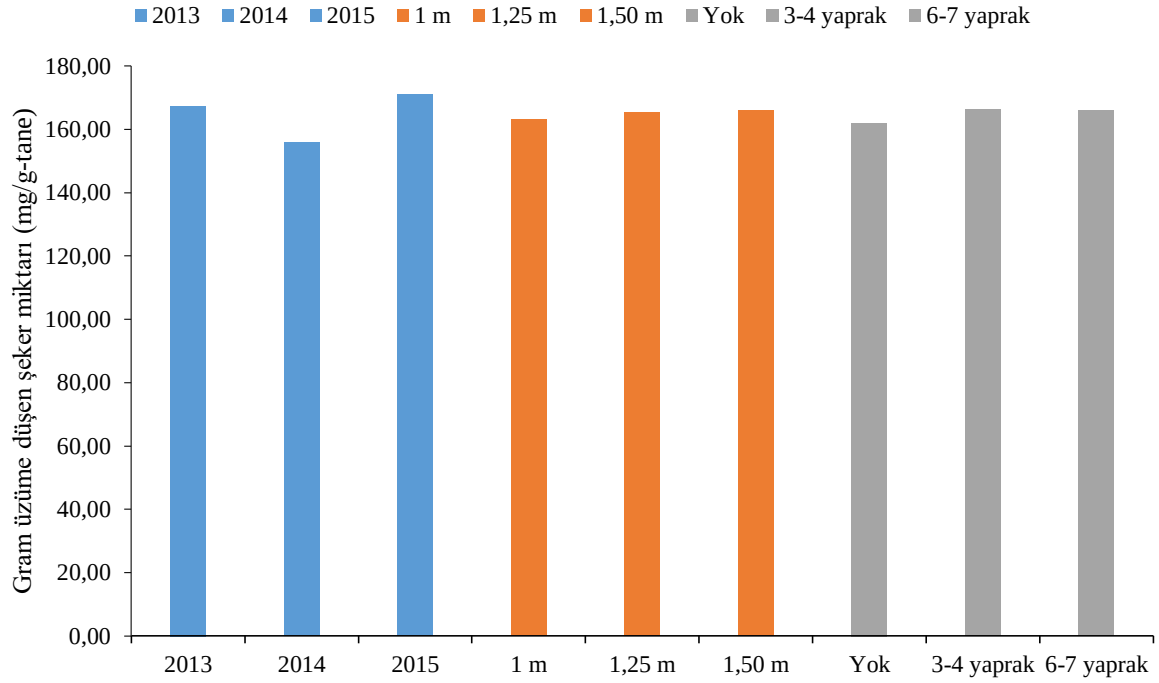
Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	149,97	161,10	168,23	163,21 b	162,09 b (Yok)
	3-4 yaprak	171,51	154,07	172,33		
	6-7 yaprak	171,76	153,48	166,46		
1,25 m	Yok	158,20	158,74	168,84	165,32 a	166,37 a (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	171,48	155,84	174,76		
	6-7 yaprak	172,35	154,07	173,58		
1,5 m	Yok	166,15	157,61	170,02	165,84 a	165,91 a (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	170,30	155,25	171,79		
	6-7 yaprak	174,43	152,89	174,15		
Yıllar ortalaması		167,35 A	155,90 C	171,13 A		
LSD %5			3,035		1,866	3,035

ASAE LSD _{0,05}=1,866; KSAE LSD _{0,05}=3,035 YIL LSD _{0,05}=3,035

Çizelge 4.234 ve şekil 4.223’de bir gram üzüme düşen şeker miktarı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında 171,13mg/g-tane ile en yüksek şeker miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında bir gram üzüme düşen şeker miktarı 167,55mg/g-tane seviyesine ulaşırken en düşük şeker miktarı 155,90mg/g-tane ile 2014 yılında görülmüştür.

Yıllar ortalamaları, koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların interaksiyonları istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 166,37mg/g-tane ve 165,91mg/g-tane ile üst grubu oluştururken “Yok” uygulaması 162,09mg/g-tane ile bir diğer istatistiki grubu meydana getirmiştir.



Şekil 4.223. Gram üzüme düşen şeker miktarı yıl birleştirmesi (mg/g-tane)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 165,84mg/g-tane ve 165,35mg/g-tane değerlerine ulaşırken, “1,5m” uygulaması 163,21mg/g-tane ile diğer istatistiki grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.234 ve Şekil 4.223).

4.4.9. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.235 ve Şekil 4.224’te verilmiştir.

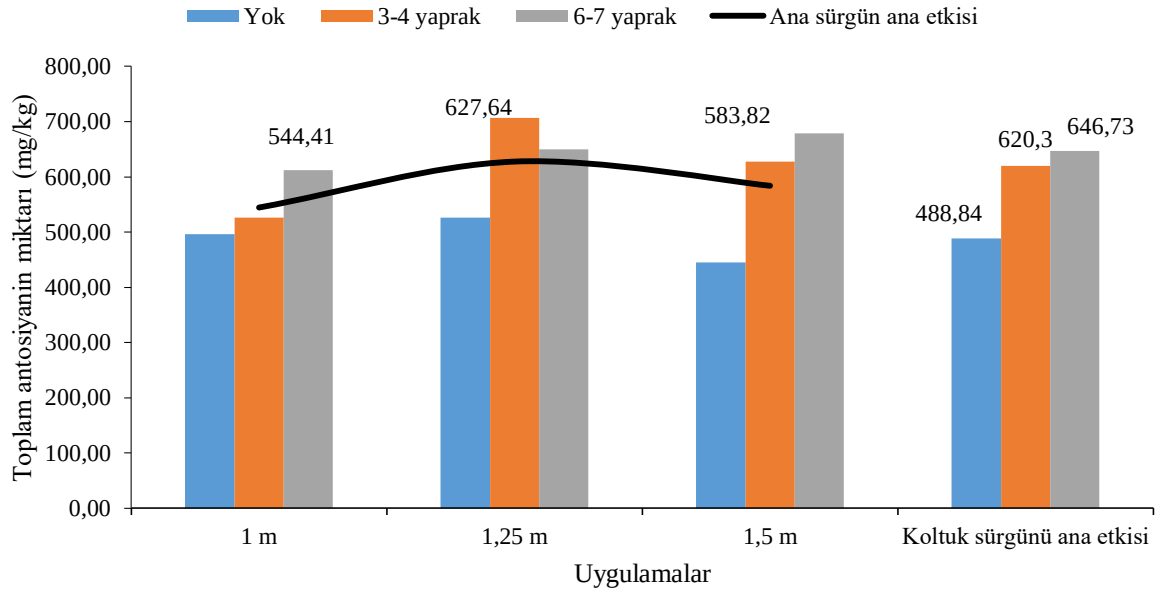
Çizelge 4.235. 2013 yılı toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		495,70	525,81	445,03	488,84 b
3-4 yaprak		525,81	707,20	627,89	620,30 ab
6-7 yaprak		611,73	649,92	678,56	646,73 a
Ana sürgün ana etkisi		544,41	627,64	583,82	

KSAE LSD_{0,05}: 131,350

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi konularında P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.235 ve Şekil 4.224).

646,73mg/kg ve 620,30mg/kg şeker miktarı ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının en yüksek toplam antosiyanin miktarlarına ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 488,84mg/kg ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.235 ve Şekil 4.224).



Şekil 4.224. 2013 yılı toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının toplam antosiyanin miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 627,64mg/kg ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,5m” uygulaması 583,82mg/kg ve “1m” uygulaması 544,41mg/kg toplam antosiyanin miktarına ulaşmıştır.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin toplam antosiyanin miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.236 ve Şekil 4.225’te verilmiştir.

Çizelge 4.236. 2014 yılı toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

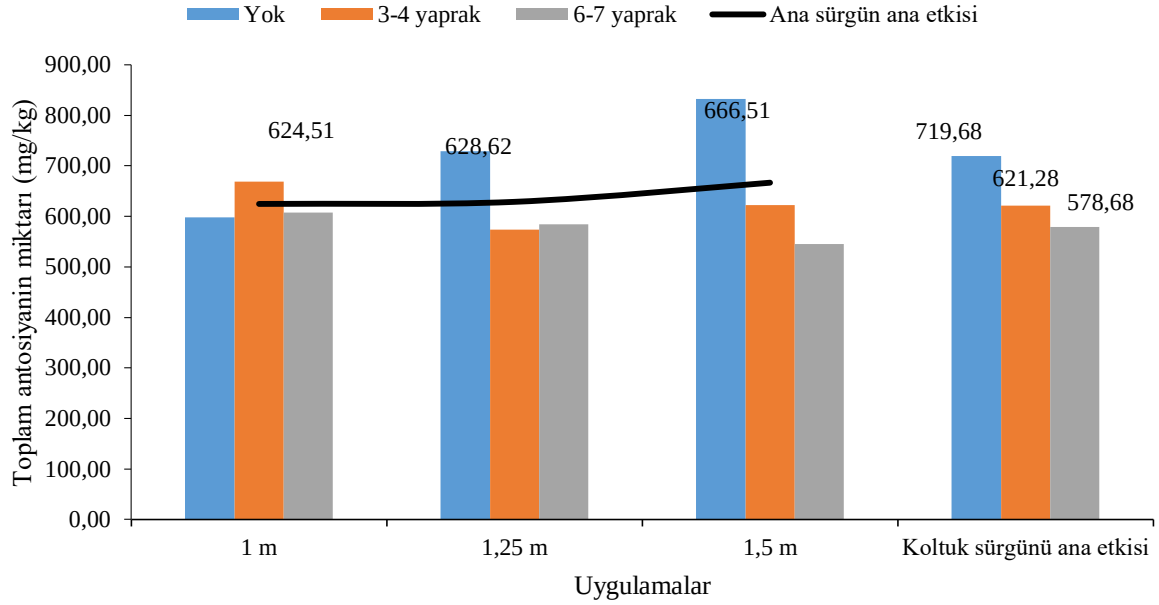
	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		597,92	728,35	832,78	719,68 a
3-4 yaprak		668,42	573,69	621,72	621,28 ab
6-7 yaprak		607,18	583,82	545,05	578,68 b
Ana sürgün ana etkisi		624,51	628,62	666,51	

KSAE LSD _{0,05}: 101,184

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.236 ve Şekil 4.225).

578,68mg/kg ve 621,28mg/kg toplam antosiyanin ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha düşük oranlara ulaşabildiği 2014 yılında “Yok” uygulaması ise 719,68mg/kg ile en yüksek toplam antosiyanin birikimine ulaşmıştır.

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının toplam antosiyanin miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 666,51mg/kg ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 628,62mg/kg ve “1m” uygulaması 624,51mg/kg toplam antosiyanin miktarına ulaşmıştır.



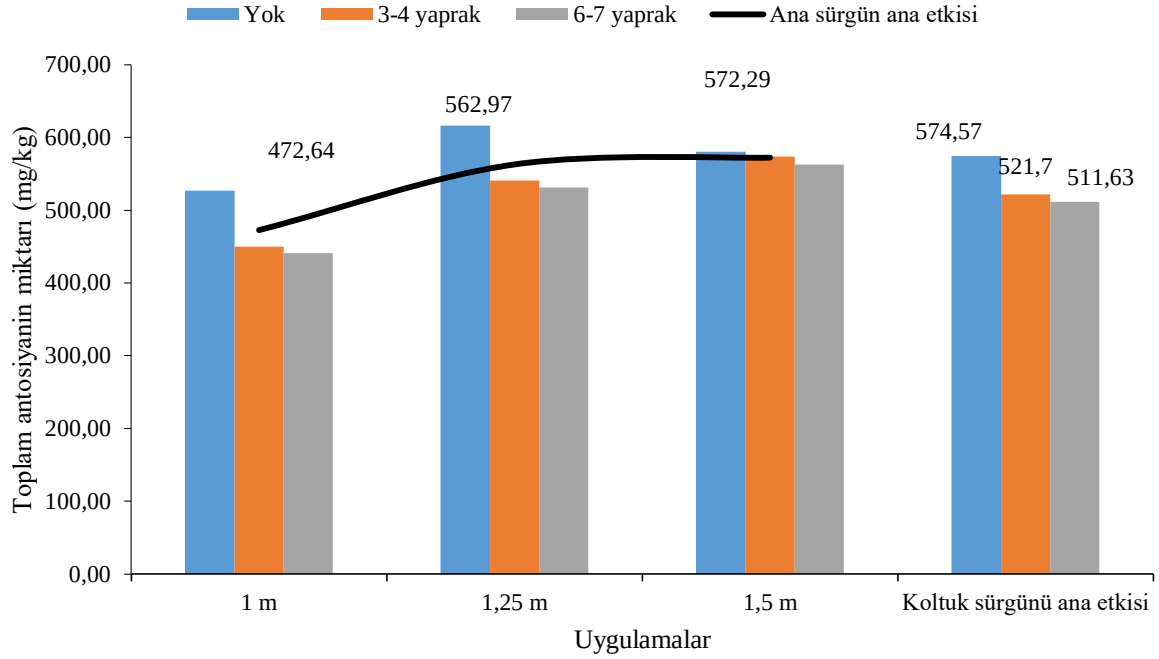
Şekil 4.225. 2014 yılı toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin toplam antosiyanin miktarında meydana getirdiği değişimler Çizelge 4.237 ve Şekil 4.226’da verilmiştir.

Çizelge 4.237. 2015 yılı toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	526,98	616,43	580,30	574,57
3-4 yaprak	449,87	541,08	574,13	521,70
6-7 yaprak	441,06	531,39	562,45	511,63
Ana sürgün ana etkisi	472,64	562,97	572,29	
Ö.D.				

“Yok” uygulaması 574,57mg/kg ile en yüksek toplam antosiyanin miktarına ulaşırken, “3-4 yaprak” uygulaması 521,70mg/kg ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. “6-7 yaprak” uygulaması 511,63mg/kg ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.226. 2015 yılı toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da toplam antosiyanin miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 572,29mg/kg ve “1,25m” uygulaması 562,97mg/kg toplam antosiyanin miktarlarına ulaşırken, “1m” uygulaması 472,64mg/kg olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.238. Toplam antosiyanin miktarı yıl birleştirmesi(mg/kg)

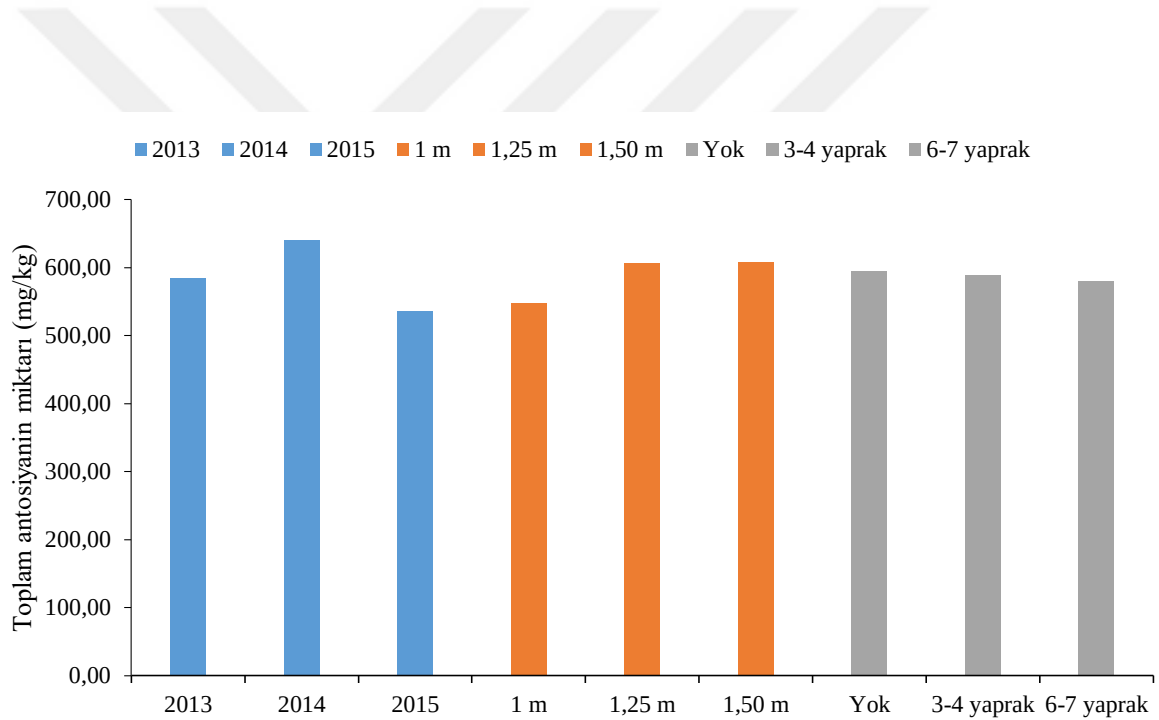
Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	495,70	597,92	526,98	547,19	594,37 (Yok)
	3-4 yaprak	525,81	668,42	449,87		
	6-7 yaprak	611,73	607,18	441,06		
1,25 m	Yok	525,81	728,35	616,43	606,41	587,76 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	707,20	573,69	541,08		
	6-7 yaprak	649,92	583,82	531,39		
1,5 m	Yok	445,03	832,78	580,30	607,54	579,02 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	627,89	621,72	574,13		
	6-7 yaprak	678,56	545,05	562,45		
Yıllar ortalaması		585,29 B	639,88 A	535,97 B		
LSD %5			3,035		Ö.D	Ö.D

YIL LSD0,05; 51,943

Çizelge 4.238 ve şekil 4.227’de toplam antosiyanin miktarı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 639,88mg/kg ile en yüksek toplam antosiyanin miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında toplam antosiyanin miktarı 627,89mg/kg seviyesine ulaşırken en düşük toplam antosiyanin miktarı 574,13mg/kg ile 2015 yılında görülmüştür.

Yıllar ortalamaları istatistiki açıdan $P<0,05$ düzeyinde önemli bulunurken koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların interaksiyonları için aynı durum geçerli değildir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 594,37mg/kg ve 587,76mg/kg toplam antosiyanin meydana getirirken “6-7 yaprak” uygulaması 579,02mg/kg toplam antosiyanin değerine ulaşabilmiştir.



Şekil 4.227. Toplam antosiyanin miktarı yıl birleştirmesi(mg/kg)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 607,54mg/kg ve 606,41mg/kg değerlerine ulaşırken, “1m” uygulaması 547,19mg/kg ile daha düşük toplam antosiyanin meydana getirebilmiştir (Çizelge 4.238 ve Şekil 4.227).

Antosiyaninler farklı bitki dokularında karakteristik kırmızı, mavi ve mor-siyah renklerini meydana getiren yaygın olarak hücre vakuollerinde bulunan ikincil bitki metabolitleridir. Üzümde esas olarak olgun tanelerin kabuğunda bulunurlar ve sıcaklık ve aşırı ışık stresinden korunmada görev alırlar (Mazza ve ark. 1995, Winkel 2002, Castañeda ve

ark. 2009). Ayrıca kateşinler ve tanenlerle birlikte kırmızı üzüm ve şarapta bulunan en yoğun doğal antioksidanlardır (Mattivi ve ark. 2006).

Tanede toplam antosiyanin konsantrasyonu ve toplam asitliğin farklı seviyeleri olgunluğun farklı dereceleri olarak ifade edilebilir (Esteban ve ark. 2002). İdeal olgunluk renkli çeşitlerde yüksek antosiyanin içeriği ile ilişkilendirilir (Glories ve Augustin 1993). Şaraptaki antosiyanin içeriği rengin belirlenmesinde rol alırken şarabın genel kalitesinin ifade edilmesindeki en önemli karakteristiklerden birisidir.

Tanede şeker ve asitlik antosiyaninlerden daha erken olgunluğa ulaşırken, antosiyaninler olgunlaşma sürecinde kabuk ve çekirdekte bulunan tanenler ile en yüksek korelasyon halindedirler

Tanede antosiyanin sentezi ve birikimi sıcaklık (Kliwer 1970, Buttrose ve ark. 1971, Kliwer ve Torres 1972, Spayd ve ark. 2011, Mori ve ark. 2005; Yamane ve ark. 2006), absizik asit (Yamane ve ark 2006), kuraklık (Roby ve ark 2004), ışıklandırma (Tarara ve Lee 2012) gibi faktörlerin etkileri altında düzenlenmektedir

Su stresinin tane iriliğinin etkisine bağlı olmaksızın kabuktaki tanen ve antosiyanin konsantrasyonlarını arttırdığı ve sonuçta su stresinin bu maddelerin biyosentez düzeyleri üzerine direkt ve pozitif etkisinin olabileceğini saptanmıştır (Roby ve ark. 2004). Çalışmamızda da artan ana sürgün uzunluklarıyla, istatistiki olarak olmasada, artan stres eğiliminin yıllar ortalamalarında daha yüksek antosiyanin seviyelerine neden olduğu görülmektedir. Yaşasın (2014)'e göre ise yine istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte 1m ana sürgün uzunluğunda toplam antosiyanin miktarı 1,5m ana sürgün uzunluğuna göre daha fazladır.

Bununla birlikte en yüksek antosiyanin miktarlarına yağışın en fazla olduğu 2014 yılında ulaşılmıştır. Ancak 2014 yılında salkımdaki tane sayılarının ve yaş ağırlığının diğer yıllardan düşük olması buna bağlı olarak tane kabuk alanının en kurak yıl olan 2013' e göre bir hayli yüksek olması, toplam asitliğin yüksek ve pH' nın diğer yıllara göre daha düşük seviyelerde seyretmesi, yağıştan daha önemli faktörler olarak ortaya çıkmıştır.

Koltuk sürgünü uzunluğu ana etkisi yıllar ortalamalarında en yüksek toplam antosiyanin miktarı, istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, “Yok” uygulamasında görülürken en düşük antosiyanin miktarı “6-7 yaprak” uygulamasında görülmektedir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında yüksek antosiyanin miktarının 2014 ve 2015 yıllarında ben düşme–hasat döneminde 20-25°C sıcaklıklarda geçirilen süre ile doğru orantılı

olarak artığı görülmektedir. Antosiyanin miktarı bakımından aynı ilişkiler Kliewer (1970), Kataoka ve ark. (1984), Mori ve ark. (2004), Tomana ve ark. (1979)'dan farklı olarak 30°C üstü sıcaklıklarda ya da Yamane ve ark. (2006)'dan farklı olarak 20°C altı gece sıcaklıkları arasında görülmemektedir. Her iki yılda da en yüksek taç içi ışıklanma şiddetlerinin ölçüldüğü "Yok" uygulaması daha yüksek toplam antosiyanin miktarlarına ulaşmıştır.

Mikroklimatik iklim verilerinin bulunmadığı daha kurak geçen 2013 yılı için koltuk alma uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri diğer iki yıldan farklıdır. En düşük antosiyanin miktarı "Yok" uygulamasında görülürken koltuk sürgünü uygulamalarına göre artan yaprak alanlarının daha yüksek toplam antosiyanin miktarlarıyla sonuçlandığı görülmektedir. Koltuk sürgünü uygulamalarına göre pH yükseldikçe toplam antosiyaninin azaldığı, toplam asitlik, tane hacmi ve salkımdaki tane sayısındaki azalmayla toplam antosiyanin miktarının yükseldiği görülmektedir.

Toplam antosiyanin miktarı konusunda taç yönetimi uygulamalarının doğrudan etkilerini gözlemlemek, antosiyanin sentezi, birikimi ve bozulmasını etkileyen mekanizmaların çok sayıda faktörle ilişki olmasından dolayı oldukça zordur. Bununla birlikte öngörülen iklim özelliklerine göre seçilen belirli uygulamalarla antosiyanin miktarını etkilemek olasıdır.

4.4.10. Toplam fenolik madde(mg/kg)

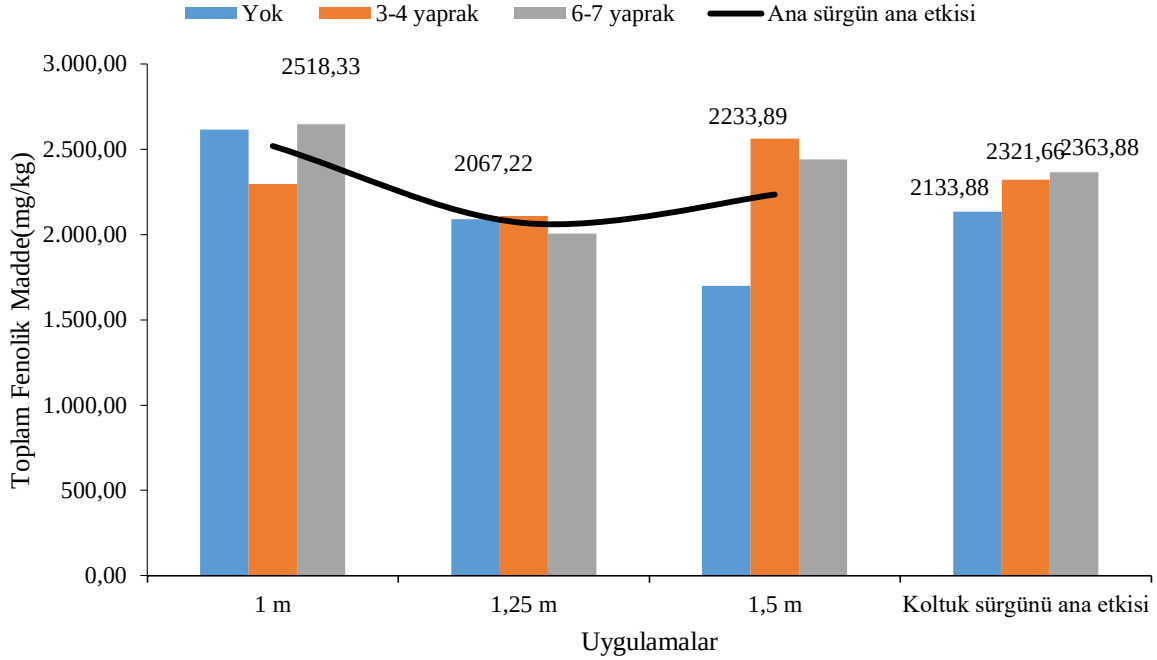
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam fenolik madde miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.239 ve Şekil 4.228'de verilmiştir.

Çizelge 4.239. 2013 yılı toplam fenolik madde (mg/kg)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		2613,33	2088,33	1700,00	2133,88
3-4 yaprak		2295,00	2108,33	2561,77	2321,66
6-7 yaprak		2646,66	2005,00	2440,00	2363,88
Ana sürgün ana etkisi		2518,33	2067,22	2233,89	
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam fenolik madde miktarı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.239 ve Şekil 4.228).

2363,88mg/kg ve 2321,66mg/kg toplam fenolik madde miktarı ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 2133,88mg/kg ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.228. 2013 yılı toplam fenolik madde(mg/kg)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da toplam fenolik madde miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 2518,33mg/kg ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,5m” uygulaması 2233,89mg/kg ve “1,25m” uygulaması 2067,22mg/kg toplam fenolik madde miktarına ulaşmıştır (Çizelge 4.239 ve Şekil 4.228).

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam fenolik madde miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.240 ve Şekil 4.229’da verilmiştir.

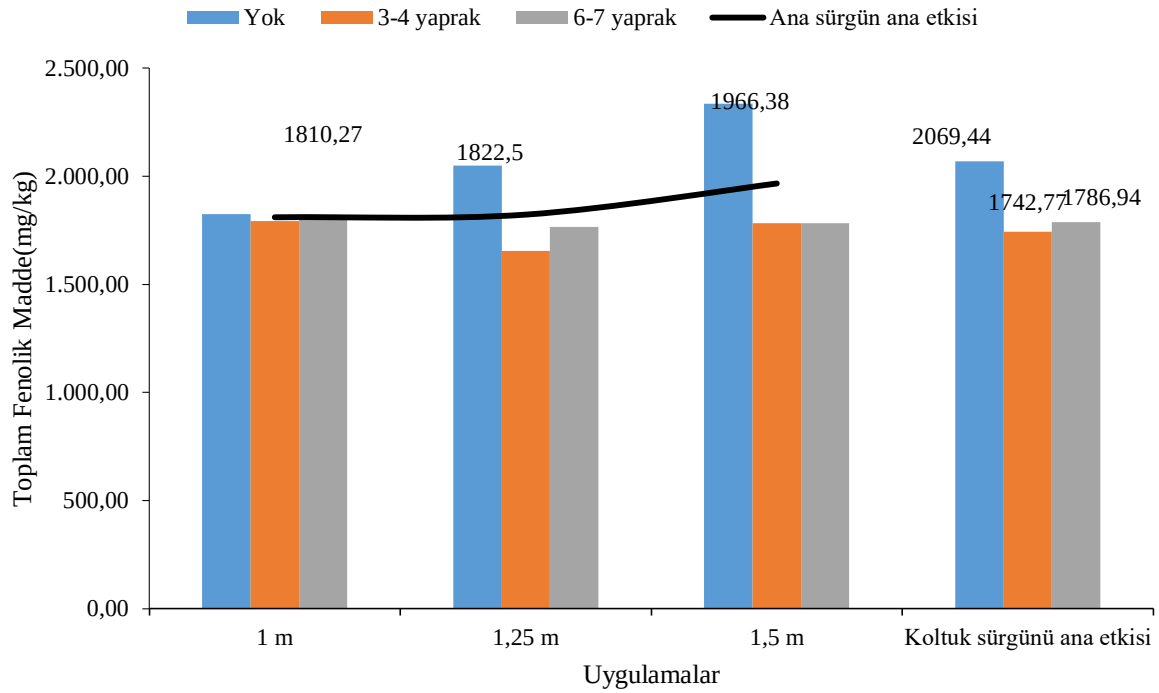
Çizelge 4.240. 2014 yılı toplam fenolik madde (mg/kg)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	1825,83	2048,33	2334,16	2069,44 a
3-4 yaprak	1791,66	1654,16	1782,50	1742,77 b
6-7 yaprak	1813,33	1765,00	1782,50	1786,94 b
Ana sürgün ana etkisi	1810,27	1822,50	1966,38	

KSAE LSD_{0,05}: 230,276

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının toplam fenolik madde üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.240 ve Şekil 4.229).

1786,94mg/kg ve 1742,77mg/kg toplam fenolik madde ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha düşük oranlara ulaşabildiği 2014 yılında “Yok” uygulaması ise 2069,44mg/kg ile en yüksek toplam fenolik madde birikimine ulaşmıştır.



Şekil 4.229. 2014 yılı toplam fenolik madde (mg/kg)

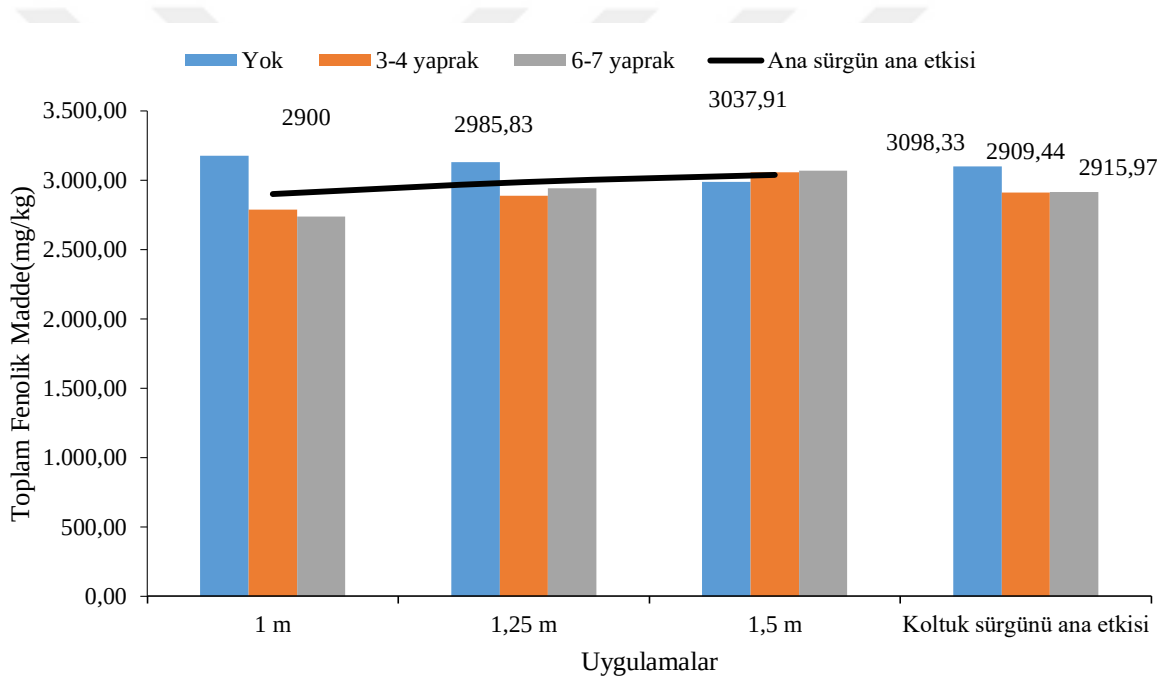
2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da toplam fenolik madde miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 1966,38mg/kg ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 1822,50mg/kg ve “1m” uygulaması 1810,27mg/kg toplam fenolik madde miktarına ulaşmıştır(Çizelge 4.240 ve Şekil 4.229).

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin toplam fenolik madde miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir (Çizelge 4.241 ve Şekil 4.230).

Çizelge 4.241. 2015 yılı toplam fenolik madde (mg/kg)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	3175,00	3130,83	2989,16	3098,33
3-4 yaprak	2786,66	2885,83	3055,83	2909,44
6-7 yaprak	2738,33	2940,83	3068,75	2915,97
Ana sürgün ana etkisi	2900,00	2985,83	3037,91	
Ö.D.				

“Yok” uygulaması 3098,33mg/kg ile en yüksek toplam fenolik madde miktarına ulaşırken, “6-7 yaprak” uygulaması 2915,97mg/kg ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. “3-4 yaprak” uygulaması 2909,44mg/kg ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.230. 2015 yılı toplam fenolik madde (mg/kg)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da toplam fenolik madde miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 3037,91mg/kg ve “1,25m” uygulaması 2985,83mg/kg toplam fenolik maddeye ulaşırken, “1 m” uygulaması 2900,00mg/kg olarak ölçülmüştür.

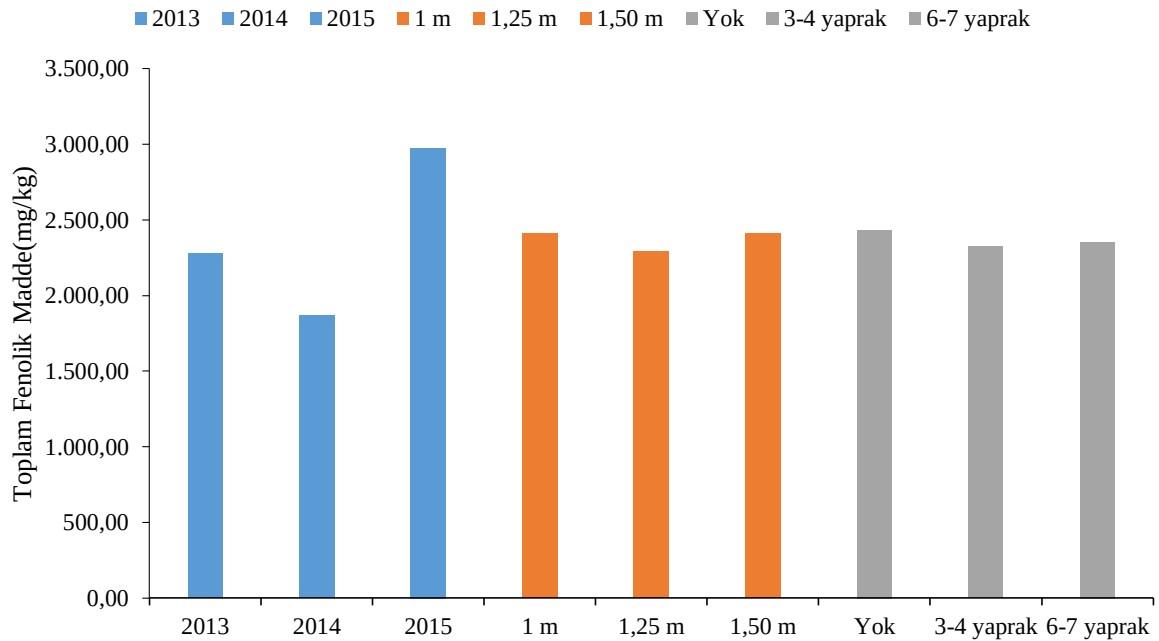
Çizelge 4.242 ve şekil 4.231’de toplam fenolik madde miktarı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında 2974,58mg/kg ile en yüksek toplam fenolik miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında toplam fenolik madde miktarı 2277,31mg/kg seviyesine ulaşırken en düşük toplam fenolik miktarı 1866,38mg/kg ile 2014 yılında görülmüştür.

Çizelge 4.242. Toplam fenolik madde yıl birleştirmesi (mg/kg)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	2613,33	1825,83	3175,00	2409,53	2433,88 (Yok)
	3-4 yaprak	2295,00	1791,66	2786,66		
	6-7 yaprak	2646,66	1813,33	2738,33		
1,25 m	Yok	2088,33	2048,33	3130,83	2291,85	2324,62 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	2108,33	1654,16	2885,83		
	6-7 yaprak	2005,00	1765,00	2940,83		
1,5 m	Yok	1700,00	2334,16	2989,16	2412,73	2355,60 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	2561,77	1782,50	3055,83		
	6-7 yaprak	2440,00	1782,50	3068,75		
Yıllar ortalaması		2277,31 B	1866,38 C	2974,58 A		
LSD %5			270,53		Ö.D	Ö.D
YIL LSD0,05; 270,53						

Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların interaksyonları için aynı durum geçerli değildir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 2324,62mg/kg ve 2355,60mg/kg toplam fenolik madde meydana getirirken “Yok” uygulaması 2433,88mg/kg toplam fenolik maddeye ulaşabilmiştir.

**Şekil 4.231. Toplam fenolik madde yıl birleştirmesi (mg/kg)**

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” ve “1m” uygulamaları 2412,73mg/kg ve 2409,53mg/kg değerlerine ulaşırken, “1,25m” uygulaması 2291,85mg/kg ile daha düşük toplam fenolik madde meydana getirebilmiştir (Çizelge 4.242 ve Şekil 4.231).

Fenolik maddeler, fotosentez süreciyle oluşturulan yapı taşlarından meydana getirilen ikincil bileşiklerdir. Tanenler ve renk pigmentlerinin toplam ifadesi olarak değerlendirilebilirler. Üzüm ve şaraptaki önemli duyuşal özelliklerden sorumludurlar. Fenolik asitler, stilbenler, antosiyaninler, flavanol trioller, flavonoller ve flavononollerden oluşurlar.

Antosiyaninlerden farklı olarak yalnızca rengin değerlendirilmesiyle değil, hasat öncesi duyuşal özelliklerdeki değişimin takibiyle fenolik olgunluğun seviyeleri tespit edilebilir (Esteban ve ark. 2002).

Roby ve ark. (2004) ve Chacon ve ark. (2009)’da artan su stresinin toplam fenolik madde içeriğini artırdığı belirtilmiştir. Çalışmamızda ise artan ana sürgün uzunluğu ile birlikte görülen stres eğiliminin toplam fenolik maddeyi ne yıllar ölçeğinde ne de yıllar ortalamasına göre yapılan değerlendirme anlamlı şekilde etkilemediği görülmektedir. Bununla birlikte denemenin yürütüldüğü yıllarda önemli sayılabilecek seviyelerde su stresinin görülmediği unutulmamalıdır.

Koltuk sürgünü uygulamalarının meydana getirdiği farklı mikroklimalar bakımından 2014 yılında “Yok” uygulamasının toplam fenolik maddeyi istatistiki olarak önemli seviyede yükselttiği görülmektedir. 2014 yılının iklim şartlarının etkisi altında tüm koltuk yapraklarının alınmasıyla artan ışıklandırma seviyeleri ve özellikle fotosentez oranlarındaki göreceli artışın bu artışa neden olduğu düşünülmektedir.

4.4.11. Toplam polifenol indeksi

2013 yılında toplam polifenol indeksini belirlemeye yönelik analiz yapılmadığından bu yıl için çizelge ve grafik şeklinde gösterime yer verilmemiştir.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam polifenol indeksi üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.243 ve Şekil 4.232’de verilmiştir.

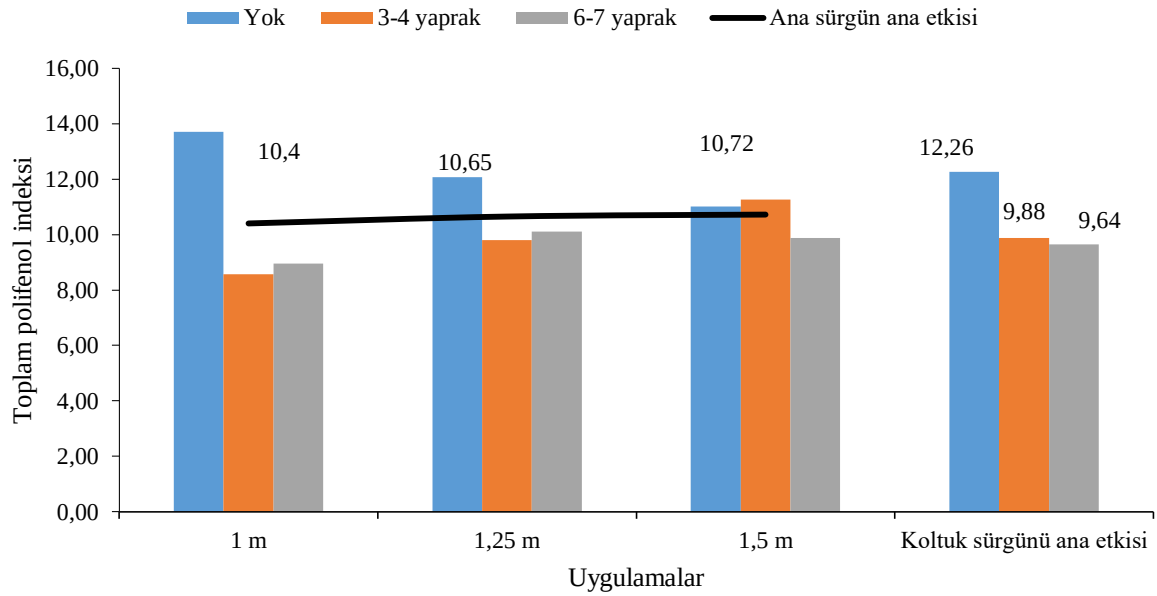
Çizelge 4.243. 2014 yılı toplam polifenol indeksi

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	13,70 A	12,07 AB	11,02 BC	12,26 a
3-4 yaprak	8,57 D	9,80 CD	11,27 BC	9,88 b
6-7 yaprak	8,95 D	10,10 CD	9,87 CD	9,64 b
Ana sürgün ana etkisi	10,40	10,65	10,72	

KSAE LSD_{0,05}: 1,06; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 1,862

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi ve ana sürgün uzunluğu X koltuk sürgünü uzunluğu interaksiyonu bakımından P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.243 ve Şekil 4.232).

9,88 ve 9,64 değerleriyle “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha düşük oranlara ulaşabildiği 2014 yılında “Yok” uygulaması ise 12,26 değeri ile en yüksek toplam polifenol indeksi değerine ulaşmıştır.



Şekil 4.232. 2014 yılı toplam polifenol indeksi

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının toplam polifenol indeksini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 10,72 ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 10,65 ve “1m” uygulaması 10,40 toplam polifenol indeksine ulaşmıştır (Çizelge 4.243 ve Şekil 4.232).

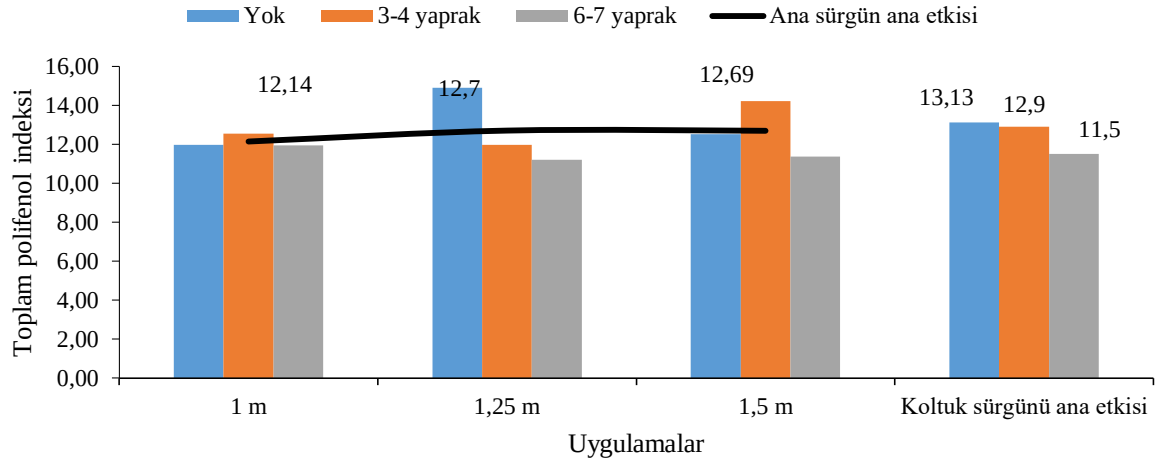
İnteraksiyonlar arası en yüksek toplam polifenol indeksi değerine 13,70 ile “Yok” X “1m” interaksyonu ulaşırken “3-4 yaprak” X “1m” interaksyonu ise 8,57 değeri ile son sırada yer almıştır.

Çizelge 4.244. 2015 yılı toplam polifenol indeksi

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		11,96	14,91	12,51	13,13
3-4 yaprak		12,53	11,96	14,20	12,90
6-7 yaprak		11,93	11,21	11,37	11,50
Ana sürgün ana etkisi		12,14	12,70	12,69	
Ö.D.					

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam polifenol indeksi üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.244 ve Şekil 4.233’de verilmiştir.

“Yok” uygulaması 13,13 değeri ile en yüksek toplam polifenol indeksine ulaşırken, “3-4 yaprak” uygulaması 12,90 değeri ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. “6-7 yaprak” uygulaması 11,50 değeri ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.233. 2015 yılı toplam polifenol indeksi

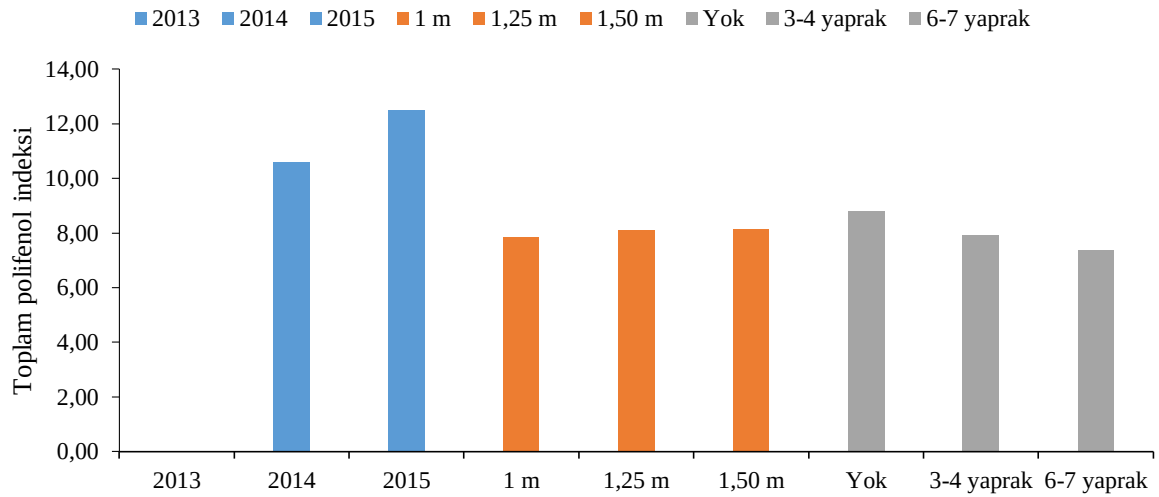
2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da toplam polifenol indeksini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 12,70 ve “1,5m” uygulaması 12,69 toplam polifenol indeksine ulaşırken, “1m” uygulaması 12,14 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.244 ve Şekil 4.233).

Çizelge 4.245. Toplam polifenol indeksi yıl birleştirmesi

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	-	13,70	11,96	7,85	8,80 a (Yok)
	3-4 yaprak	-	8,57	12,53		
	6-7 yaprak	-	8,95	11,93		
1,25 m	Yok	-	12,07	14,91	8,11	7,92 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	-	9,80	11,96		
	6-7 yaprak	-	10,10	11,21		
1,5 m	Yok	-	11,02	12,51	8,14	7,38 b (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	-	11,27	14,20		
	6-7 yaprak	-	9,87	11,37		
Yıllar ortalaması		- C	10,59 B	12,51 A		
LSD %5			270,53		Ö.D	0,744
YIL LSD0,05; 0,744						

Çizelge 4.245 Ve şekil 4.234'te toplam polifenol indeksi yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında 12,51 ile en yüksek toplam polifenol indeksinin görüldüğü yıl olmuştur. 2014 yılında toplam polifenol indeksi 10,59 olarak ölçülmüştür.

Yıllar ortalamaları ve koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkisi istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken, ana sürgün uygulamalarının ana etkileri için aynı durum geçerli değildir.

**Şekil 4.234. Toplam polifenol indeksi yıl birleştirmesi**

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 7,92 ve 7,38 değerlerine ulaşırken “Yok” uygulaması 8,80 toplam polifenol indeksine ulaşmıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 8,14 ve 8,11 değerlerine ulaşırken, “1 m” uygulaması 7,85 ile daha düşük indeksi değeri sergilemiştir. (Çizelge 4.245 ve Şekil 4.234).

Toplam polifenol indeksi, toplam fenolik madde miktarının farklı bir ifadesi olarak değerlendirildiğinden toplam fenolik madde ile ilgili olarak yapılan değerlendirmeler toplam polifenol indeksi konusunda da yapılabilir.

4.4.12. Toplam tanen miktarı (g/kg)

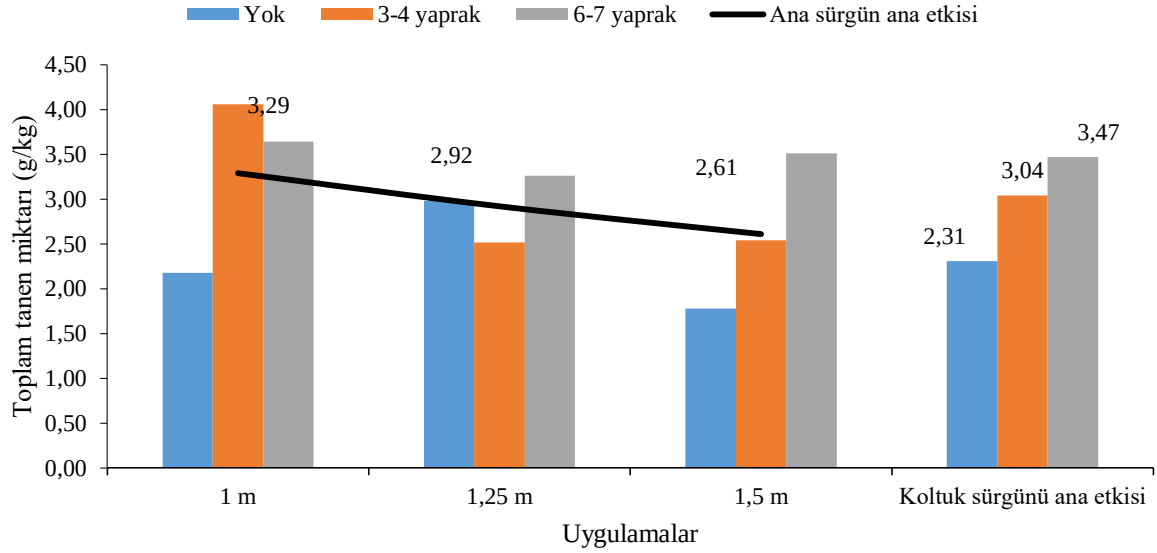
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam tanen miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.246 ve Şekil 4.235’te verilmiştir.

Çizelge 4.246. 2013 yılı toplam tanen miktarı (g/kg)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		2,18	2,98	1,78	2,31 b
3-4 yaprak		4,06	2,52	2,54	3,04 ab
6-7 yaprak		3,64	3,26	3,51	3,47 a
Ana sürgün ana etkisi		3,29	2,92	2,61	
KSAE LSD _{0,05} : 0,802					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam tanen miktarı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.246 ve Şekil 4.235).

3,47g/kg ve 3,04g/kg toplam tanen miktarı ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 2,31g/kg ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.246 ve Şekil 4.235).



Şekil 4.235. 2013 yılı toplam tanen miktarı (g/kg)

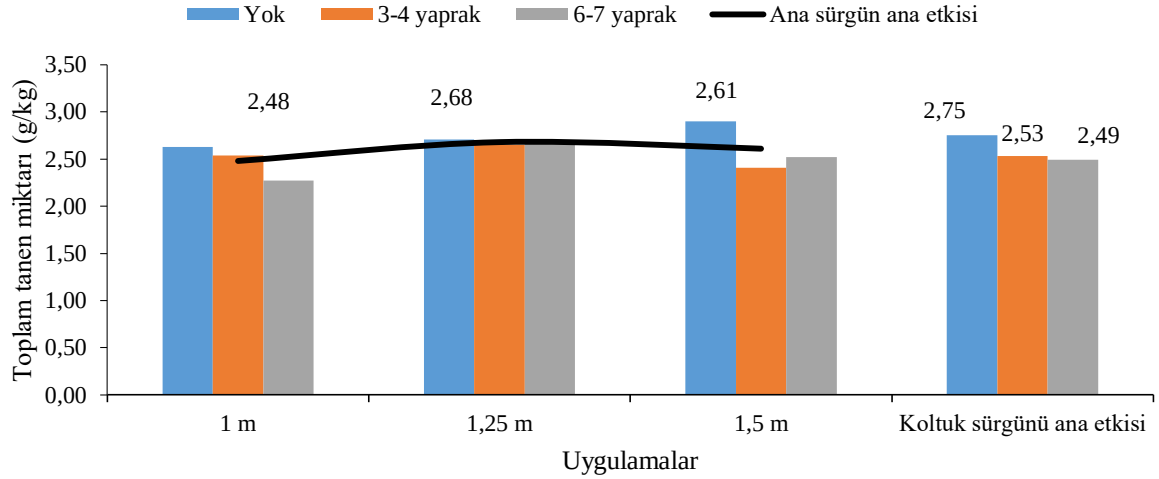
2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının toplam tanen miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 3,29g/kg ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 2,92g/kg ve “1,5m” uygulaması 2,61g/kg toplam fenolik madde miktarına ulaşmıştır.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam tanen miktarı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.247 ve Şekil 4.236’da verilmiştir.

Çizelge 4.247. 2014 yılı toplam tanen miktarı (g/kg)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		2,63	2,71	2,90	2,75
3-4 yaprak		2,54	2,65	2,41	2,53
6-7 yaprak		2,27	2,68	2,52	2,49
Ana sürgün ana etkisi		2,48	2,68	2,61	
Ö.D.					

2,75g/kg ve 2,53g/kg ile “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha yüksek oranlara ulaşabildiği 2014 yılında “6-7 yaprak” uygulaması ise 2,49g/kg ile en düşük toplam tanen miktarını sergilemiştir (Çizelge 4.247 ve Şekil 4.236).



Şekil 4.236. 2014 yılı toplam tanen miktarı (g/kg)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da toplam tanen miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 2,68g/kg ile en yüksek değere ulaşırken, “1,5m” uygulaması 2,61g/kg ve “1m” uygulaması 2,48g/kg toplam tanen miktarına ulaşmıştır.

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının toplam tanen miktarı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.248 ve Şekil 4.237’de verilmiştir.

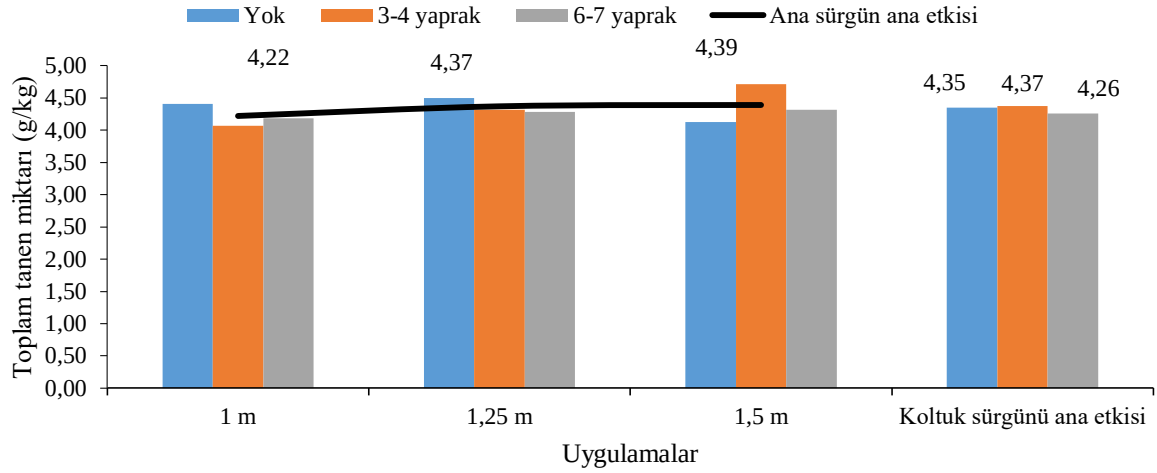
2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunlukları uygulamalarının toplam tanen miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. 4,37g/kg ve 4,35g/kg ile “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha yüksek oranlara ulaşabildiği 2015 yılında “6-7 yaprak” uygulaması ise 2,46g/kg ile en düşük toplam tanen miktarını sergilemiştir (Çizelge 4.248 ve Şekil 4.237).

Çizelge 4.248. 2015 yılı toplam tanen miktarı (g/kg)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	4,41	4,50	4,13	4,35
3-4 yaprak	4,07	4,32	4,71	4,37
6-7 yaprak	4,18	4,28	4,32	4,26
Ana sürgün ana etkisi	4,22	4,37	4,39	
Ö.D.				

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da toplam tanen miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 4,39g/kg ile en

yüksek değere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 4,37g/kg ve “1m” uygulaması 4,22g/kg toplam tanen miktarına ulaşmıştır.



Şekil 4.237. 2015 yılı toplam tanen miktarı (g/kg)

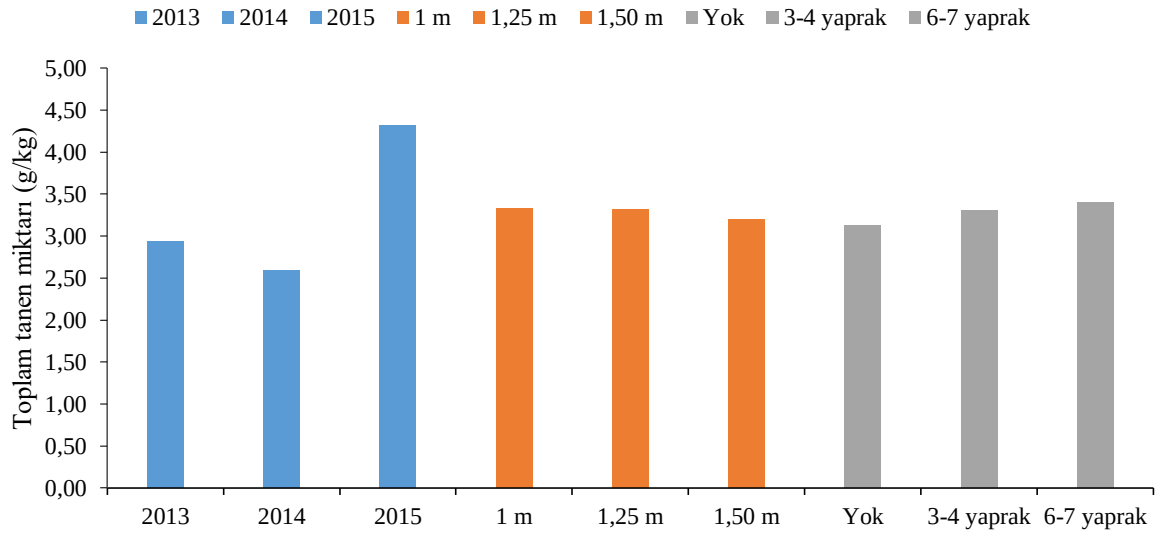
Çizelge 4.249 ve şekil 4.238’de toplam tanen miktarı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında 4,32g/kg ile en yüksek toplam tanen miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında toplam tanen miktarı 2,94g/kg seviyesine ulaşırken en düşük toplam tanen miktarı 2,59g/kg ile 2014 yılında görülmüştür.

Çizelge 4.249. Toplam tanen miktarı yıl birleştirmesi(g/kg)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	Yıllar			ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
		2013	2014	2015		
1 m	Yok	2,18	2,63	4,41	3,33	3,13 (Yok)
	3-4 yaprak	4,06	2,54	4,07		
	6-7 yaprak	3,64	2,27	4,18		
1,25 m	Yok	2,98	2,71	4,50	3,32	3,31 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	2,52	2,65	4,32		
	6-7 yaprak	3,26	2,68	4,28		
1,5 m	Yok	1,78	2,90	4,13	3,20	3,41 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	2,54	2,41	4,71		
	6-7 yaprak	3,51	2,52	4,32		
Yıllar ortalaması		2,94 B	2,59 B	4,32 A		
LSD %5			0,436		Ö.D	Ö.D
YIL LSD 0,05; 0,436						

Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan P 0,05 düzeyinde önemli bulunurken koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların interaksyonları için aynı durum geçerli değildir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 3,41g/kg ve 3,31g/kg tanen meydana getirirken “Yok” uygulaması 3,13g/kg toplam tanen miktarına ulaşabilmiştir.



Şekil 4.238. Toplam tanen miktarı yıl birleştirmesi (g/kg)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” ve “1,25m” uygulamaları 3,41g/kg ve 3,31g/kg değerlerine ulaşırken, “1,5m” uygulaması 3,13g/kg ile daha düşük toplam tanen meydana getirebilmiştir (Çizelge 4.249 ve Şekil 4.238).

Tanenler birçok bitkide kabuk, yaprak, sap, olgunlaşmamış meyve gibi organlarda bulunarak, protein ve polisakkaritler gibi polimerler ile bileşikler oluştururlar. Üzümde ise kabuk, çekirdek ve salkımda yoğunlaşmışlardır. Tanelerde olgunlaşmayla birlikte tat olarak yumuşamaya başlarlar.

Çalışmamızda 2013 yılı dışında koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarıyla toplam tanen miktarı arasında belirgin bir ilişki gözlenmemiştir.

4.4.13. Tartarik asit (g/L)

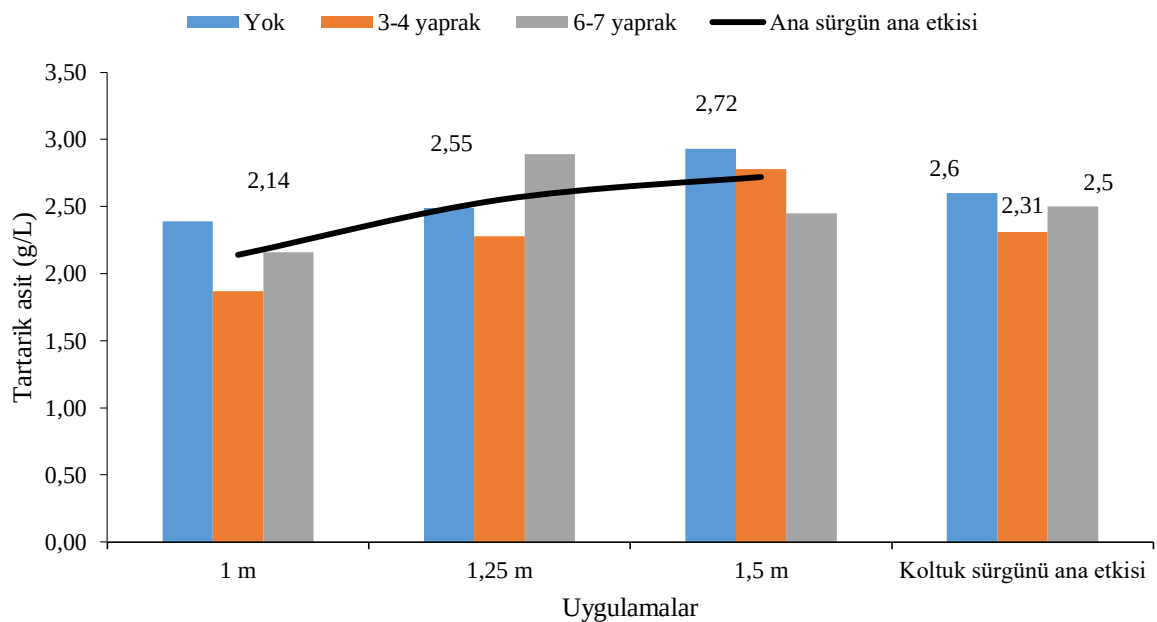
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin tartarik asit miktarı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.250 ve Şekil 4.239’da verilmiştir.

Çizelge 4.250. 2013 yılı tartarik asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	2,39	2,49	2,93	2,60
3-4 yaprak	1,87	2,28	2,78	2,31
6-7 yaprak	2,16	2,89	2,45	2,50
Ana sürgün ana etkisi	2,14	2,55	2,72	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tartarik asit miktarı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.250 ve Şekil 4.239).

2,60g/L ve 2,50g/L tartarik asit miktarı ile “Yok” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması ise 2,31g/L ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.239. 2013 yılı tartarik asit (g/L)

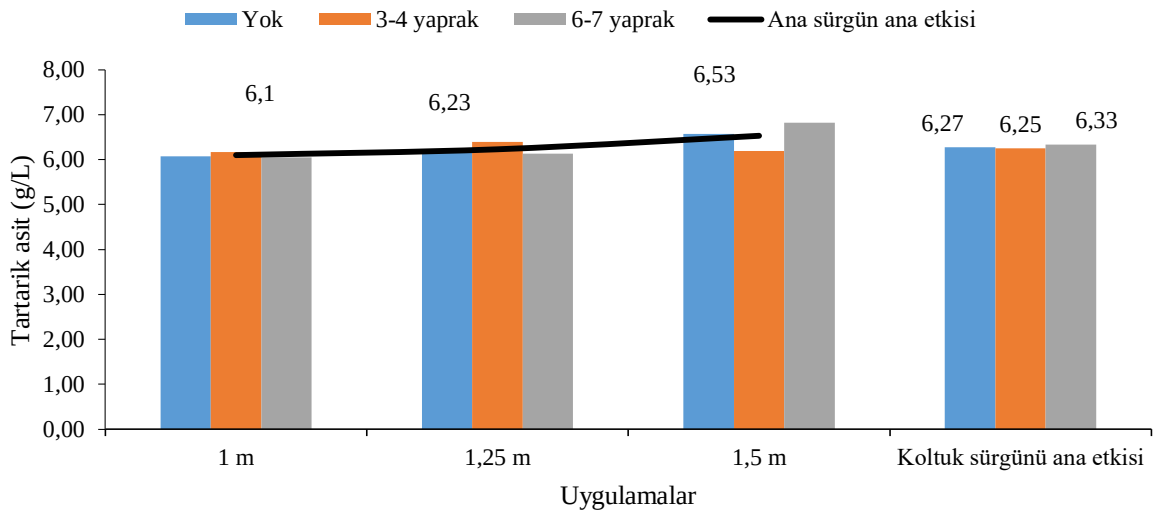
2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da toplam fenolik madde miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 2,72g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 2,55g/L ve “1m” uygulaması 2,14g/L tartarik asit miktarına ulaşmıştır.

Çizelge 4.251. 2014 yılı tartarik asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	6,07	6,17	6,57	6,27
3-4 yaprak	6,17	6,39	6,19	6,25
6-7 yaprak	6,05	6,13	6,82	6,33
Ana sürgün ana etkisi	6,10	6,23	6,53	
Ö.D.				

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tartarik asit miktarı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.251 ve Şekil 4.240’da verilmiştir.

6,33g/L ve 6,27g/L tartarik asit ile “6-7 yaprak” ve “Yok” uygulamalarının daha yüksek oranlara ulaşabildiği 2014 yılında 3-4 yaprak” uygulaması ise 6,25g/L ile daha düşük tartarik asit meydana getirmiştir.



Şekil 4.240. 2014 yılı tartarik asit (g/L)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da tartarik asit miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 6,53g/L ile

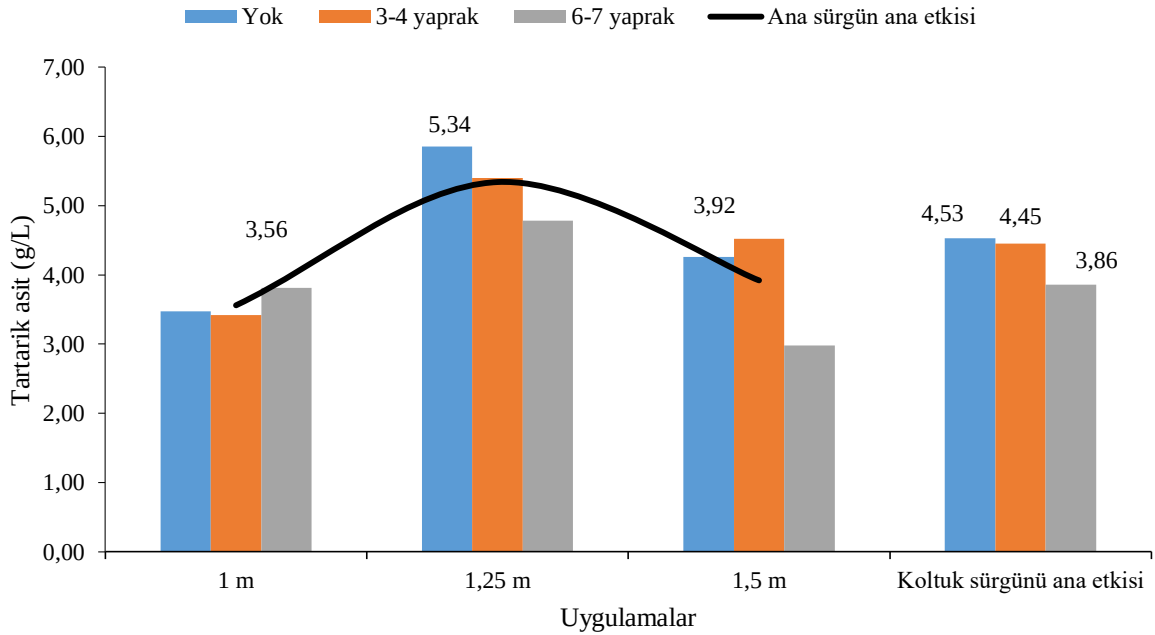
en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 6,23g/L ve “1m” uygulaması 6,10g/L tartarik asit miktarına ulaşmıştır (Çizelge 4.251 ve Şekil 4.240).

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin de tartarik asit miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “Yok” uygulaması 4,53g/L ile en yüksek tartarik asit miktarına ulaşırken, “3-4 yaprak” uygulaması 4,45g/L ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. “6-7 yaprak” uygulaması 3,86g/L ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.252 ve Şekil 4.241.)

Çizelge 4.252. 2015 yılı tartarik asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	3,47	5,85	4,26	4,53
3-4 yaprak	3,42	5,40	4,52	4,45
6-7 yaprak	3,81	4,78	2,98	3,86
Ana sürgün ana etkisi	3,56	5,34	3,92	
Ö.D.				

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da tartarik asit miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 3,56g/L ve “1,5m” uygulaması 3,92g/L tartarik aside ulaşırken, “1,25m” uygulaması 5,34g/L olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.241. 2015 yılı tartarik asit (g/L)

Çizelge 4.253 ve şekil 4.242’de tartarik asit miktarı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 6,28g/L ile en yüksek tartarik asit miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2015 yılında toplam tartarik asit miktarı 4,28g/L seviyesine ulaşırken en düşük tartarik asit miktarı 2,47g/L ile 2013 yılında görülmüştür.

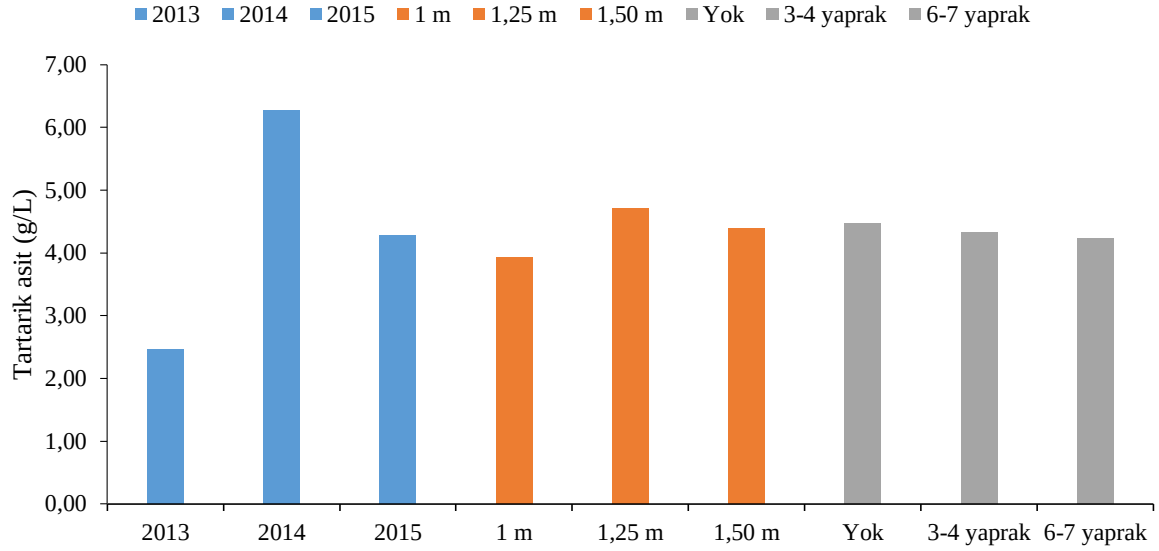
Çizelge 4.253. Tartarik asit yıl birleştirmesi (g/L)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	2,39	6,07	3,47	3,93 <i>b</i>	4,47 (Yok)
	3-4 yaprak	1,87	6,17	3,42		
	6-7 yaprak	2,16	6,05	3,81		
1,25 m	Yok	2,49	6,17	5,85	4,71 <i>a</i>	4,33 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	2,28	6,39	5,40		
	6-7 yaprak	2,89	6,13	4,78		
1,5 m	Yok	2,93	6,57	4,26	4,39 <i>a</i>	4,23 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	2,78	6,19	4,52		
	6-7 yaprak	2,45	6,82	2,98		
Yıllar ortalaması		2,47 <i>C</i>	6,28 <i>A</i>	4,28 <i>B</i>		
LSD %5			0,453		0,381	Ö.D

YIL LSD _{0,05}; 0,453

Yıllar ortalamaları ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının etkisi istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkileri ve bunların için aynı durum geçerli değildir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 4,33g/L ve 4,23g/L tartarik asit meydana getirirken “Yok” uygulaması 4,47g/L tartarik aside ulaşabilmiştir.



Şekil 4.242. Tartarik asit yıl birleştirmesi (g/L)

Ana sürgün uzunluğu uygulamaları ise istatistiki bakımdan P 0,05 düzeyinde önemlidir. “1,25m” ve “1,5m” uygulamaları 4,71 g/L ve 4,39 g/L değerlerine ulaşırken, “1m” uygulaması 3,93g/L ile daha düşük tartarik asit meydana getirebilmiş ve farklı bir istatistiki grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.253 ve Şekil 4.242).

4.4.14. Malik asit (g/L)

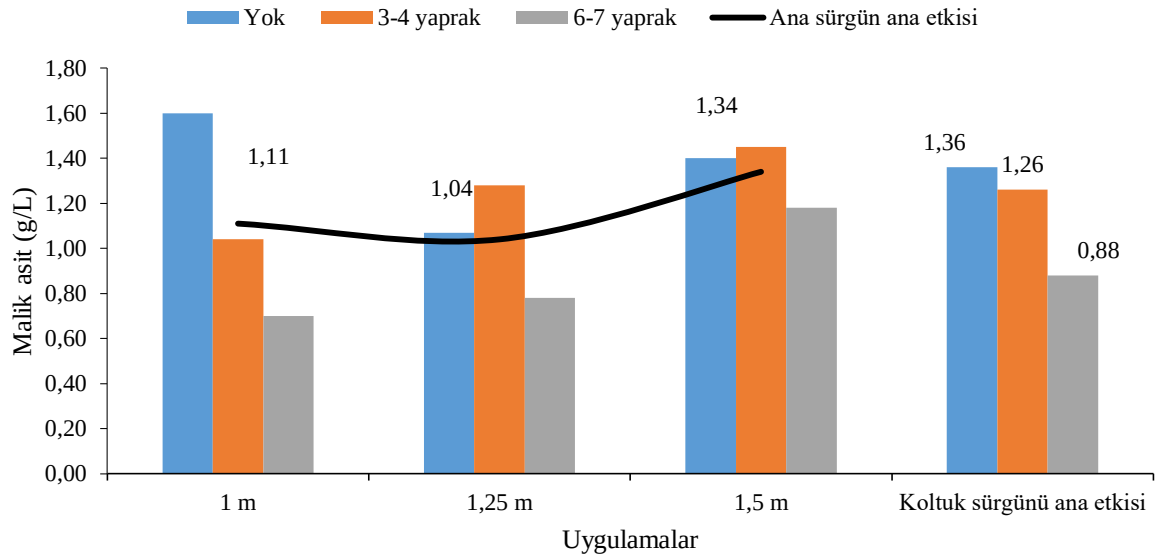
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının malik asit miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.254 ve Şekil 4.243’de verilmiştir.

Çizelge 4.254. 2013 yılı Malik asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	1,60	1,07	1,40	1,36 a
3-4 yaprak	1,04	1,28	1,45	1,26 a
6-7 yaprak	0,70	0,78	1,18	0,88 b
Ana sürgün ana etkisi	1,11	1,04	1,34	
KSAE LSD _{0,05} : 0,238				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının malik asit miktarı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.254 ve Şekil 4.243).

1,36g/L ve 1,26g/L malik asit miktarı ile “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması ise 0,88g/L ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.243. 2013 yılı Malik asit (g/L)

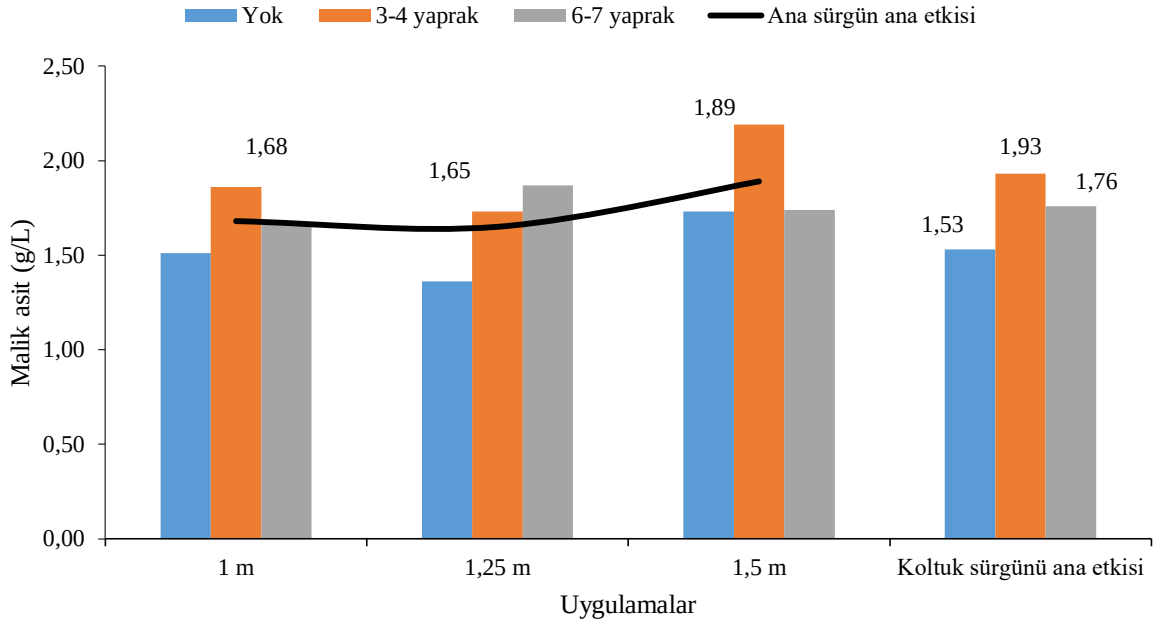
2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının malik asit miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 1,34g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1m” uygulaması 1,11g/L ve “1,25m” uygulaması 1,04g/L malik asit miktarına ulaşmıştır.

Çizelge 4.255. 2014 yılı Malik asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	1,51	1,36	1,73	1,53
3-4 yaprak	1,86	1,73	2,19	1,93
6-7 yaprak	1,66	1,87	1,74	1,76
Ana sürgün ana etkisi	1,68	1,65	1,89	
Ö.D.				

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının malik asit miktarı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.255 ve Şekil 4.244’te verilmiştir.

1,93g/L ve 1,76g/L malik asit ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha yüksek oranlara ulaşabildiği 2014 yılında yok” uygulaması ise 1,53g/L ile daha düşük tartarik asit meydana getirmiştir.



Şekil 4.244. 2014 yılı Malik asit (g/L)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da malik asit miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 1,89g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1m” uygulaması 1,68g/L ve “1,25m” uygulaması 165g/L malik asit miktarına ulaşmıştır (Çizelge 4.255 ve Şekil 4.244).

2015 yılında farklı ana sürgün ve koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının malik asit miktarı üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi ve ana sürgün uzunluğu X koltuk sürgünü uzunluğu interaksiyonu bakımından LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.256 ve Şekil 4.245).

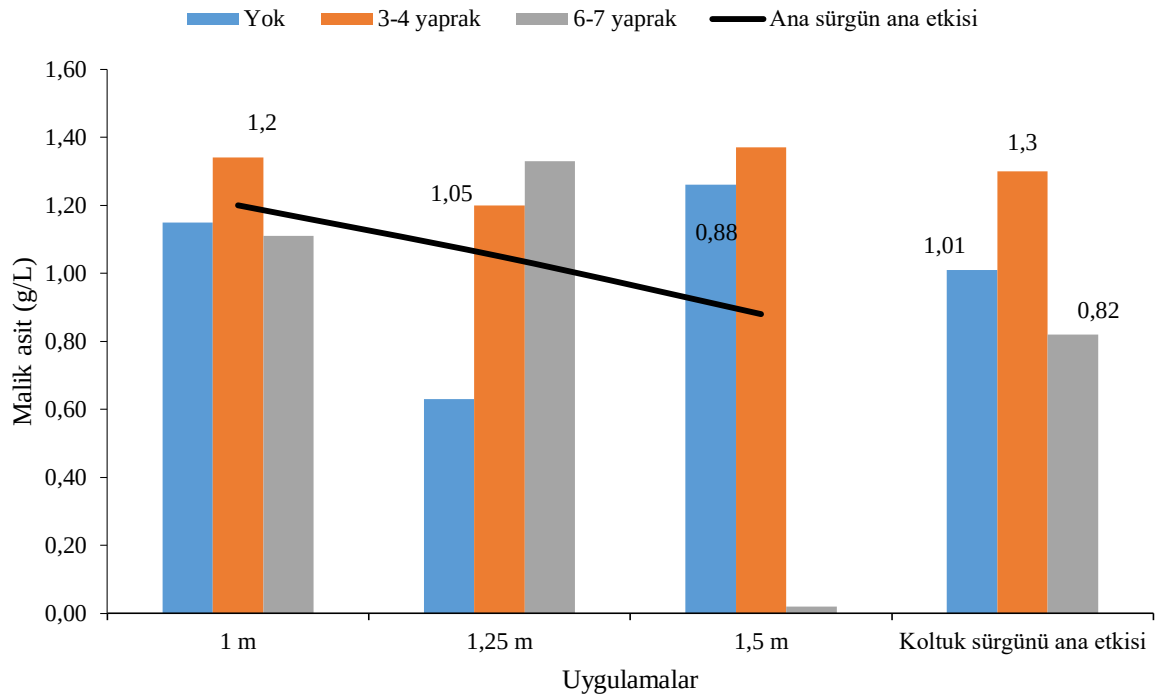
Çizelge 4.256. 2015 yılı Malik asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	1,15 A	0,63 B	1,26 A	1,01 b
3-4 yaprak	1,34 A	1,20 A	1,37 A	1,30 a
6-7 yaprak	1,11 A	1,33 A	0,02 C	0,82 b
Ana sürgün ana etkisi	1,20	1,05	0,88	

KSAE LSD _{0,05}:0,238; KSAE X ASAE LSD _{0,05}: 0,413

0,82g/L ve 1,01g/L değerleriyle “6-7 yaprak” ve “Yok” uygulamalarının daha düşük oranlara ulaşabildiği 201 yılında “Yok” uygulaması ise 1,30g/L değeri ile en yüksek malik asit değerine ulaşmıştır (Çizelge 4.256 ve Şekil 4.245).

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının malik asit miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 1,20g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 1,05g/L ve “1m” uygulaması 0,88g/L malik asit miktarına ulaşmıştır.



Şekil 4.245. 2015 yılı Malik asit (g/L)

İnteraksiyonlar arası en yüksek malik asit değerine 1,37g/L ile “3-4 yaprak” X “1,5m” interaksiyonu ulaşırken “6-7 yaprak” X “1,5m” interaksiyonu ise 0,02g/L ile son sırada yer almıştır.

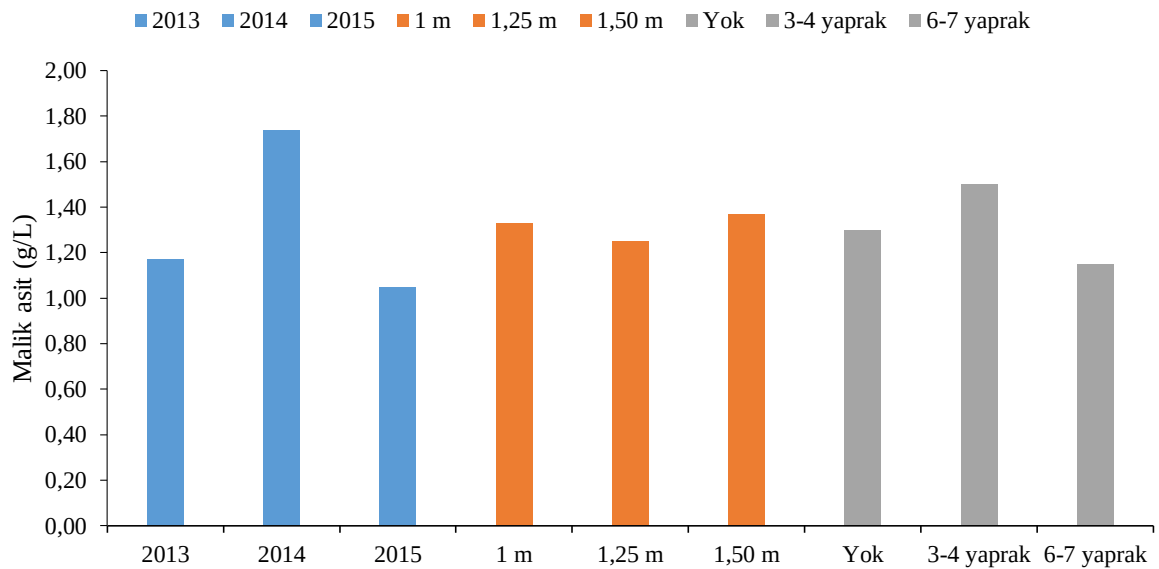
Çizelge 4.257. Malik asit yıl birleştirmesi(g/L)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	1,60	1,51	1,15	1,33	1,30 b (Yok)
	3-4 yaprak	1,04	1,86	1,34		
	6-7 yaprak	0,70	1,66	1,11		
1,25 m	Yok	1,07	1,36	0,63 I	1,25	1,50 a (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	1,28	1,73	1,20		
	6-7 yaprak	0,78	1,87	1,33		
1,5 m	Yok	1,40	1,73	1,26	1,37	1,15 b (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	1,45	2,19	1,37		
	6-7 yaprak	1,18	1,74	0,02		
Yıllar ortalaması		1,17 B	1,74 A	1,05 B		
LSD %5			0,158		Ö.D.	0,158

KSAE LSD _{0,05}=0,158 YIL LSD _{0,05}=0,158

Çizelge 4.257 ve şekil 4.246’da malik asit miktarı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 1,74g/L ile en yüksek malik asit miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında malik asit miktarı 1,17g/L seviyesine ulaşırken en düşük malik asit miktarı 1,05g/L ile 2015 yılında görülmüştür.

Yıllar ortalamaları ve koltuk sürgünü ana etkisi istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken ana sürgün uygulamalarının ana etkileri için aynı durum geçerli değildir.

**Şekil 4.246. Malik asit yıl birleştirmesi (g/L)**

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” uygulaması 1,50g/L malik asit meydana getirirken, “Yok” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 1,15g/L ve 1,30g/L malik asit miktarına ulaşmıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” ve “1m” uygulamaları 1,37g/L ve 1,33g/L değerlerine ulaşırken, “1,25m” uygulaması 1,25g/L ile daha düşük malik asit meydana getirebilmiştir (Çizelge 4.257 ve Şekil 4.246).

4.4.15. Potasyum (mg/L)

2013 yılında toplam potasyum miktarını belirlemeye yönelik analiz yapılmadığından bu yıl için çizelge ve grafik şeklinde gösterime yer verilmemiştir.

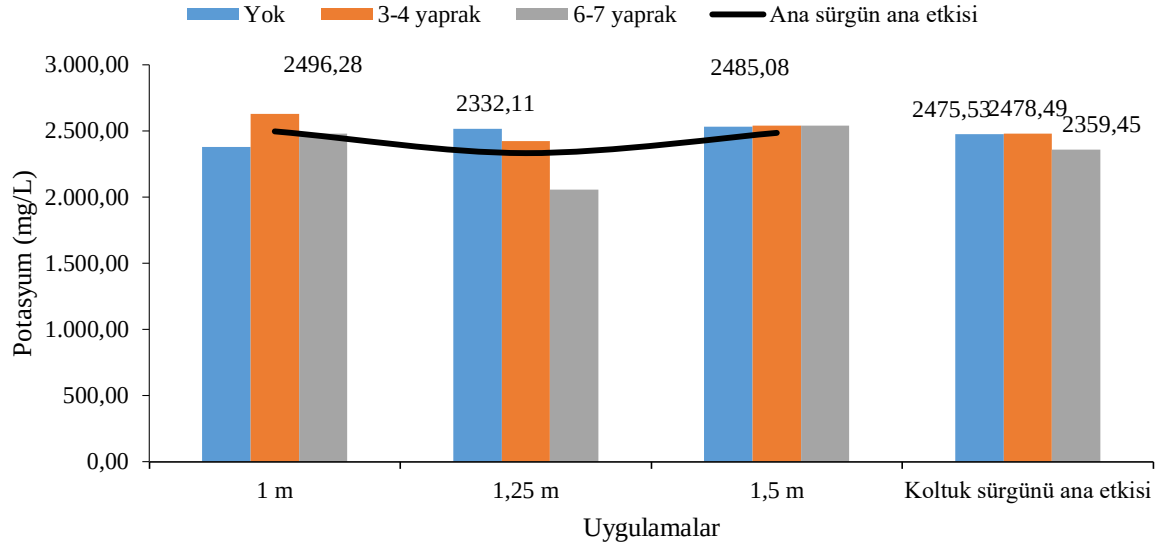
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının potasyum miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.258 ve Şekil 4.247’de verilmiştir.

Çizelge 4.258. 2014 yılı potasyum (mg/L)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		2377,91	2515,03	2533,64	2475,53
3-4 yaprak		2629,75	2424,69	2540,58	2478,49
6-7 yaprak		2481,17	2056,61	2540,58	2359,45
Ana sürgün ana etkisi		2496,28	2332,11	2485,08	
Ö.D.					

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının potasyum miktarı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.258 ve Şekil 4.247).

2478,49mg/L ve 2475,53mg/L potasyum miktarı ile “3-4 yaprak” ve “Yok” uygulamalarının en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 2359,45mg/L ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.247. 2014 yılı potasyum (mg/L)

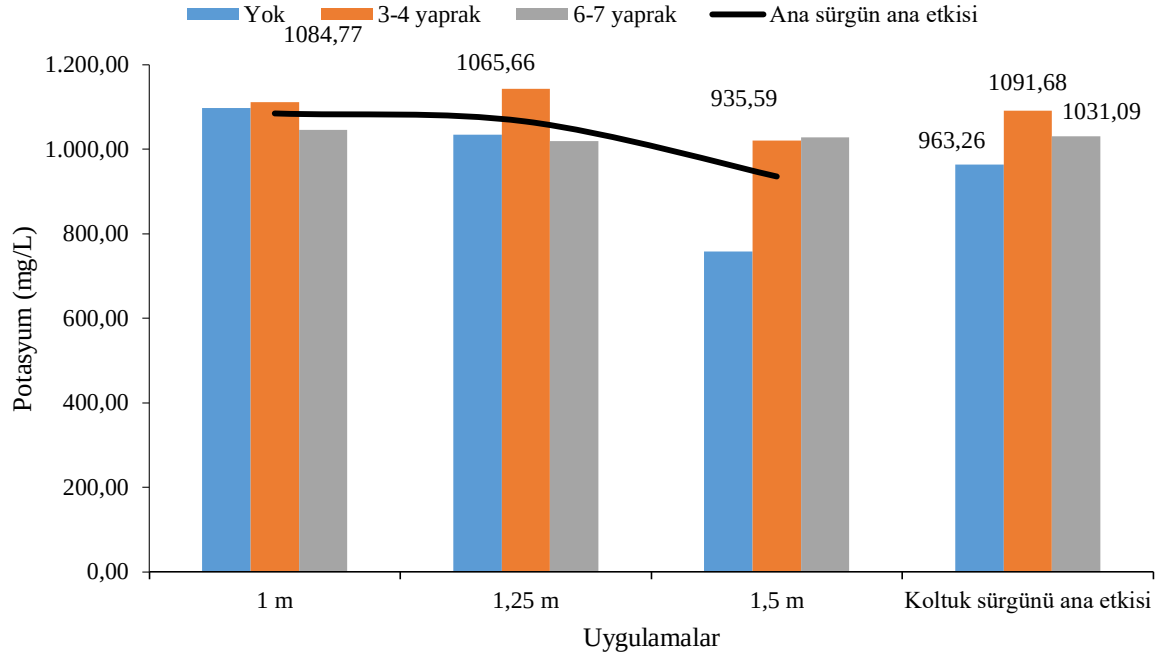
2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının potasyum miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.259 ve Şekil 4.248’de verilmiştir.

Çizelge 4.259. 2015 yılı potasyum (mg/L)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		1096,95	1035,05	757,79	963,26
3-4 yaprak		1111,25	1142,69	1021,09	1091,68
6-7 yaprak		1046,11	1019,26	1027,90	1031,09
Ana sürgün ana etkisi		1084,77	1065,66	935,59	
Ö.D.					

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının potasyum miktarı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.259 ve Şekil 4.248).

1091,68mg/L ve 1031,09mg/L potasyum miktarı ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 963,26mg/L ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.248. 2015 yılı potasyum (mg/L)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da potasyum miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1 m” uygulaması 1084,77mg/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 1065,66mg/L ve “1,5m” uygulaması 935,59mg/L potasyum miktarına ulaşmıştır.

Çizelge 4.261 ve şekil 4.249’da potasyum miktarı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 2437,82mg/L ile en yüksek potasyum miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2015 yılında potasyum miktarı 1028,67mg/L olarak ölçülmüştür.

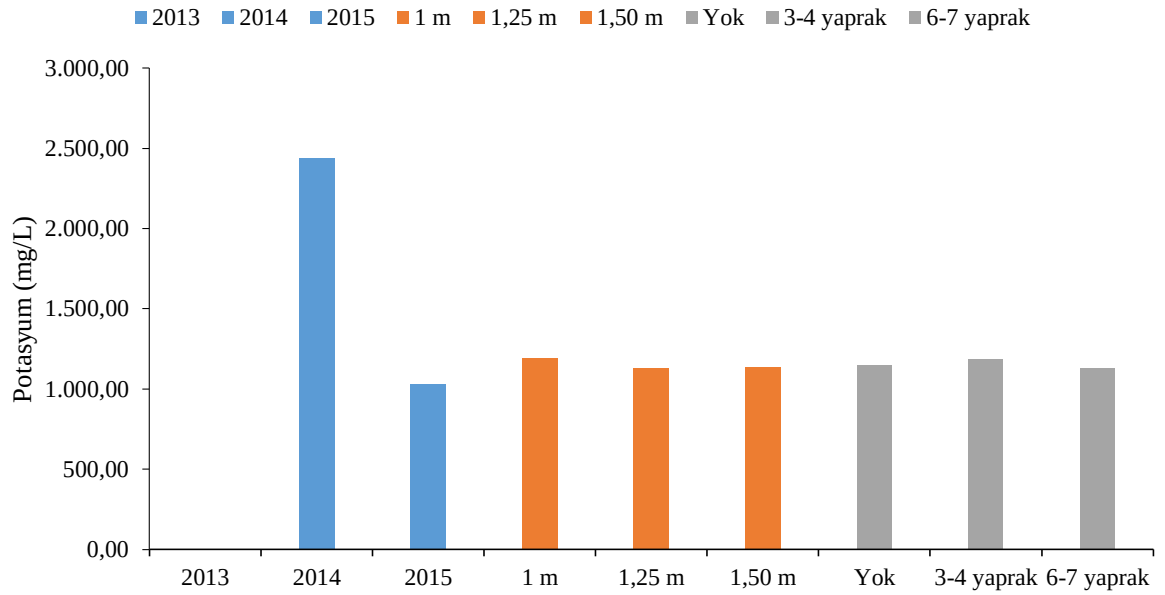
Çizelge 4.260. Potasyum yıl birleştirmesi (mg/L)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	-	2377,91	1096,95	1193,68	1146,26 (Yok)
	3-4 yaprak	-	2629,75	1111,25		
	6-7 yaprak	-	2481,17	1046,11		
1,25 m	Yok	-	2515,03	1035,05	1132,59	1190,05 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	-	2424,69	1142,69		
	6-7 yaprak	-	2056,61	1019,26		
1,5 m	Yok	-	2533,64	757,79	1140,22	1130,18 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	-	2540,58	1021,09		
	6-7 yaprak	-	2540,58	1027,90		
Yıllar ortalaması		- C	2437,82 A	1028,67 B		
LSD %5			632,31		Ö.D.	Ö.D.

YIL LSD_{0,05}; 632,31

Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların interaksyonları için aynı durum geçerli değildir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “Yok” uygulamaları 1190,05mg/L ve 1146,26mg/L potasyum meydana getirirken “6-7 yaprak” uygulaması 1130,18mg/L toplam fenolik maddeye ulaşabilmiştir.



Şekil 4.249. Potasyum yıl birleştirmesi (mg/L)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1m” ve “1,5m” uygulamaları 1193,68mg/L ve 1140,22mg/L değerlerine ulaşırken, “1,25m” uygulaması 1132,59mg/L ile daha düşük potasyum meydana getirebilmiştir (Çizelge 4.260 ve şekil 4.249).

Olgunluğun belirlenmesinde öne çıkan özelliklerden biriside tane etindeki şeker birikimiyle paralel olarak kabukta biriken potasyumdur. Tane kompozisyonundaki en önemli mineral maddelerden olmakla birlikte, çok yüksek potasyum düzeyleri, tane kalitesini azaltabilir ve özellikle kırmızı şaraplarda şarap kalitesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilir (Davies ve ark. 2006).

Tane gelişiminin ilk safhasındaki hızlı hücre bölünmeleri döneminde de potasyum osmotik düzenlemeleri gerçekleştirmesi nedeniyle önemli bir rol oynar. Tane gelişimi sırasında potasyum seviyesi toprak, üzüm çeşidi ve yetiştiricilik uygulamaları gibi birçok dış faktörden etkilenebilir (Mpelasoka ve ark. 2003, Davies ve ark. 2006).

Çalışmada potasyum seviyeleri farklı ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarından istatistiki anlamda önemli seviyelerde etkilenmemekle birlikte normal şartların üzerinde yağışın gerçekleştiği 2014 yılında tanelerde daha yüksek potasyum birikiminin gerçekleştiği görülmüştür. Bununla birlikte potasyum seviyeleri her iki yılda da beklenen değerler arasında bulunmuştur.

4.4.16. Amonyum azotu (mg/L)

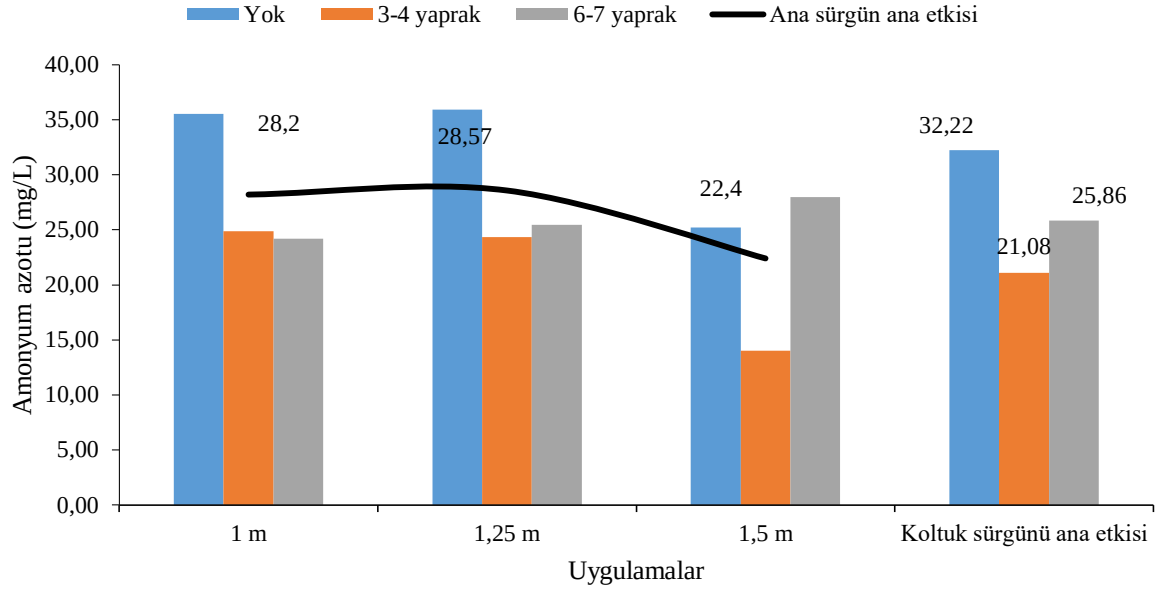
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının amonyum azotu miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.261 ve Şekil 4.250’de verilmiştir.

Çizelge 4.261. 2013 yılı amonyum azotu (mg/L)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		35,53	35,91	25,21	32,22 a
3-4 yaprak		24,89	24,35	14,01	21,08 b
6-7 yaprak		24,18	25,44	27,97	25,86 b
Ana sürgün ana etkisi		28,20	28,57	22,40	
KSAE LSD _{0,05} : 6,050					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının amonyum azotu üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur

21,08mg/L ve 25,86mg/L amonyum azotu ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha düşük oranlara ulaşabildiği 2013 yılında “Yok” uygulaması ise 32,22mg/L ile en yüksek amonyum azotu birikimine ulaşmıştır.



Şekil 4.250. 2013 yılı amonyum azotu (mg/L)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da amonyum azotu miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 28,57mg/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1m” uygulaması 28,20mg/L ve “1,5m” uygulaması 22,40mg/L amonyum azotu miktarına ulaşmıştır (Çizelge 4.261 ve Şekil 4.250).

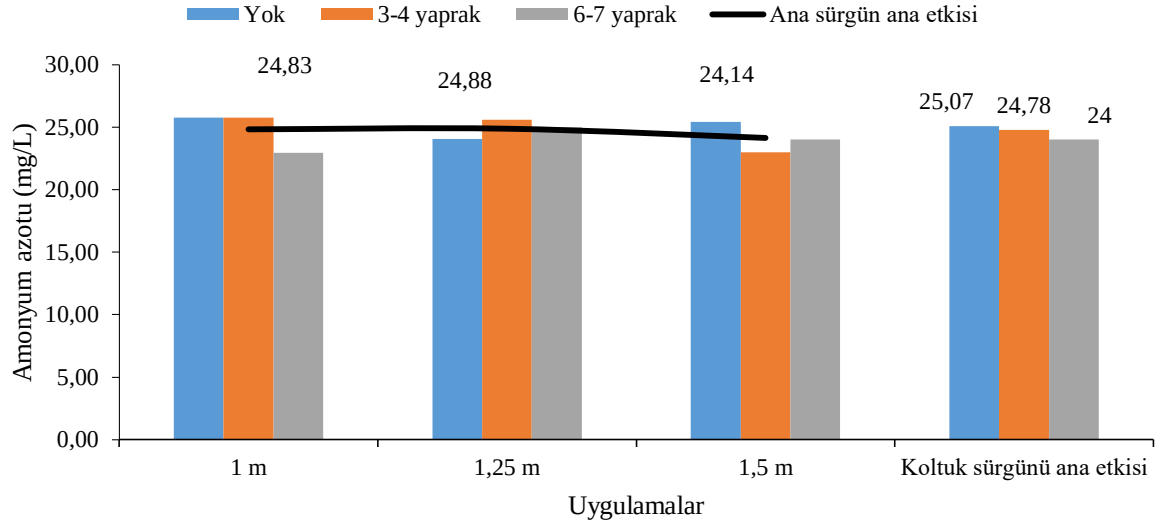
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının amonyum azotu miktarı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.262 ve Şekil 4.251’de verilmiştir.

Çizelge 4.262. 2014 yılı amonyum azotu (mg/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	25,75	24,05	25,42	25,07
3-4 yaprak	25,75	25,58	23,01	24,78
6-7 yaprak	22,97	25,02	24,00	24,00
Ana sürgün ana etkisi	24,83	24,88	24,14	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının amonyum azotu miktarı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.262 ve Şekil 4.251).

25,07mg/L ve 24,78mg/L amonyum azotu miktarı ile “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması ise 24,00mg/L ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.251. 2014 yılı amonyum azotu (mg/L)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da amonyum azotu miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 24,88mg/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1m” uygulaması 24,83mg/L ve “1,5m” uygulaması 24,11mg/L amonyum azotu miktarına ulaşmıştır (Çizelge 4.262 ve Şekil 4.251).

2015 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının amonyum azotu miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.263 ve Şekil 4.252’de verilmiştir.

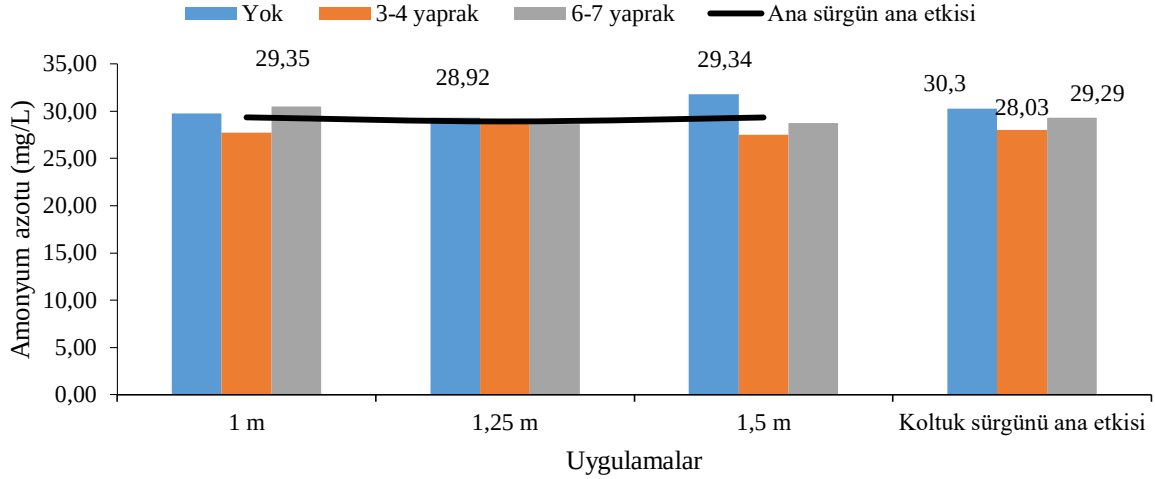
Çizelge 4.263. 2015 yılı amonyum azotu (mg/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	29,78	29,32	31,79		30,30 a
3-4 yaprak	27,75	28,83	27,50		28,03 b
6-7 yaprak	30,52	28,61	28,73		29,29 ab
Ana sürgün ana etkisi	29,35	28,92	29,34		

KSAE LSD_{0,05}: 1,673

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının amonyum azotu üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.263 ve Şekil 4.252).

28,03mg/L ve 29,29mg/L amonyum azotu ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha düşük oranlara ulaşabildiği 2015 yılında “Yok” uygulaması ise 30,30mg/L ile en yüksek amonyum azotu birikimine ulaşmıştır.



Şekil 4.252. 2015 yılı amonyum azotu (mg/L)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının amonyum azotu miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 29,35mg/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,5m” uygulaması 29,34mg/L ve “1,25m” uygulaması 28,92mg/L amonyum azotu miktarına ulaşmıştır.

Çizelge 4.264 ve şekil 4.253’de amonyum azotu miktarı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılında 29,20mg/L ile en yüksek amonyum azotu miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında amonyum azotu miktarı 26,39mg/L olarak ölçülmüştür. 2014 yılında ise 24,62mg/L ile en düşük amonyum azotu seviyesi görülmüştür.

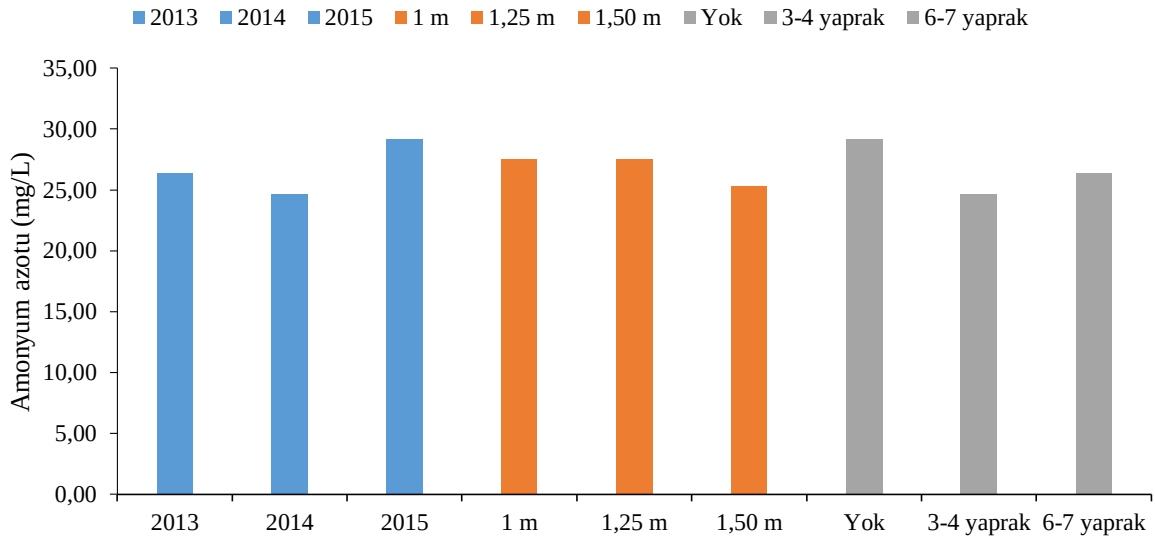
Çizelge 4.264. Amonyum azotu yıl birleştirme (mg/L)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	Yıllar			ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
		2013	2014	2015		
1 m	Yok	35,53	25,75	29,78	27,46	29,19 a (Yok)
	3-4 yaprak	24,89	25,75	27,75		
	6-7 yaprak	24,18	22,97	30,52		
1,25 m	Yok	35,91	24,05	29,32	27,46	24,63 b (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	24,35	25,58	28,83		
	6-7 yaprak	25,44	25,02	28,61		
1,5 m	Yok	25,21	25,42	31,79	25,29	26,38 b (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	14,01	23,01	27,50		
	6-7 yaprak	27,97	24,00	28,73		
Yıllar ortalaması		26,39 B	24,62 B	29,20 A		
LSD %5			2,276		Ö.D.	2,276

KSAE LSD_{0,05}; 2,276; YIL LSD_{0,05}; 2,276

Yıllar ortalamaları ve koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkisi istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken ana sürgün uygulamalarının ana etkileri için aynı durum geçerli değildir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 24,63mg/L ve 26,38mg/L amonyum azotu meydana getirirken “Yok” uygulaması 29,19mg/L toplam amonyum azotuna ulaşabilmiştir.



Şekil 4.253. Amonyum azotu yıl birleştirme (mg/L)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1m” ve “1,25m” uygulamaları 27,46mg/L değerine ulaşırken, “1,5m” uygulaması 25,29mg/L ile daha düşük amonyum azotu meydana getirebilmiştir (Çizelge 4.264 ve Şekil 4.253).

Topraktan alınan bitki besin elementleri arasında N’ un omca gelişimi, sürgün büyümesi, verim ve *Botrytis cinerea* gibi mantari hastalıklara duyarlılık üzerine önemli bir etkisi vardır (Bell ve Henschke 2005). Dahası, bu element birincil metabolitlerin, yani şeker ve organik asitlerin (Keller ve Hrazdina 1998, Maigre 2002, Rodriguez ve Gaudillere 2002) yanı sıra ikincil metabolitlerin, yani amino asitlerin, toplam fenoliklerin, flavonoidler (Hilbert ve ark. 2003, Soubeyrand ve ark. 2014) ve uçucu tiyoller ve öncülleri gibi aroma bileşiklerinin (Choné ve ark. 2006, Lacroux ve ark. 2008) sentezini de etkiler.

Şarap açısından üzüm sırasında bulunan azotlu bileşikler mayaların çoğalması ve yaşamsal aktiviteleri için önemlidir. Fermantasyon sırasında her zaman baskın olan

Saccharomyces cerevisiae mayaları anaerobik koşullarda amonyak veya prolin hariç serbest amino asitlerin her türlüünü kullanabilir. Bu yüzden tanedeki amonyak iyonları da tane olgunluğu ile ilişkilendirilmiştir.

Normal amonyak seviyeleri 10-100mg/L arasında değişirken, yüksek sıcaklıklarda ve aşırı tane olgunluğunda daha yüksektir (Baron 2011). SÇKM birikiminin göreceli olarak en yüksek olduğu 2015 yılı ve taç içi sıcaklıkların en yüksek seviyelerde izlediği “Yok” koltuk sürgünü uygulaması ortalamalarında amonyum azotu seviyelerinin yüksek olması sıcaklık ve olgunlukla alakalı olarak değerlendirilebilir.

4.4.17. Asimile azot (mg/L)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asimile azot miktarı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.265 ve Şekil 4.254’te verilmiştir.

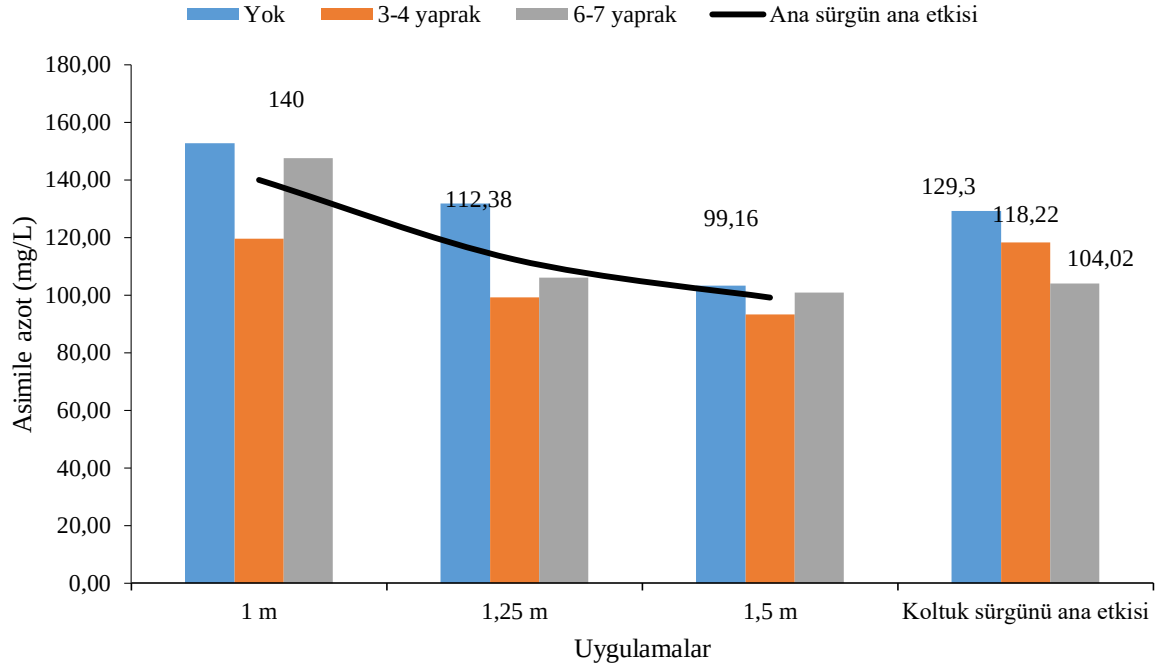
Çizelge 4.265. 2013 yılı asimile azot (mg/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	152,83	131,83	103,25	129,30
3-4 yaprak	119,58	99,16	93,33	118,22
6-7 yaprak	147,58	106,16	100,91	104,02
Ana sürgün ana etkisi	140,00	112,38	99,16	

Ö.D.

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asimile azot miktarı üzerine koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır

129,30mg/L ve 118,22mg/L asimile azot miktarı ile “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması ise 104,02mg/L ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.265 ve Şekil 4.254).



Şekil 4.254. 2013 yılı asimile azot (mg/L)

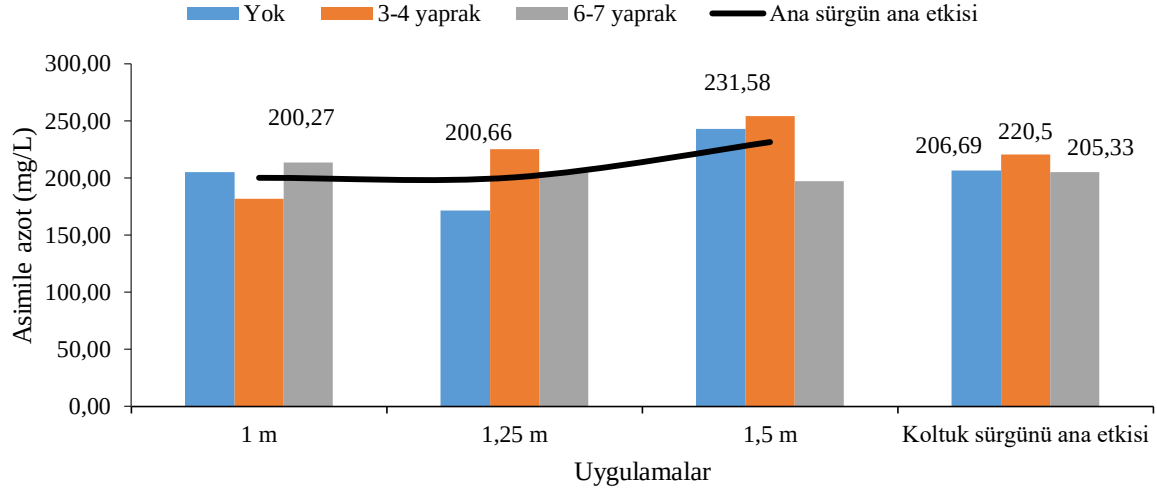
2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da asimile azot miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 140,00mg/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 112,38mg/L ve “1,5m” uygulaması 99,16mg/L asimile azot miktarına ulaşmıştır.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının asimile azot miktarı üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.266 ve Şekil 4.255’te verilmiştir. 2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının asimile azot üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi bakımından önemli bulunmamıştır .

Çizelge 4.266. 2014 yılı asimile azot (mg/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	205,33	171,50	243,25	206,69
3-4 yaprak	182,00	225,16	254,33	220,50
6-7 yaprak	213,50	205,33	197,16	205,33
Ana sürgün ana etkisi	200,27	200,66	231,58	
Ö.D.				

205,33mg/L ve 206,69mg/L asimile azot miktarı ile “6-7 yaprak” ve “Yok” uygulamalarının daha düşük oranlara ulaşabildiği 2014 yılında “Yok” uygulaması ise 220,50mg/L ile en yüksek asimile azot birikimine ulaşmıştır.



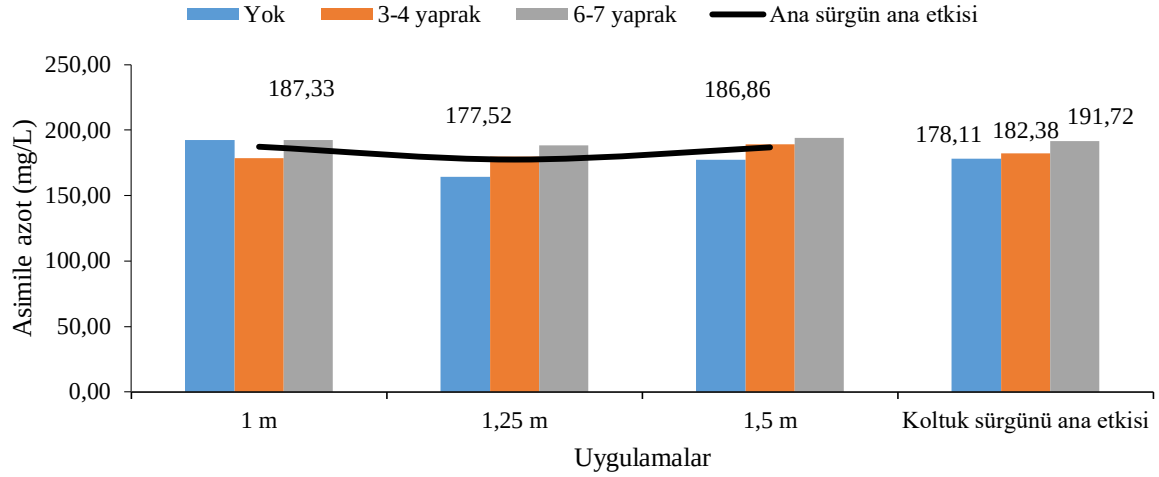
Şekil 4.255. 2014 yılı asimile azot (mg/L)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da asimile azot miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 231,58mg/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 200,66mg/L ve “1m” uygulaması 200,27mg/L asimile azot miktarına ulaşmıştır (Çizelge 4.266 ve Şekil 4.255).

Çizelge 4.267. 2015 yılı asimile azot (mg/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	192,50	192,50	192,50	178,11
3-4 yaprak	178,50	178,50	178,50	182,38
6-7 yaprak	192,50	192,50	192,50	191,72
Ana sürgün ana etkisi	187,33	177,52	186,86	
Ö.D.				

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının asimile azot miktarını istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması 191,72mg/L ile en yüksek asimile azot miktarına ulaşırken, “3-4 yaprak” uygulaması 182,38mg/L ile diğer iki uygulamanın arasında yer bulmuştur. “Yok” uygulaması 178,11mg/L ile son sırada yer almıştır.



Şekil 4.256. 2015 yılı asimile azot (mg/L)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da asimile azot miktarını istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 187,33mg/L ve “1,5m” uygulaması 186,66mg/L asimile azota ulaşırken, “1,25m” uygulaması 177,52mg/L olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.267 ve Şekil 4.256).

Çizelge 4.268 ve şekil 4.257’de asimile azot miktarı yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 210,84mg/L ile en yüksek asimile azot miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2015 yılında asimile azot miktarı 184,07mg/L seviyesine ulaşırken en düşük asimile azot miktarı 117,18mg/L ile 2013 yılında görülmüştür.

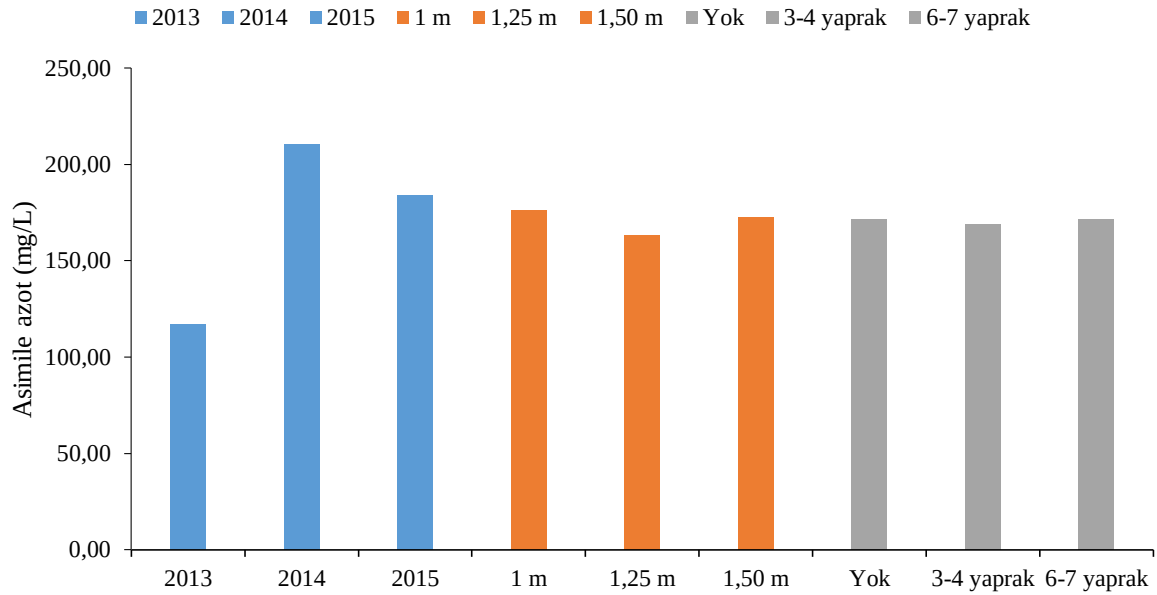
Çizelge 4.268. Asimile azot yıl birleştirmesi(mg/L)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	Yıllar			ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
		2013	2014	2015		
1 m	Yok	152,83	205,33	192,50	176,03	171,37 (Yok)
	3-4 yaprak	119,58	182,00	178,50		
	6-7 yaprak	147,58	213,50	192,50		
1,25 m	Yok	131,83	171,50	192,50	163,52	168,97 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	99,16	225,16	178,50		
	6-7 yaprak	106,16	205,33	192,50		
1,5 m	Yok	103,25	243,25	192,50	172,53	171,75 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	93,33	254,33	178,50		
	6-7 yaprak	100,91	197,16	192,50		
Yıllar ortalaması		117,18 C	210,84 A	184,07 B		
LSD %5			18,149		Ö.D.	Ö.D.

YIL LSD_{0,05}; 18,149

Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan P 0,05 düzeyinde önemli bulunurken koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların interaksyonları için aynı durum geçerli değildir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında “Yok” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 171,37mg/L ve 171,75mg/L asimile azot meydana getirirken “3-4 yaprak” uygulaması 168,97mg/L asimile azota ulaşabilmiştir.



Şekil 4.257. Asimile azot yıl birleştirmesi(mg/L)

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1m” ve “1,5m” uygulamaları 176,03mg/L ve 172,53mg/L değerlerine ulaşırken, “1,25m” uygulaması 163,52mg/L ile daha düşük asimile azot meydana getirebilmiştir (Çizelge 4.268 ve Şekil 4.257).

Daha önce de belirtildiği gibi N, maya gelişimi ve fermantasyon aktivitesi için kritik bir bileşendir. Fermantasyonun tamamlanması ve şarap stili gibi konularda önemlidir. Dolayısıyla asimile N içeriği de yavaş ve yetersiz fermantasyon riskini ortadan kaldırarak istenmeyen duyuşal karakterlerin ortaya çıkmasını engeller. Aşırı inorganik azot, bazı istenmeyen esterlerin oluşumunu artırabilir.

Asimile N içeriğinin sadece gübrelemeye, hava şartlarına, kabuk maserasyonunun uzunluğuna değil, aynı zamanda çeşide, yıla, kökene ve son olarak şarap yapım teknolojisine de bağlı olduğu bilinmektedir (Etiévant ve ark. 1998, Arvanitoyannis ve ark. 2000, Soufleros

ve ark. 2003). Tüm bu faktörlere ek olarak, ilave asimile azot kullanımı maya metabolizmasına ve fermantasyon koşullarına da büyük ölçüde bağlıdır.

Sağlıklı fermantasyon süreci için yeterli asimile N miktarı beyaz şaraplar için 150mg/L ve kırmızı şaraplar için 100mg/L olarak belirlenmiştir. En uygun aralıklar çeşide ve şarap stiline göre değişmekle birlikte 140-150mg/L (O’Kennedy ve ark. 2008), kabul edilebilir en yüksek seviyeler 330-470mg/L’ dir (Bell ve Henschke 2005, Vilanova ve ark. 2007, Ugliano ve ark. 2007).

Çalışmada asimile N miktarının 2014 yılındaki olağandışı yağışlar nedeniyle artış gösterdiği 2013 ve 2015 yıllarında yıllık toplam yağışla birlikte hareket ettiği görülmektedir.

4.6. Olgunluk Göstergeleri

4.6.1. Brix / Titre edilebilir asit (g/L)

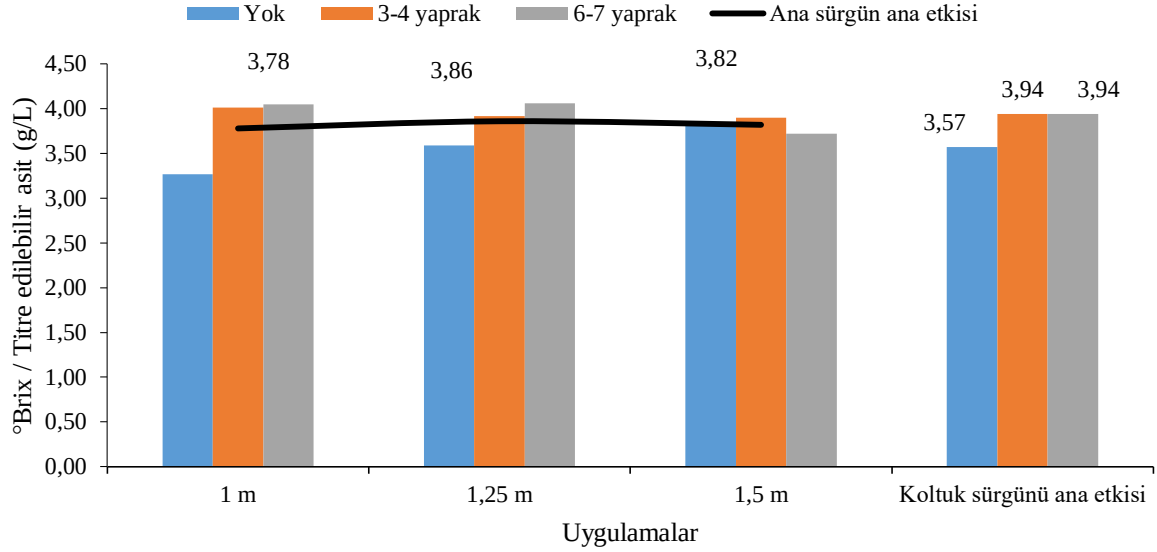
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının °Brix/ titre edilebilir asit oranları üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.269 ve Şekil 4.258’de verilmiştir.

Çizelge 4.269. 2013 yılı °Brix / Titre edilebilir asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	3,28	3,59	3,84		3,57
3-4 yaprak	4,01	3,92	3,90		3,94
6-7 yaprak	4,05	4,06	3,72		3,94
Ana sürgün ana etkisi	3,78	3,86	3,82		
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının °Brix / titre edilebilir asit üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.

3,94g/L değeri ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 3,57g/L ile daha düşük °Brix / titre edilebilir asit oranlarına sahip olmuştur (Çizelge 4.269 ve Şekil 4.258).



Şekil 4.258. 2013 yılı °Brix / Titre edilebilir asit (g/L)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da °Brix / titre edilebilir asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 3,86g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,5m” uygulaması 3,82g/L ve “1m” uygulaması 3,78g/L °Brix / titre edilebilir asit oranlarını göstermişlerdir.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının °Brix / titre edilebilir asit üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.270 ve Şekil 4.259’da verilmiştir.

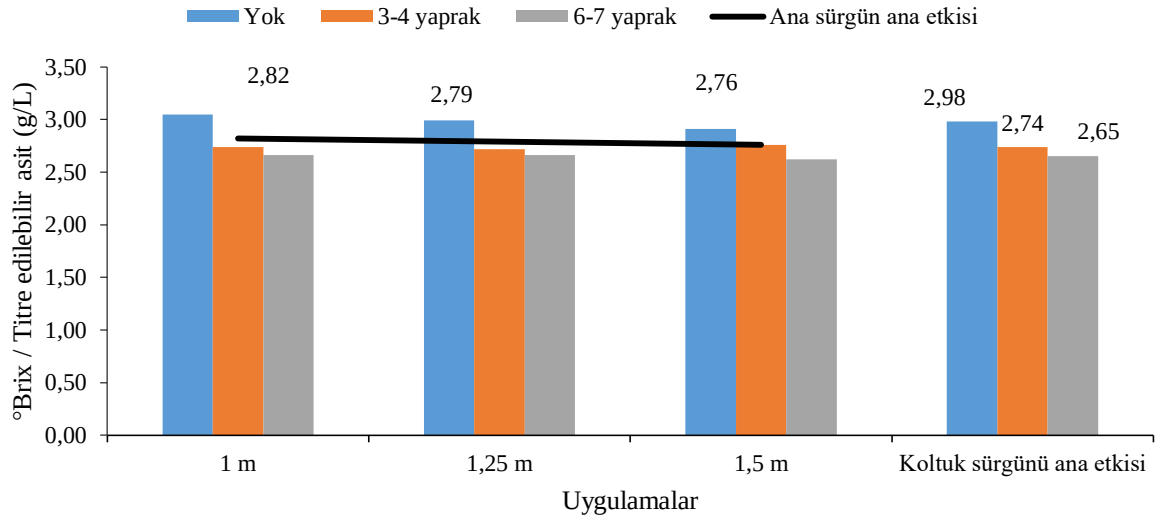
Çizelge 4.270. 2014 yılı °Brix / Titre edilebilir asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	3,05	2,99	2,91	2,98 a
3-4 yaprak	2,74	2,72	2,76	2,74 b
6-7 yaprak	2,66	2,66	2,62	2,65 b
Ana sürgün ana etkisi	2,82	2,79	2,76	

KSAE LSD_{0,05}: 0,121

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının °Brix / titre edilebilir asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

2,65g/L ve 2,74g/L oranları ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha düşük değerler oluşturduğu belirlenmiştir. 2014 yılında “Yok” uygulaması ise 2,98g/L ile en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.270 ve Şekil 4.259).



Şekil 4.259. 2014 yılı °Brix / Titre edilebilir asit (g/L)

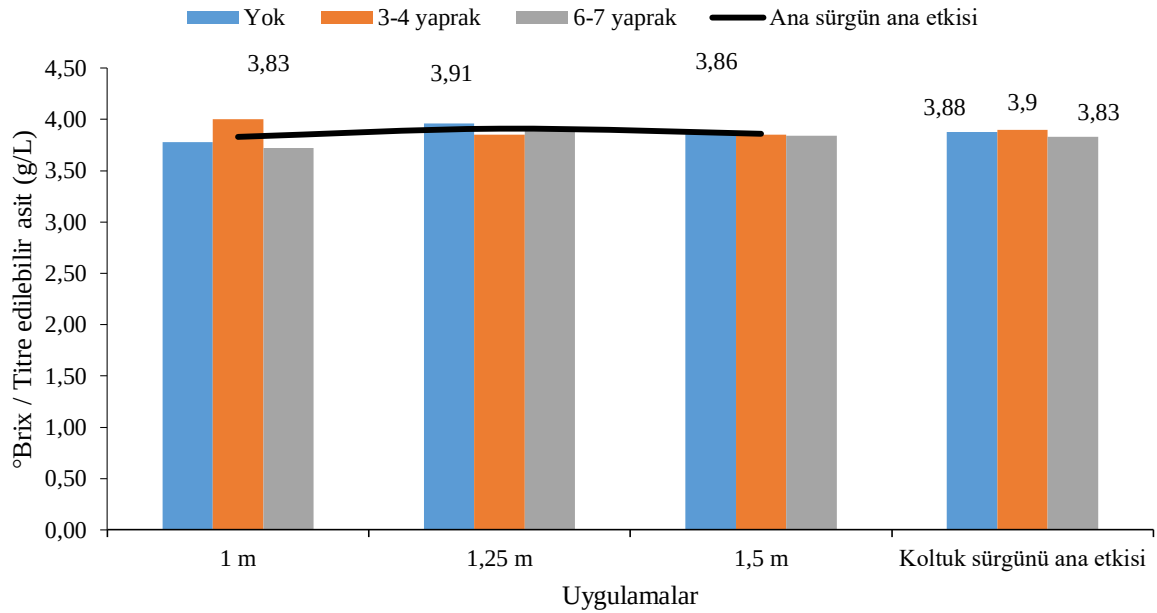
2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının °Brix / titre edilebilir asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 2,82g/L ile en yüksek oranlarda kalırken, “1,25m” uygulaması 2,79g/L ve “1,5m” uygulaması 2,76 oranlarına ulaşmışlardır (Çizelge 4.270 ve Şekil 4.259).

Çizelge 4.271. 2015 yılı °Brix / Titre edilebilir asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	3,78	3,96	3,88	3,88
3-4 yaprak	4,00	3,85	3,85	3,90
6-7 yaprak	3,72	3,92	3,84	3,83
Ana sürgün ana etkisi	3,83	3,91	3,86	
Ö.D.				

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının °Brix / titre edilebilir asit üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.271 ve Şekil 4.260).

3,90g/L ve 3,88g/L değerleri ile “3-4 yaprak” ve “Yok” uygulamalarının daha düşük oranlar meydana getirdiği belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması ise 3,83g/L ile en düşük °Brix / titre edilebilir asit oranını oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur.



Şekil 4.260. 2015 yılı °Brix / Titre edilebilir asit (g/L)

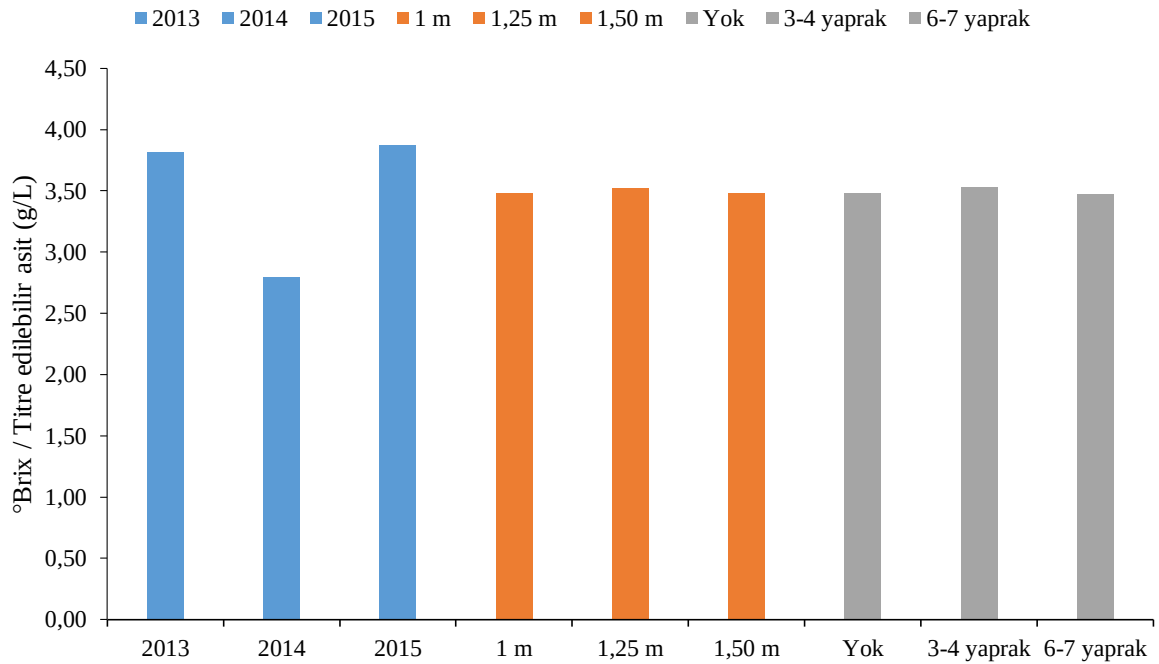
2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da °Brix / titre edilebilir asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 3,91g/L ile en yüksek °Brix / titre edilebilir asit oranına ulaşırken, “1,5m” uygulaması 3,86g/L ve “1m” uygulaması 3,83g/L seviyesinde kalmıştır (Çizelge 4.271 ve Şekil 4.260).

Çizelge 4.272. °Brix / Titre edilebilir asit (g/L) yıl birleştirmesi

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	3,27	3,05	3,78	3,48	3,48 (Yok)
	3-4 yaprak	4,01	2,74	4,00		
	6-7 yaprak	4,05	2,66	3,72		
1,25 m	Yok	3,59	2,99	3,96	3,52	3,53 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	3,92	2,72	3,85		
	6-7 yaprak	4,06	2,66	3,92		
1,5 m	Yok	3,84	2,91	3,88	3,48	3,47 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	3,90	2,76	3,85		
	6-7 yaprak	3,72	2,62	3,84		
Yıllar ortalaması		3,82 A	2,79 B	3,87 A		
LSD %5			0,272		Ö.D.	Ö.D.

YIL LSD_{0,05}; 0,272

Çizelge 4.272 ve şekil 4.261’de °Brix / titre edilebilir asit yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 ve 2015 yılları 3,87g/L ve 3,82g/L ile en yüksek °Brix / titre edilebilir asit oranlarının görüldüğü yıllar olmuştur. 2014 yıllarında °Brix / titre edilebilir asit oranı 2,79g/L olarak hesaplanmıştır. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ise istatistiki açıdan önemli değildir.

**Şekil 4.261. °Brix / Titre edilebilir asit (g/L) yıl birleştirmesi**

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “Yok” uygulamaları 3,53g/L ve 3,48g/L °Brix / titre edilebilir asit seviyesinde kalırken “6-7 yaprak” uygulaması 3,47g/L seviyesinde ölçülmüştür.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,25 m” uygulaması 3,52g/L, ve “1m” ve “1,5m” uygulamaları 3,48g/L °Brix / titre edilebilir asit oranları meydana getirmişlerdir (Çizelge 4.272 ve Şekil 4.261).

İdeal Brix / titre edilebilir asit oranı aralığı Blouin ve Guimberteau (2000) tarafından 3-4g/L olarak ifade edilmiştir. 2014 yılı hariç diğer yıllarda ve farklı ana ve koltuk sürgünü uygulamalarında bu değerlerin yakalandığı görülmektedir.

4.6.2. pH² X °Brix

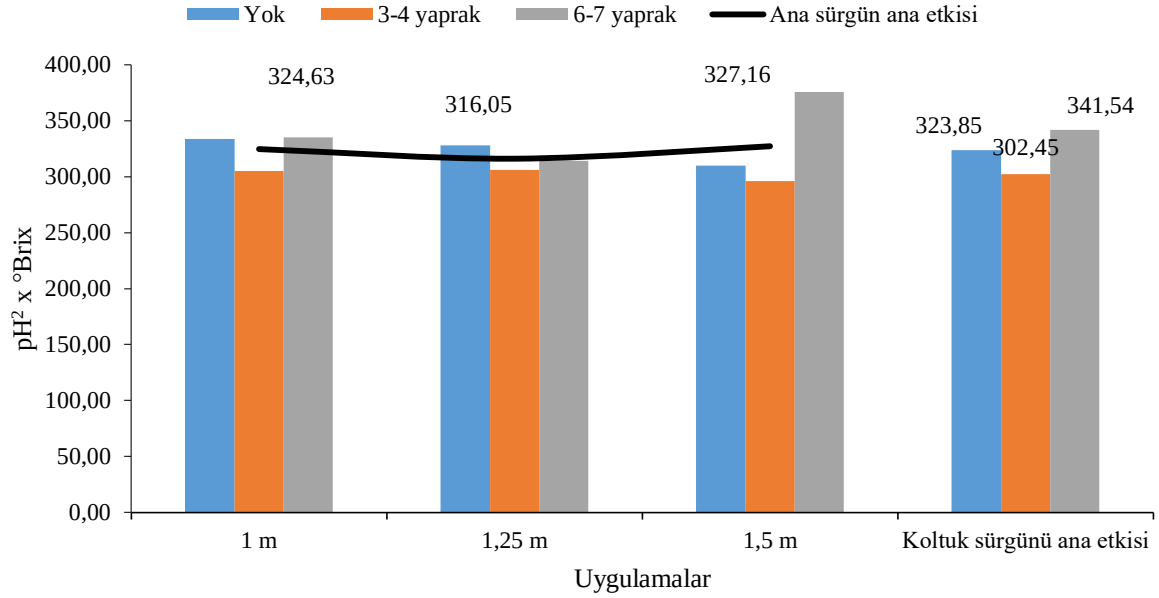
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının pH² X °Brix değerleri üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.273 ve Şekil 4.262’de verilmiştir.

Çizelge 4.273. 2013 yılı pH² X °Brix

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	333,74	327,82	309,98		323,85
3-4 yaprak	305,26	306,27	295,82		302,45
6-7 yaprak	334,90	314,05	375,68		341,54
Ana sürgün ana etkisi	324,63	316,05	327,16		
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının pH² X °Brix üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

341,54 ve 323,85 pH² X °Brix değerleri ile “6-7 yaprak” ve “Yok” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması ise 302,45 değeri ile en düşük pH² X °Brix sonucunu oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur (Çizelge 4.273 ve Şekil 4.262).



Şekil 4.262. 2013 yılı $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 327,16 ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1m” uygulaması 324,63 ve “1,25m” uygulaması 316,05 olarak hesaplanmıştır.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.274 ve Şekil 4.263’ de verilmiştir.

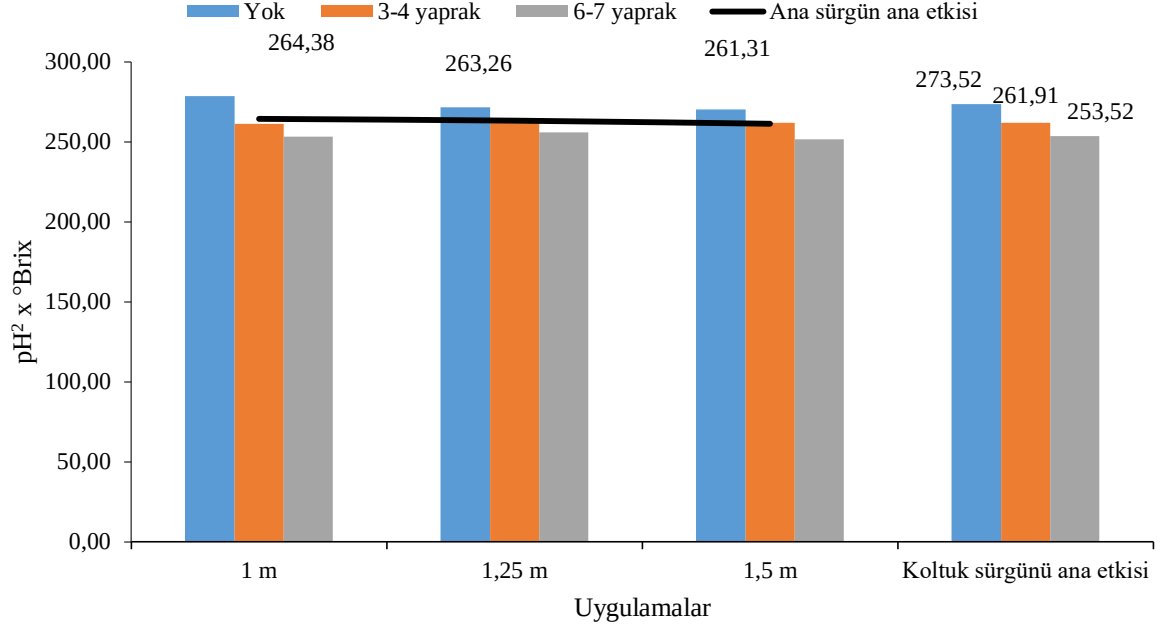
Çizelge 4.274. 2014 yılı $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m	
Yok	278,70	271,48	270,38	273,52 a
3-4 yaprak	261,27	262,39	262,06	261,91 b
6-7 yaprak	253,16	255,90	251,50	253,52 c
Ana sürgün ana etkisi	264,38	263,26	261,31	

KSAE LSD_{0,05}: 8,036

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

273,52 değeri ile en yüksek pH² X °Brix “Yok” uygulaması için hesaplanmış olup, “3-4 yaprak” uygulaması 261,90 ve “6-7 yaprak” uygulaması 253,52 olarak hesaplanmış ve her bir uygulama farklı istatistiki sınıfları ifade etmişlerdir (Çizelge 4.274 ve Şekil 4.263).



Şekil 4.263. 2014 yılı pH² X °Brix

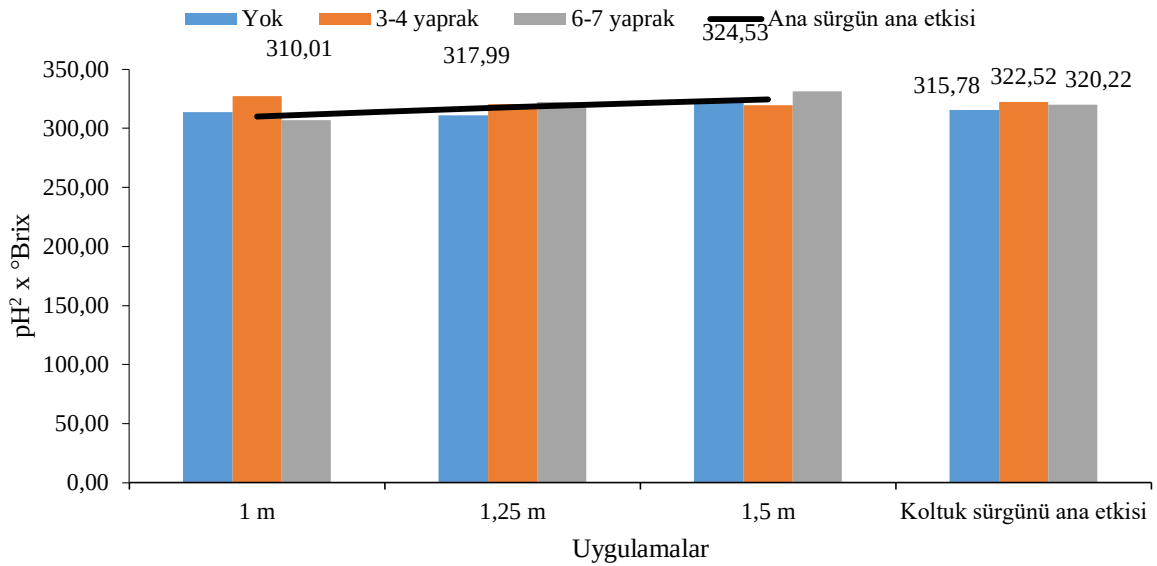
2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının pH² X °Brix değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 264,38 ile en yüksek pH² X °Brix / seviyesine ulaşırken, “1,25m” uygulaması 263,26 ve “1m” uygulaması 261,31 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.275. 2015 yılı pH² X °Brix

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		313,60	311,17	322,58	315,78
3-4 yaprak		327,51	320,33	319,73	322,52
6-7 yaprak		306,91	322,46	331,28	320,22
Ana sürgün ana etkisi		310,01	317,99	324,53	
Ö.D.					

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Brix}$ üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.275 ve Şekil 4.264).

322,52 ve 320,22 $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Brix}$ değerleri ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği hesaplanmıştır. “Yok” uygulaması ise 315,78 $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Brix}$ ile en düşük değere olarak hesaplanan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur.



Şekil 4.264. 2015 yılı $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Brix}$

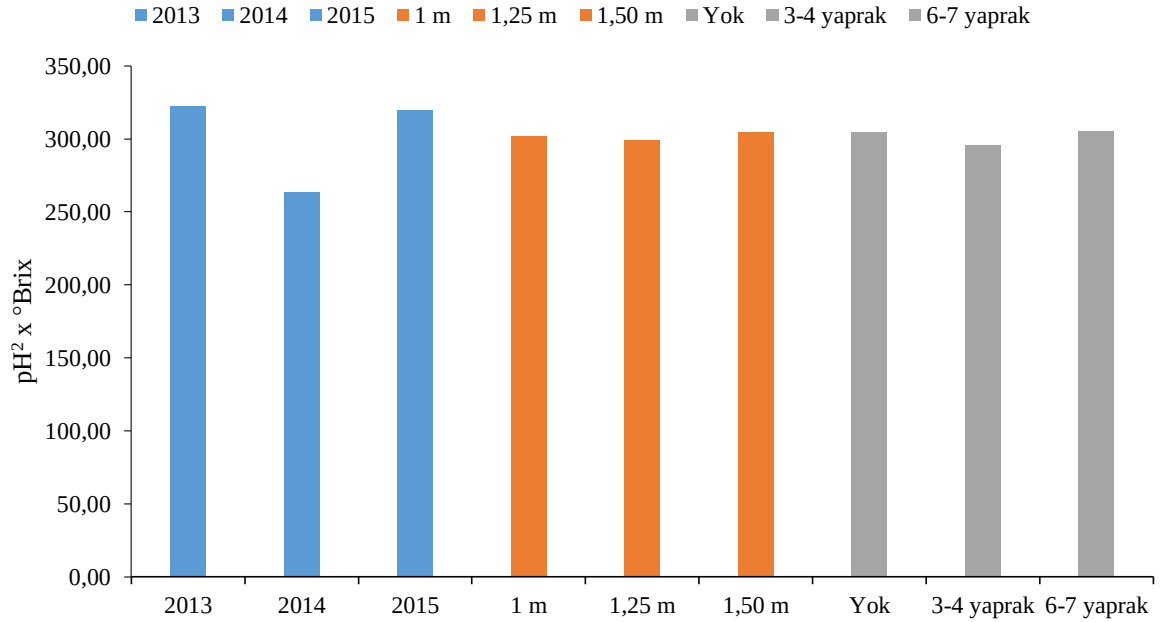
2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Brix}$ değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 324,53 değeri ile en yüksek $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Brix}$ seviyesine ulaşırken, “1m” uygulaması 310,01 ve “1,25m” uygulaması 217,99 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.275 ve Şekil 4.264).

Çizelge 4.276. pH² X °Brix yıl birleştirmesi

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	333,74	278,70	313,60	301,67	304,38 (Yok)
	3-4 yaprak	305,26	261,27	327,51		
	6-7 yaprak	334,90	253,16	306,91		
1,25 m	Yok	327,82	271,48	311,17	299,10	295,63 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	306,27	262,39	320,33		
	6-7 yaprak	314,05	255,90	322,46		
1,5 m	Yok	309,98	270,38	322,58	304,33	305,09 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	295,82	262,06	319,73		
	6-7 yaprak	375,68	251,50	331,28		
Yıllar ortalaması		322,61 A	262,98 B	319,51 A		
LSD %5			33,184		Ö.D.	Ö.D.

YIL LSD_{0,05}; 33,184

Çizelge 4.276 ve şekil 4.265'te pH² X °Brix yıllar ortalamaları görülmektedir. 2013 ve 2015 yılları 322,61 ve 319,51 değerleri ile en yüksek pH² X °Brixin görüldüğü yıllar olmuştur. 2014 yıllarında pH² X °Brix 262,98 olarak hesaplanmıştır. Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ise istatistiki açıdan önemli değildir.

**Şekil 4.265. pH² X °Brix / yıl birleştirmesi**

pH² X °Brix olgunluk indisine göre 260 değerinin üzerinde taneler tam olgunluğa ulaşmaktadır (Blouin ve Guimberteau 2000). Her üç yılda ve tüm uygulamalarda bu göstergeye göre olgunluğa ulaşıldığı görülmektedir. Uygulamalar arasındaki farkla düşük ve

istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte farklı taç yönetimi teknikleriyle olgunluk seviyesinde ufak değişimler yaratılabildiği belirlenmiştir.

4.6.3. Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)

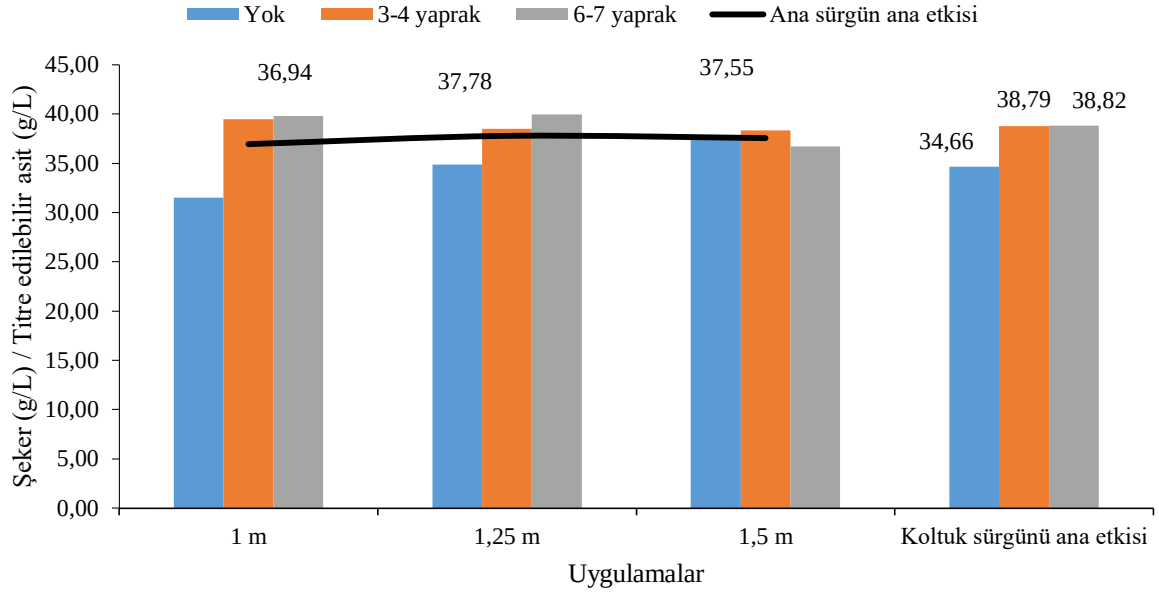
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının şeker / titre edilebilir asit üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.277 ve Şekil 4.266'da verilmiştir.

Çizelge 4.277. 2013 yılı Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	31,52	34,88	37,57		34,66
3-4 yaprak	39,49	38,52	38,35		38,79
6-7 yaprak	39,80	39,95	36,72		38,82
Ana sürgün ana etkisi	36,94	37,78	37,55		
Ö.D.					

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının şeker / titre edilebilir asit üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında P 0,05 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

38,79g/L ve 38,82g/L şeker / titre edilebilir asit “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha düşük değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 34,66g/L ile en düşük şeker / titre edilebilir asit oranlarını sergileyen koltuk sürgünü uygulaması olmuştur (Çizelge 4.277 ve Şekil 4.266).



Şekil 4.266. 2013 yılı Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da şeker / titre edilebilir asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 37,78g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,5m” uygulaması 37,55g/L ve “1m” uygulaması 36,94g/L titre edilebilir asit oluşturmuşlardır.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının şeker / titre edilebilir asit üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.278 ve Şekil 4.267’de verilmiştir.

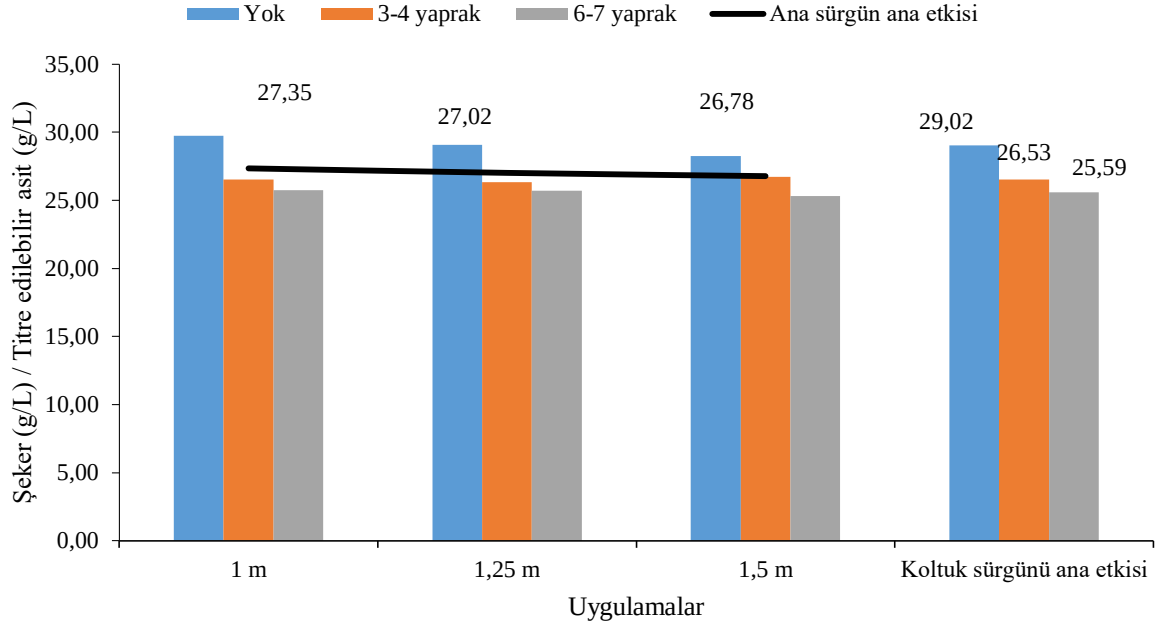
Çizelge 4.278. 2014 yılı Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.			
	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok	29,76	29,06	28,26	29,02 a
3-4 yaprak	26,53	26,32	26,74	26,53 b
6-7 yaprak	25,76	25,69	25,33	25,59 b
Ana sürgün ana etkisi	27,35	27,02	26,78	

KSAE LSD _{0,05}: 1,250

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının şeker / titre edilebilir asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.278 ve Şekil 4.267).

25,59g/L ve 26,53g/L titre edilebilir asit ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha düşük şeker / titre edilebilir asit oranlarında kaldığı belirlenmiştir. 2014 yılında “Yok” uygulaması ise 29,02g/L ile en yüksek şeker / titre edilebilir asit seviyesine ulaşmıştır.



Şekil 4.267. 2014 yılı Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)

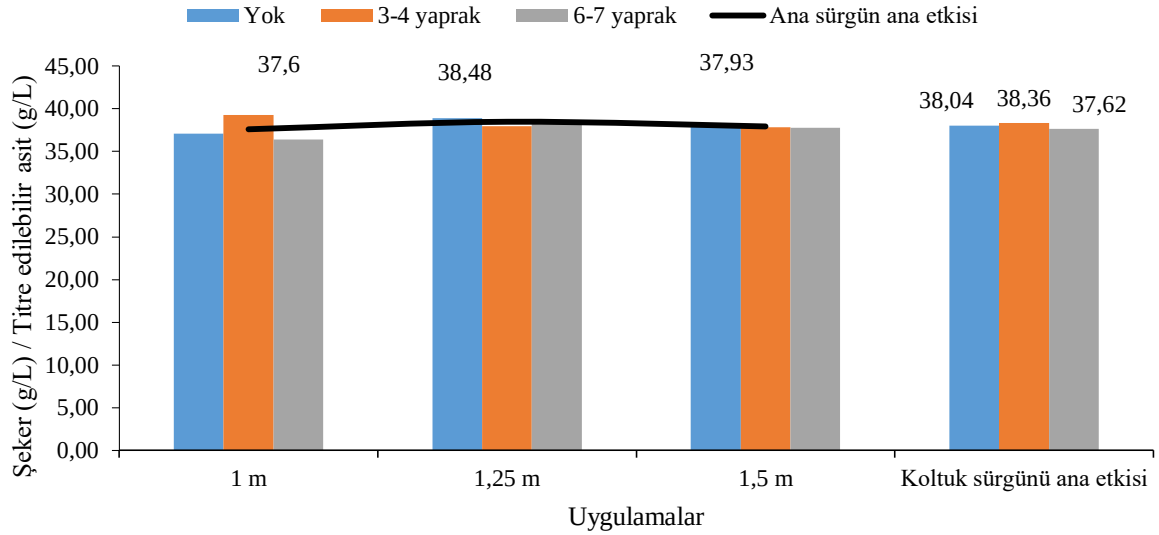
2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının şeker / titre edilebilir asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 27,35g/L ile en yüksek şeker / titre edilebilir asit seviyesinde kalırken, “1,25m” uygulaması 27,02g/L ve “1,5m” uygulaması 26,78g/L titre edilebilir asit oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.279. 2015 yılı Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)

	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		37,10	38,87	38,14	38,04
3-4 yaprak		39,30	37,93	37,85	38,36
6-7 yaprak		36,41	38,65	37,80	37,62
Ana sürgün ana etkisi		37,60	38,48	37,93	
Ö.D.					

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının şeker / titre edilebilir asit değerleri üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.

38,36g/L ve 38,04g/L şeker / titre edilebilir asit ile “3-4 yaprak” ve “Yok” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 37,62g/L ile en düşük şeker / titre edilebilir asidi oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur (Çizelge 4.279 ve Şekil 4.268).



Şekil 4.268. 2015 yılı Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da şeker / titre edilebilir asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 38,48g/L ile en yüksek şeker / titre edilebilir asit seviyesinde kalırken, “1,5m” uygulaması 37,93g/L ve “1m” uygulaması 37,60g/L şeker / titre edilebilir asit oluşturmuşlardır.

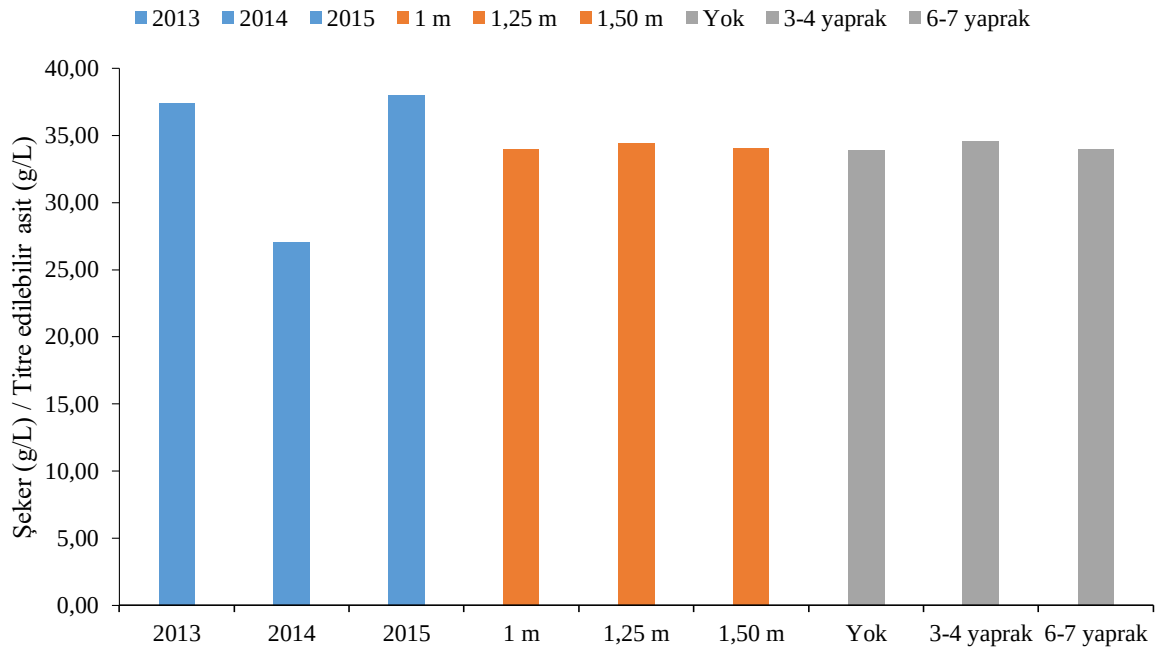
Çizelge 4.280. Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L) yıl birleştirmesi

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	Yıllar			ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
		2013	2014	2015		
1 m	Yok	31,52	29,76	37,10	33,96	33,91 (Yok)
	3-4 yaprak	39,49	26,53	39,30		
	6-7 yaprak	39,80	25,76	36,41		
1,25 m	Yok	34,88	29,06	38,87	34,43	34,56 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	38,52	26,32	37,93		
	6-7 yaprak	39,95	25,69	38,65		
1,5 m	Yok	37,57	28,26	38,14	34,08	34,01 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	38,35	26,74	37,85		
	6-7 yaprak	36,72	25,33	37,80		
Yıllar ortalaması		37,42 A	27,05 B	38,01 A		
LSD %5			2,731		Ö.D.	Ö.D.

YIL LSD_{0,05}; 2,731

Çizelge 4.280 ve Şekil 4.269’da şeker / titre edilebilir asit yıllar ortalamaları görülmektedir.

2014 yılında 27,05g/L ile en düşük şeker / titre edilebilir asit oranlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 ve 2015 yıllarında şeker / titre edilebilir asit 37,42g/L ve 38,01g/L seviyelerine düşmüştür. Yıllar ortalamaları istatistiki açıdan P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ise istatistiki bakımdan önemli değildir.



Şekil 4.269. Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L) yıl birleştirmesi

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 34,56g/L ve 34,01g/L şeker / titre edilebilir asit seviyesinde bulunurken “Yok” uygulaması 33,91g/L olarak hesaplanmıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,25m” uygulaması 34,43g/L, “1,5m” uygulaması 34,08g/L ve “1m” uygulaması 33,96g/L şeker / titre edilebilir asit meydana getirmişlerdir (Çizelge 4.280 ve şekil 4.269).

4.6.4. °Öksele/Tartarik asit (g/L)

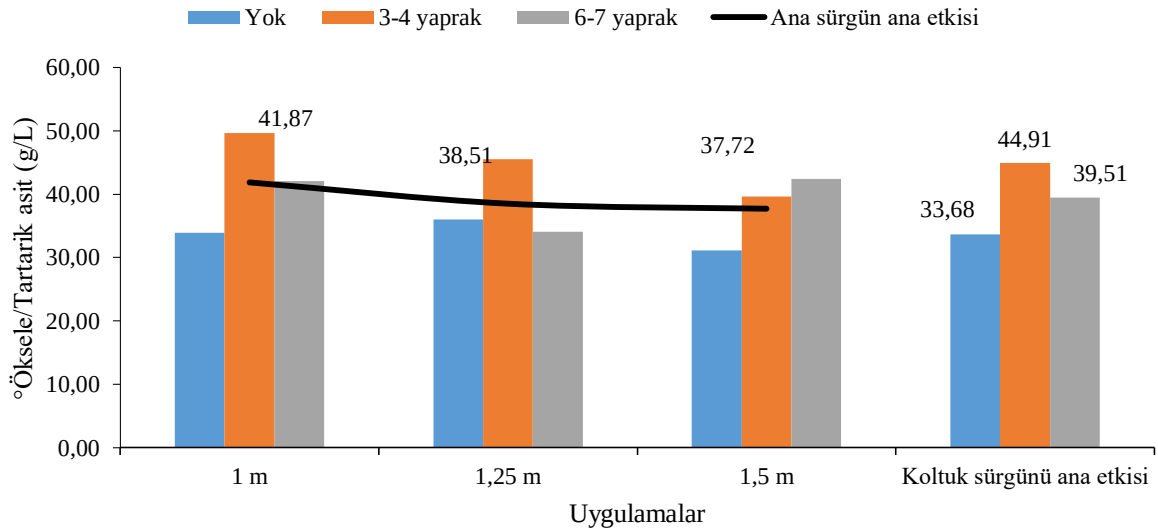
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının öksele / tartarik asit üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.281 ve Şekil 4.270’de verilmiştir.

Çizelge 4.281. 2013 yılı °Öksele/Tartarik asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	33,94	36,00	31,11	33,68
3-4 yaprak	49,63	45,49	39,60	44,91
6-7 yaprak	42,05	34,05	42,44	39,51
Ana sürgün ana etkisi	41,87	38,51	37,72	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının öksele / tartarik asit üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.

44,91g/L ve 39,51g/L öksele / tartarik asit “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha düşük değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 33,68g/L ile en düşük öksele / tartarik asit oranlarını sergileyen koltuk sürgünü uygulaması olmuştur (Çizelge 4.281 ve Şekil 4.270).



Şekil 4.270. 2013 yılı °Öksele/Tartarik asit (g/L)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da öksele / tartarik asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 41,87g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 38,51g/L ve “1,5m” uygulaması 37,72g/L öksele / tartarik asit oluşturmuşlardır.

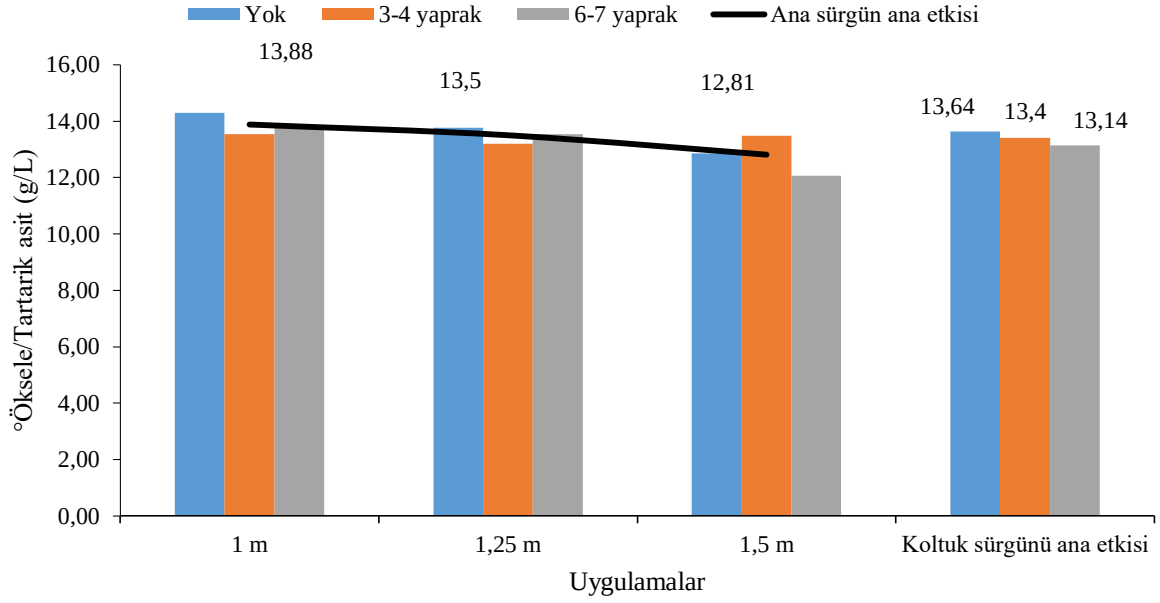
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının öksele / tartarik asit üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.282 ve Şekil 4.271’de verilmiştir.

Çizelge 4.282. 2014 yılı °Öksele/Tartarik asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	14,29	13,77	12,86		13,64
3-4 yaprak	13,53	13,19	13,48		13,40
6-7 yaprak	13,82	13,53	12,07		13,14
Ana sürgün ana etkisi	13,88	13,50	12,81		
Ö.D.					

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının öksele / tartarik asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

13,64g/L ve 13,40g/L titre edilebilir asit ile “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha yüksek öksele / tartarik asit oranlarına ulaştığı belirlenmiştir. 2014 yılında “6-7 yaprak” uygulaması ise 13,14g/L ile en düşük öksele tartarik asit seviyesine ulaşmıştır (Çizelge 4.282 ve Şekil 4.271).



Şekil 4.271. 2014 yılı °Öksele/Tartarik asit (g/L)

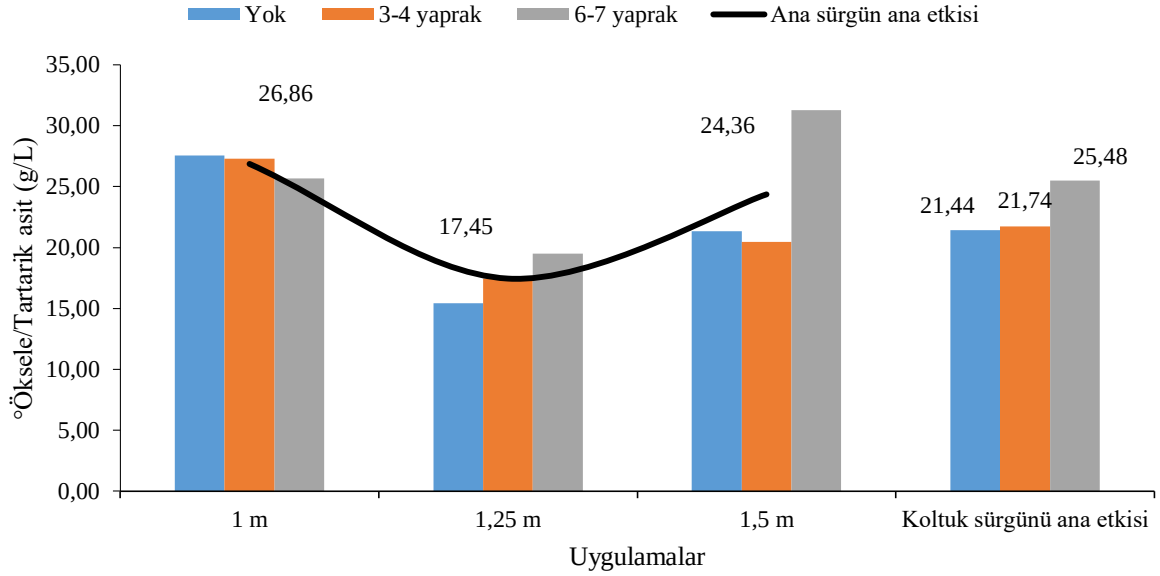
2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının öksele / tartarik asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 13,88g/L ile en yüksek öksele / tartarik asit seviyesine ulaşırken, “1,25m” uygulaması 13,50g/L ve “1,5m” uygulaması 12,81g/L öksele / tartarik asit değerlerinde hesaplanmışlardır.

Çizelge 4.283. 2015 yılı °Öksele/Tartarik asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	27,57	15,43	21,33		21,44
3-4 yaprak	27,31	17,43	20,48		21,74
6-7 yaprak	25,69	19,49	31,28		25,48
Ana sürgün ana etkisi	26,86	17,45	24,36		
Ö.D.					

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının öksele / tartarik asit değerleri üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.283 ve Şekil 4.272).

21,74g/L ve 21,44g/L öksele / tartarik asit ile “3-4 yaprak” ve “Yok” uygulamalarının daha düşük değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması ise 25,48g/L ile en yüksek öksele / tartarik asit oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur.



Şekil 4.272. 2015 yılı °Öksele/Tartarik asit (g/L)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da öksele / tartarik asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 26,86g/L ile en yüksek öksele / tartarik asit seviyesinde kalırken, “1,5m” uygulaması 24,36g/L ve “1,25m” uygulaması 17,45g/L öksele / tartarik asit oranlarını ortaya çıkarmışlardır (Çizelge 4.283 ve Şekil 4.272).

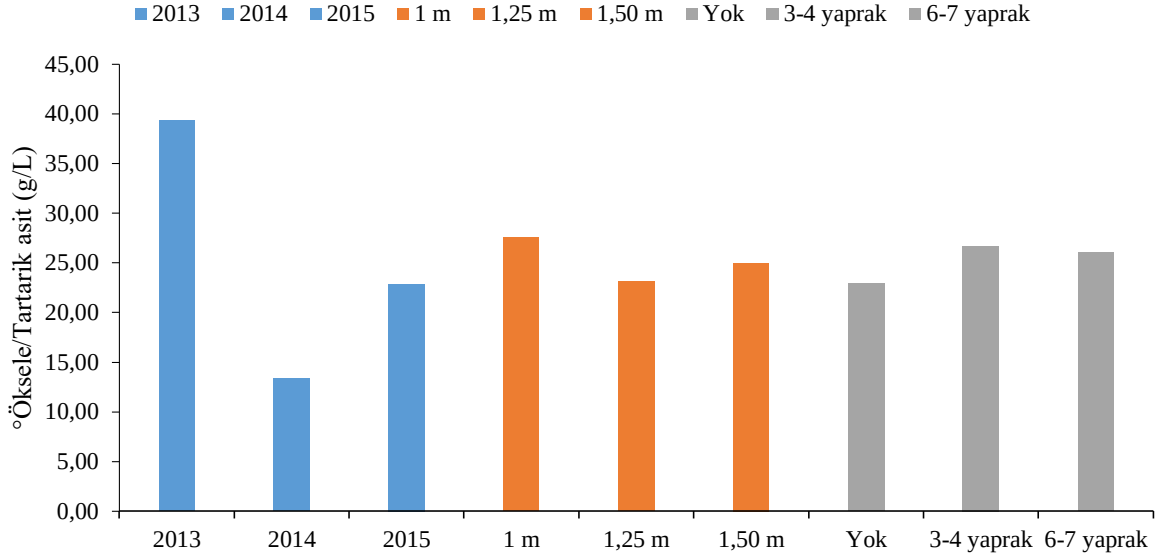
Çizelge 4.284. °Öksele/Tartarik asit yıl birleştirmesi (g/L)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	33,94	14,29	27,57	27,54 a	22,92 (Yok)
	3-4 yaprak	49,63	13,53	27,31		
	6-7 yaprak	42,05	13,82	25,69		
1,25 m	Yok	36,00	13,77	15,43	23,15 b	26,68 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	45,49	13,19	17,43		
	6-7 yaprak	34,05	13,53	19,49		
1,5 m	Yok	31,11	12,86	21,33	24,96 ab	26,05 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	39,60	13,48	20,48		
	6-7 yaprak	42,44	12,07	31,28		
Yıllar ortalaması		39,37 A	13,39 C	22,89 B		
LSD %5			4,616		3,157	Ö.D.

YIL LSD_{0,05}; 4,616

Çizelge 4.284 ve Şekil 4.273’de öksele / tartarik asit yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılında 13,39g/L ile en düşük öksele / tartarik asit oranlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 ve 2015 yıllarında öksele / tartarik asit 39,37g/L ve 22,89g/L seviyelerinde

hesaplanmıştır. Yıllar ortalamaları ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri istatistiki bakımdan $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkileri ise istatistiki açıdan önemli değildir.



Şekil 4.273. °Öksele/Tartarik asit (g/L) yıl birleştirmesi

Koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları 26,68g/L ve 26,05g/L öksele / tartarik asit seviyesinde bulunurken “Yok” uygulaması 22,92g/L olarak hesaplanmıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1m” uygulaması 27,54g/L, “1,5m” uygulaması 24,96g/L ve “1,25m” uygulaması 23,15g/L öksele / tartarik asit meydana getirmişlerdir (Çizelge 4.289 ve Şekil 4.273).

4.6.5. Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit oranları üzerindeki değişimleri Çizelge 4.285 ve Şekil 4.274’te verilmiştir.

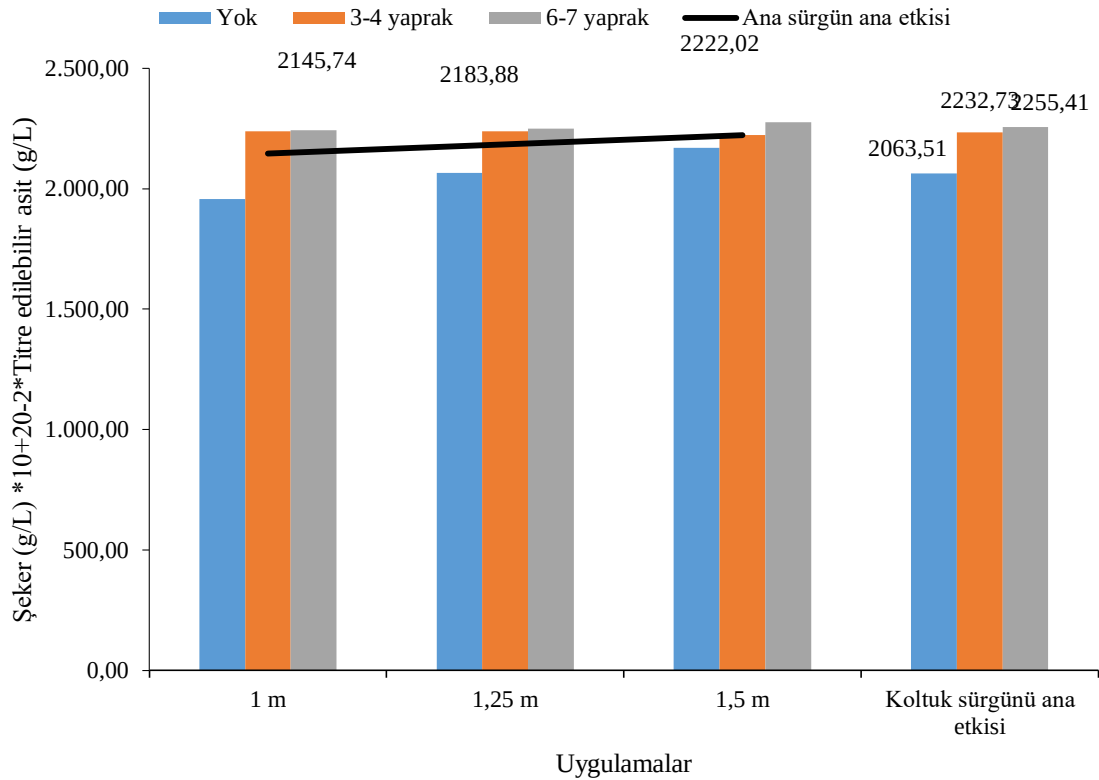
Çizelge 4.274. 2013 yılı Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	1957,26	2064,76	2168,50	2063,51 b
3-4 yaprak	2238,26	2237,63	2222,30	2232,73 a
6-7 yaprak	2241,70	2249,26	2275,26	2255,41 a
Ana sürgün ana etkisi	2145,74 c	2183,88 b	2222,02 a	

KSAE LSD_{0,05}: 73,424; ASAE LSD_{0,05}: 34,170

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

2255,41g/L ve 2232,73g/L Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 2063,51g/L ile en düşük Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur (Çizelge 4.285 ve Şekil 4.274).



Şekil 4.274. 2013 yılı Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 2222,02 g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 2183,88g/L ve “1m” uygulaması 2145,74 Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit oluşturmuşlardır (Çizelge 4.285 ve Şekil 4.274).

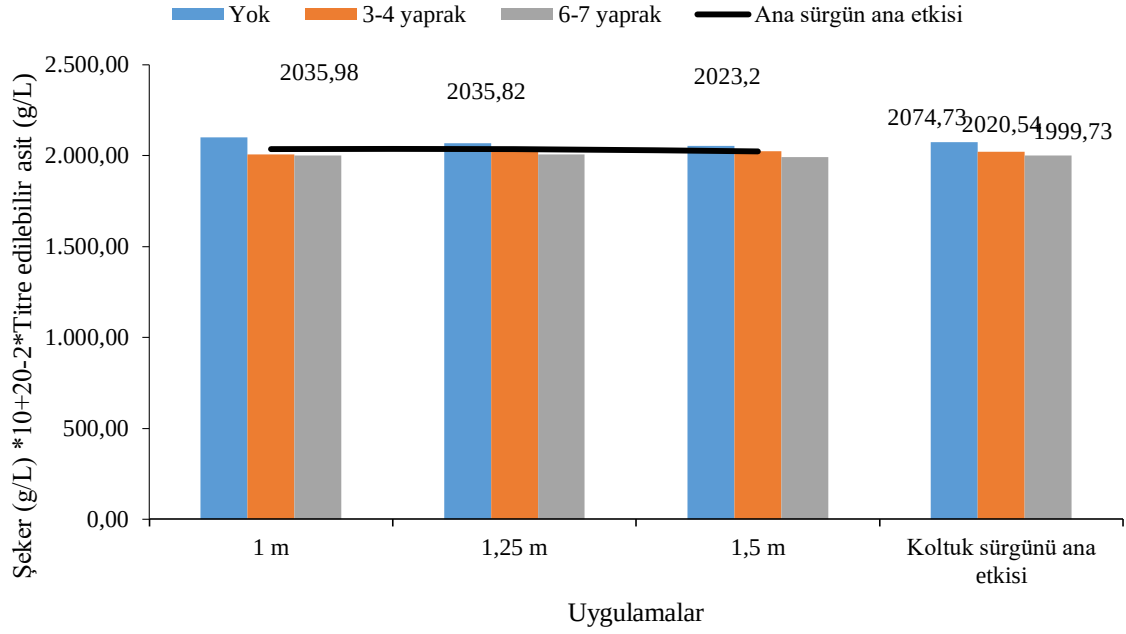
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.286 ve Şekil 4.275’te verilmiştir.

Çizelge 4.286. 2014 yılı Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.				Koltuk sürgünü ana etkisi
	1 m	1,25 m	1,5 m		
Yok	2100,23	2069,46	2054,50		2074,73 a
3-4 yaprak	2007,90	2030,60	2023,13		2020,54 b
6-7 yaprak	1999,83	2007,40	1991,96		1999,73 b
Ana sürgün ana etkisi	2035,98	2035,82	2023,20		
KSAE LSD _{0,05} : 44,117					

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.286 ve Şekil 4.275).

2074,73g/L Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit ile “Yok” uygulamasının daha yüksek oranlara ulaştığı hesaplanmıştır. 2014 yılında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları ise 2020,54g/L ve 1999,73g/L ile daha düşük Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit seviyelerine ulaşmışlardır.



Şekil 4.275. 2014 yılı Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” ve “1,25m” uygulamaları 2035,98g/L ve 2035,82g/L ile daha yüksek Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit seviyelerine çıkarken, “1,5m” uygulaması 2023,20g/L Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit olarak hesaplanmıştır.

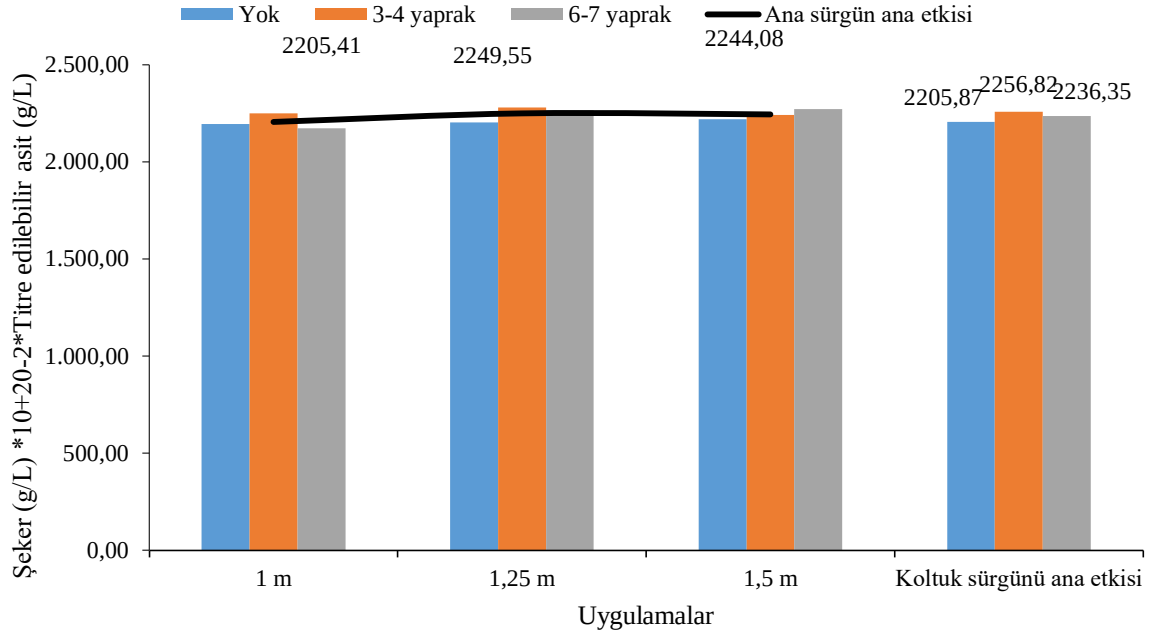
Çizelge 4.287. 2015 yılı Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	2195,20	2203,70	2218,73	2205,87 b
3-4 yaprak	2248,93	2280,00	2241,53	2256,82 a
6-7 yaprak	2172,10	2264,96	2272,00	2236,35 ab
Ana sürgün ana etkisi	2205,41	2249,55	2244,08	

KSAE LSD_{0,05}: 39,870

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit üzerine etkileri P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

2256,82g/L ve 2236,35g/L Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit ile “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 2205,87g/L ile en düşük Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur (Çizelge 4.287 ve Şekil 4.276).



Şekil 4.276. 2015 yılı Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 2249,55g/L ile en yüksek Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit seviyesinde ulaşırken, “1,5m” uygulaması 2244,08g/L ve “1m” uygulaması 2205,41g/L Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit oluşturmuşlardır.

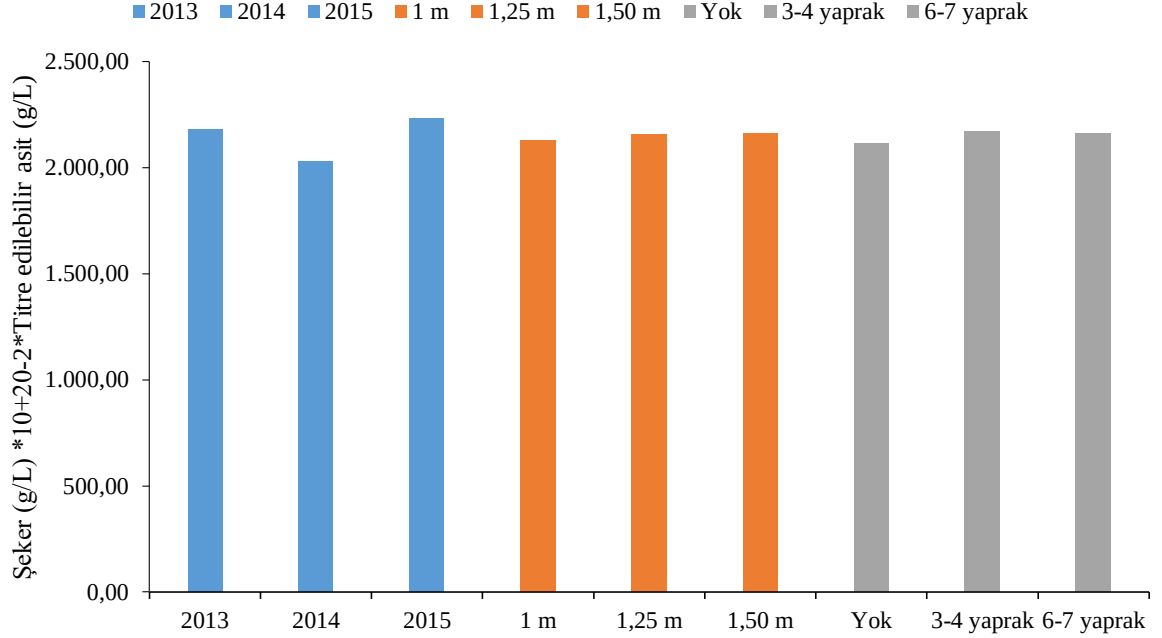
Çizelge 4.288. Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L) yıl birleştirilmesi

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	Yıllar			ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
		2013	2014	2015		
1 m	Yok	1957,26	2100,23	2195,20	2129,04 <i>b</i>	2114,70 <i>b</i> (Yok)
	3-4 yaprak	2238,26	2007,90	2248,93		
	6-7 yaprak	2241,70	1999,83	2172,10		
1,25 m	Yok	2064,76	2069,46	2203,70	2156,42 <i>a</i>	2170,03 <i>a</i> (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	2237,63	2030,60	2280,00		
	6-7 yaprak	2249,26	2007,40	2264,96		
1,5 m	Yok	2168,50	2054,50	2218,73	2163,10 <i>a</i>	2163,83 <i>a</i> (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	2222,30	2023,13	2241,53		
	6-7 yaprak	2275,26	1991,96	2272,00		
Yıllar ortalaması		2183,88 <i>B</i>	2031,67 <i>C</i>	2233,01 <i>A</i>		
LSD %5		39,798			24,299	39,789

KSAE LSD_{0,05}; 39,798; ASAE LSD_{0,05}; 24,299; YIL LSD_{0,05}; 39,798;

Çizelge 4.288 ve Şekil 4.277’de Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit yıllar ortalamaları görülmektedir. 2015 yılı 2233,01g/L ile en yüksek Şeker *10+20-2*Titre

edilebilir asit görüldüğü yıl olmuştur. 2013 ve 2014 yıllarında Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit 2183,88g/L ve 2031,67g/L seviyelerinde hesaplanmış ve yıl farklı bir istatistiki grubu oluşturmuştur. Yıllar ortalamaları, koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri istatistiki açıdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.277. Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L) yıl birleştirmesi

Koltuk sürgünü uygulamalarında “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 2163,83g/L ve 2170,03g/L Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit seviyesinde hesaplanırken “Yok” uygulaması 2114,70g/L seviyesinde hesaplanmıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,5m” uygulaması 2163,10g/L, “1,25m” uygulaması 2156,42g/L ve “1m” uygulaması 2129,04g/L Şeker *10+20-2*Titre edilebilir asit meydana getirmişlerdir (Çizelge 4.288 ve Şekil 4.277).

4.6.6. Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)

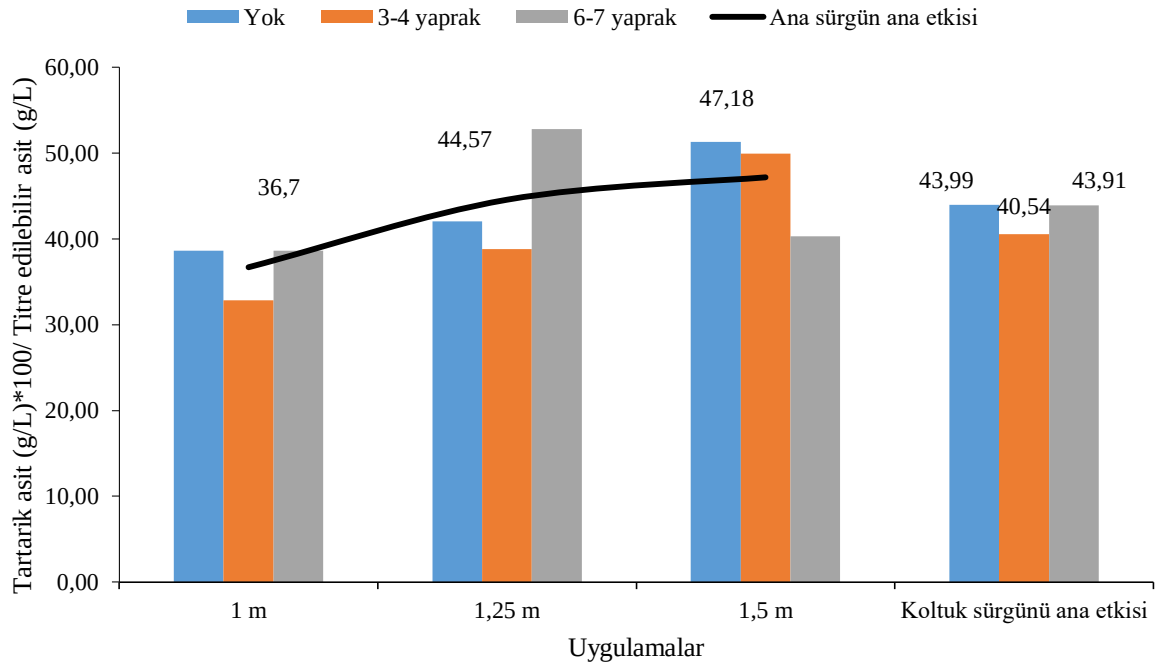
2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ana etkilerinin tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit oranları üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.289 ve Şekil 4.278’de verilmiştir.

Çizelge 4.289. 2013 yılı Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	38,61	42,07	51,30	43,99
3-4 yaprak	32,87	38,83	49,92	40,54
6-7 yaprak	38,61	52,80	40,32	43,91
Ana sürgün ana etkisi	36,70	44,57	47,18	
Ö.D.				

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit üzerine etkileri ana sürgün ana etkisi ve koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.289 ve Şekil 4.278).

43,99g/L ve 43,91g/L tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit oranı ile “Yok” ve “6-7 yaprak” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması ise 40,54g/L ile en düşük tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur.



Şekil 4.278. 2013 yılı Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 47,18g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1,25m” uygulaması 44,57g/L ve “1m” uygulaması 36,70g/L tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit oluşturmuşlardır.

2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu ana etkisinin tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit üzerinde meydana getirdiği değişimler ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.290 ve Şekil 4.279’da verilmiştir.

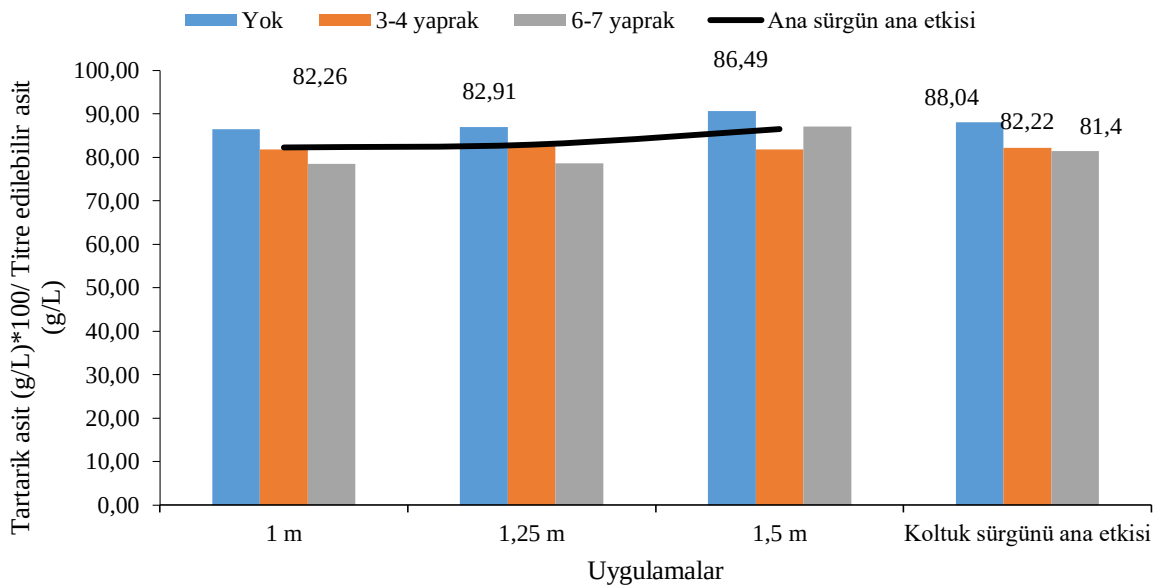
Çizelge 4.290. 2014 yılı Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	86,50	86,96	90,68	88,04 a
3-4 yaprak	81,75	83,13	81,78	82,22 b
6-7 yaprak	78,54	78,63	87,03	81,40 b
Ana sürgün ana etkisi	82,26	82,91	86,49	

KSAE LSD_{0,05}: 4,826

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.290 ve Şekil 4.279).

88,04g/L tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit ile “Yok” uygulamasının daha yüksek oranlara ulaştığı hesaplanmıştır. 2014 yılında “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak” uygulamaları ise 82,22g/L ve 81,40g/L ile daha düşük tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit seviyelerine ulaşmışlardır.



Şekil 4.279. 2014 yılı Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)

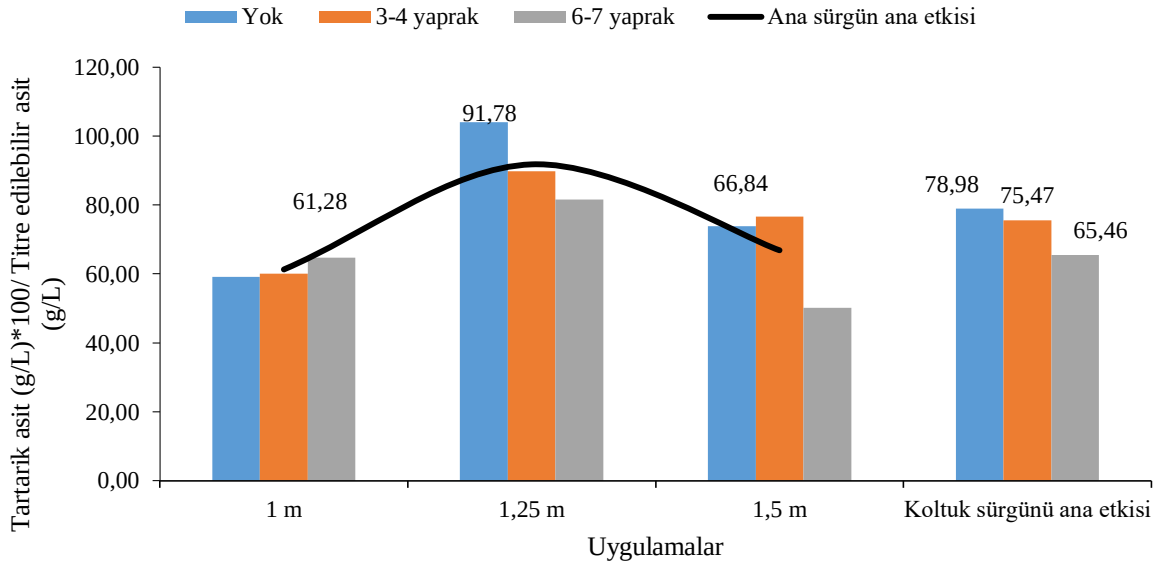
2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 82,26g/L “1,25m” uygulaması 82,91g/L ve 1,5 uygulaması 86,94g/L tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.291. 2015 yılı Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	59,09	104,01	73,85	78,98
3-4 yaprak	60,05	89,76	76,60	75,47
6-7 yaprak	64,72	81,58	50,08	65,46
Ana sürgün ana etkisi	61,28	91,78	66,84	

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit üzerine etkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.291 ve Şekil 4.280).

78,98g/L ve 75,47g/L tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit ile “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması ise 65,46g/L ile en düşük tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur.



Şekil 4.280. 2015 yılı Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)

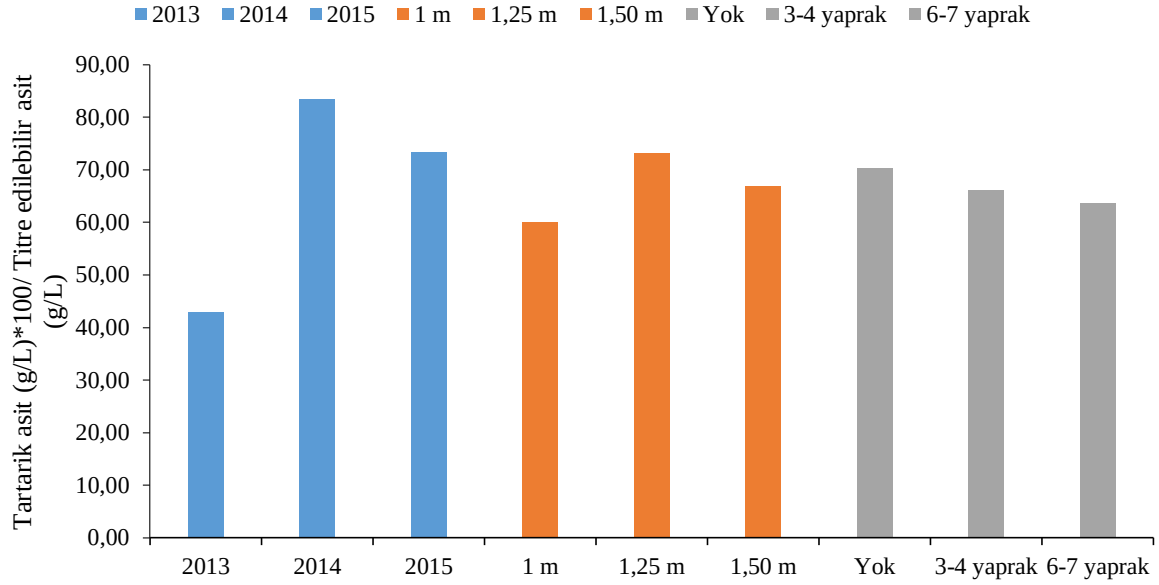
2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 91,78g/L ile en yüksek tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit seviyesinde ulaşırken, “1,5m” uygulaması 66,84g/L ve “1m” uygulaması 61,28g/L tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.292. Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit yıl birleştirmesi (g/L)

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	Yıllar			ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
		2013	2014	2015		
1 m	Yok	38,61	86,50	59,09	60,08 b	70,34 (Yok)
	3-4 yaprak	32,87	81,75	60,05		
	6-7 yaprak	38,61	78,54	64,72		
1,25 m	Yok	42,07	86,96	104,01	73,08 a	66,08 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	38,83	83,13	89,76		
	6-7 yaprak	52,80	78,63	81,58		
1,5 m	Yok	51,30	90,68	73,85	66,84 a	63,59 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	49,92	81,78	76,60		
	6-7 yaprak	40,32	87,03	50,08		
Yıllar ortalaması		42,81 C	83,89 A	73,30 B		
LSD %5			8,879		6,668	Ö.D.

ASAE LSD_{0,05}; 6,668; YIL LSD_{0,05}; 8,879;

Çizelge 4.292 ve Şekil 4.281’ de tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit yıllar ortalamaları görülmektedir. 2014 yılı 83,89g/L ile en yüksek tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit görüldüğü yıl olmuştur. 2015 ve 2013 tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit 73,30g/L ve 42,81g/L seviyelerinde hesaplanmış ve yıl farklı bir istatistiki grubu oluşturmuştur. Yıllar ortalamaları, ana sürgün uygulamalarının ana etkileri istatistiki açıdan P<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.281. Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L) yıl birleştirmesi

Koltuk sürgünü uygulamalarında “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 70,34g/L ve 66,08g/L tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit seviyesinde hesaplanırken “6-7 yaprak” uygulaması 63,59g/L seviyesinde hesaplanmıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1,25 m” uygulaması 73,08g/L, “1,5m” uygulaması 66,84g/L ve “1m” uygulaması 60,08g/L tartarik asit * 100 / titre edilebilir asit meydana getirmişlerdir (Çizelge 4.292 ve Şekil 4.281).

4.6.7. Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tartarik asit / malik asit oranları üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.293 ve Şekil 4.281’de verilmiştir.

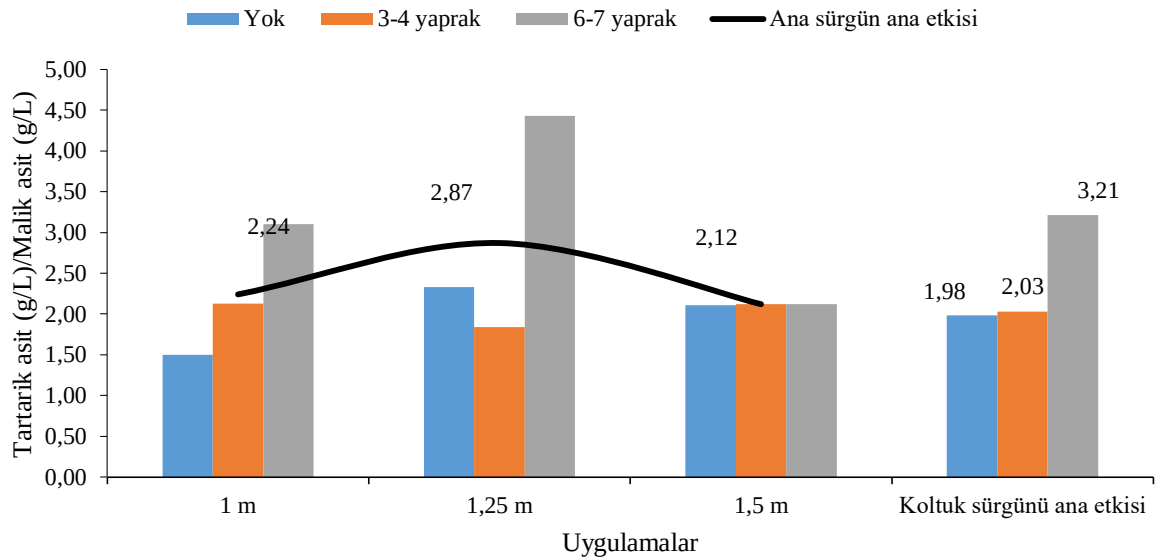
Çizelge 4.293. 2013 yılı Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	1,50	2,33	2,11	1,98 b
3-4 yaprak	2,13	1,84	2,12	2,03 b
6-7 yaprak	3,10	4,43	2,12	3,21 a
Ana sürgün ana etkisi	2,24	2,87	2,12	

KSAE LSD_{0,05}: 0,994

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tartarik asit / malik asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi konularında LSD %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.293 ve Şekil 4.281).

1,98g/L ve 2,03g/L tartarik asit / malik asit oranları ile “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha düşük değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması ise 3,21g/L ile en yüksek tartarik asit / malik asit oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur.



Şekil 4.281. 2013 yılı Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının tartarik asit / malik asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 2,87 g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1m” uygulaması 2,24 g/L ve “1,5m” uygulaması 2,12 g/L tartarik asit / malik asit oluşturmuşlardır (Çizelge 4.293 ve Şekil 4.281).

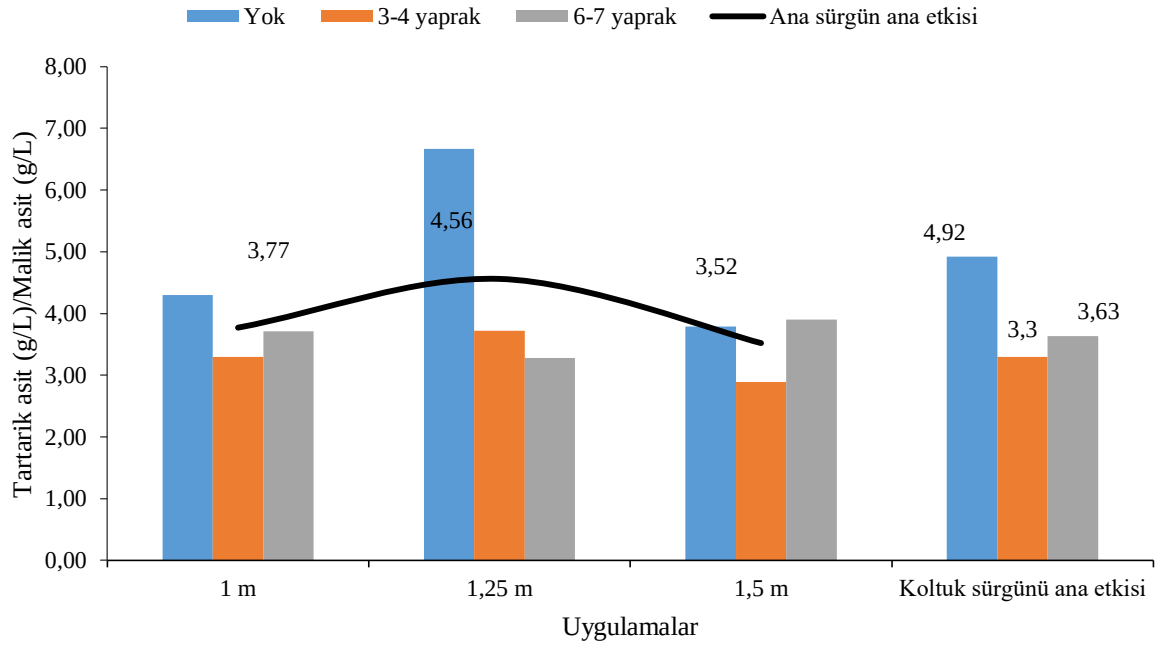
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tartarik asit / malik asit oranları üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.294 ve Şekil 4.282’de verilmiştir.

Çizelge 4.294. 2014 yılı Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	4,30	6,67	3,79	4,92
3-4 yaprak	3,30	3,72	2,89	3,30
6-7 yaprak	3,71	3,28	3,90	3,63
Ana sürgün ana etkisi	3,77	4,56	3,52	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının tartarik asit / malik asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.294 ve Şekil 4.282).

4,92g/L tartarik asit / malik asit ile “Yok” uygulamasının daha yüksek oranlara ulaştığı hesaplanmıştır. 2014 yılında “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamaları ise 3,63g/L ve 3,30g/L ile daha düşük tartarik asit / malik asit seviyelerine ulaşmışlardır.



Şekil 4.282. 2014 yılı Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)

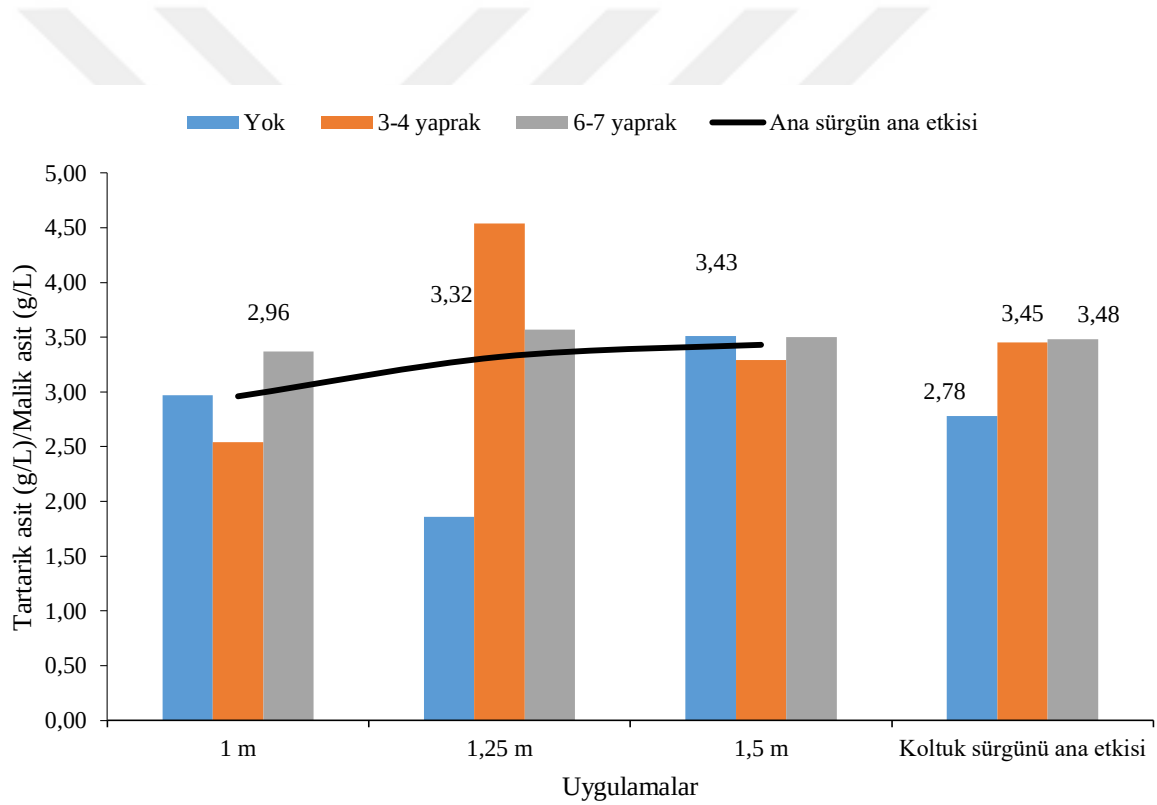
2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının tartarik asit / malik asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,25m” uygulaması 3,28g/L “1m” uygulaması 3,71g/L ve 1,5m uygulaması 3,90g/L tartarik asit / malik asit olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.295. 2015 yılı Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	2,97	1,86	3,51	2,78
3-4 yaprak	2,54	4,54	3,29	3,45
6-7 yaprak	3,37	3,57	3,5	3,48
Ana sürgün ana etkisi	2,96	3,32	3,43	
Ö.D.				

2015 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının tartarik asit / malik asit üzerine etkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.295 ve Şekil 4.283).

3,48g/L ve 3,45g/L tartarik asit / malik asit ile “6-7 yaprak” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “Yok” uygulaması ise 2,78g/L ile en düşük tartarik asit / malik asit oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur.



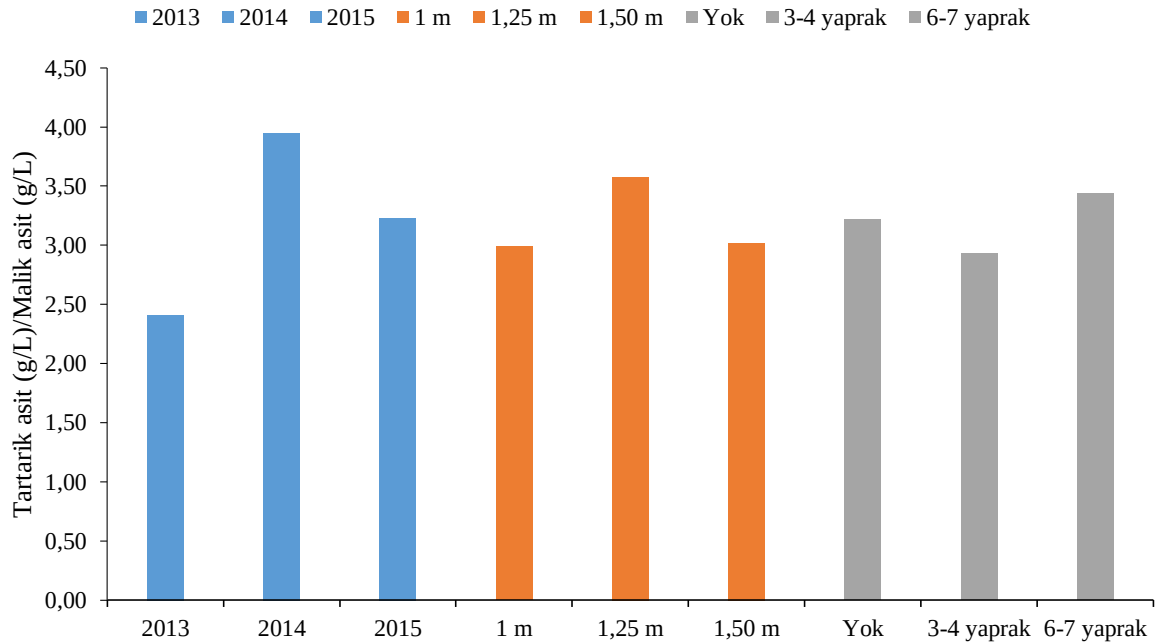
Şekil 4.283. 2015 yılı Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)

2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da tartarik asit / malik asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 3,43g/L ile en yüksek tartarik asit / malik asit seviyesinde ulaşırken, “1,25m” uygulaması 3,32g/L ve “1m” uygulaması 2,96g/L tartarik asit / malik asit oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.296. Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L) yıl birleştirmesi

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	1,50	4,30	2,97	2,99	3,22 (Yok)
	3-4 yaprak	2,13	3,30	2,54		
	6-7 yaprak	3,10	3,71	3,37		
1,25 m	Yok	2,33	6,67	1,86	3,58	2,93 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	1,84	3,72	4,54		
	6-7 yaprak	4,43	3,28	3,57		
1,5 m	Yok	2,11	3,79	3,51	3,02	3,44 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	2,12	2,89	3,29		
	6-7 yaprak	2,12	3,90	3,5		
Yıllar ortalaması		2,41	3,95	3,23		
LSD %5			Ö.D.		Ö.D	Ö.D.

Çizelge 4.296 ve Şekil 4.284'te tartarik asit / malik asit yıllar ortalamaları görölmektedir. 2014 yılı 3,95g/L ile en yüksek tartarik asit / malik asit göröldüğü yıl olmuştur. 2015 ve 2013 yıllarında tartarik asit / malik asit 3,23g/L ve 2,41g/L seviyelerinde hesaplanmıştır. Yıllar ortalamaları, ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

**Şekil 4.284.** Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L) yıl birleştirmesi

Koltuk sürgünü uygulamalarında “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 3,22g/L ve 2,93g/L tartarik asit / malik asit seviyesinde hesaplanırken “6-7 yaprak” uygulaması 3,44g/L seviyesinde hesaplanmıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1m” uygulaması 2,99g/L, “1,25m” uygulaması 3,58g/L ve “1,5m” uygulaması 3,02g/L tartarik asit / malik asit meydana getirmişlerdir (Çizelge 4.296 ve Şekil 4.284).

4.6.8. Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)

2013 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tartarik asit / tartarik asit - malik asit oranları üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.297 ve Şekil 4.284’te verilmiştir.

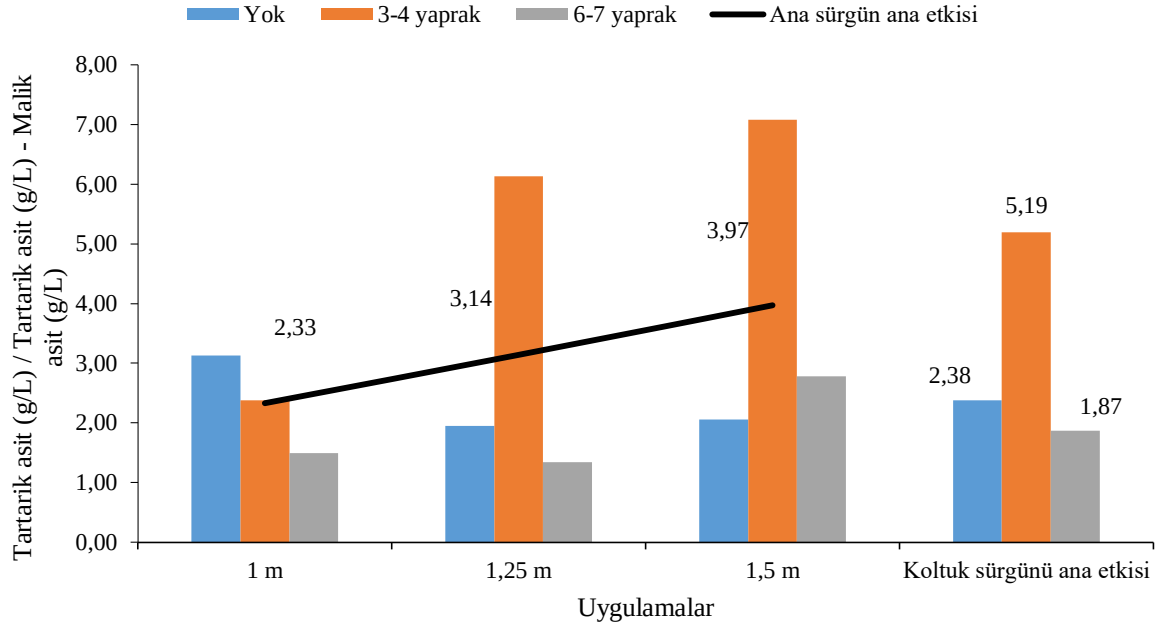
Çizelge 4.297. 2013 yılı Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)

Koltuk sürgünü uyg.	Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Yok		3,13	1,95	2,06	2,38
3-4 yaprak		2,38	6,13	7,08	5,19
6-7 yaprak		1,49	1,34	2,78	1,87
Ana sürgün ana etkisi		2,33	3,14	3,97	

Ö.D.

2013 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tartarik asit / tartarik asit - malik asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisi konularında önemli bulunmamıştır.

2,38g/L ve 5,19g/L tartarik asit / tartarik asit - malik asit oranları ile “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamalarının daha yüksek değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “6-7 yaprak” uygulaması ise 1,87g/L ile en düşük tartarik asit / tartarik asit - malik asit oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur (Çizelge 4.297 ve Şekil 4.284).



Şekil 4.284. 2013 yılı Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)

2013 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da tartarik asit / tartarik asit - malik asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1,5m” uygulaması 3,97g/L ile en yüksek değerlere ulaşırken, “1m” uygulaması 2,33g/L ve “1,25m” uygulaması 3,14g/L tartarik asit / tartarik asit - malik asit oluşturmuşlardır.

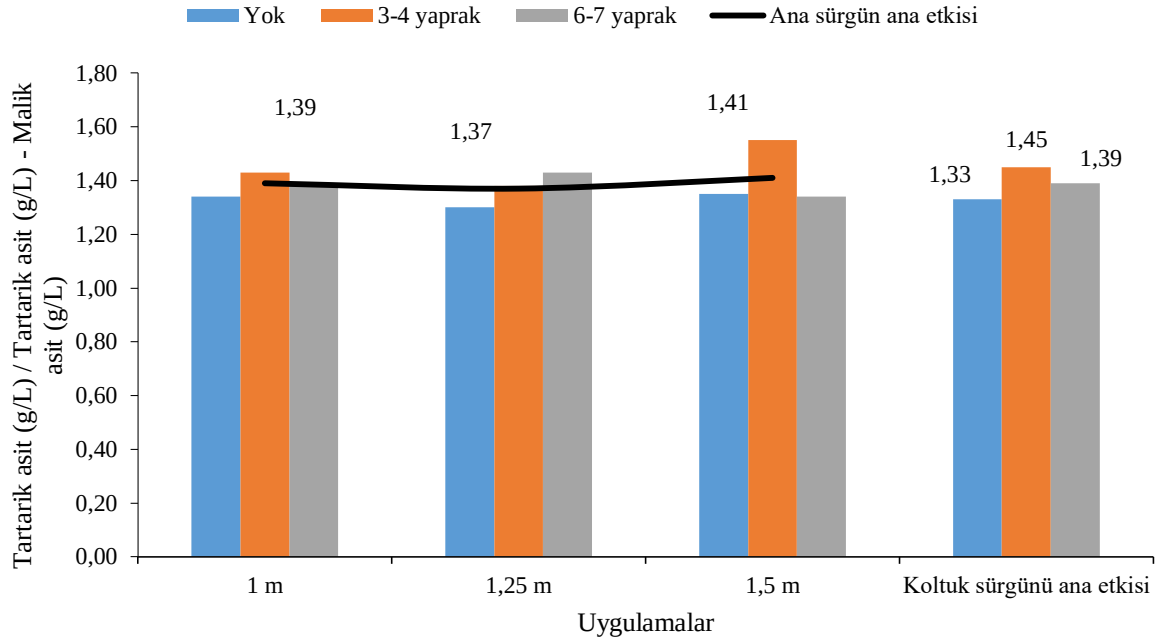
2014 yılı farklı koltuk sürgünü uzunluğu ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarının tartarik asit / tartarik asit - malik asit oranları üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.298 ve Şekil 4.285’te verilmiştir.

Çizelge 4.298. 2014 yılı Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)

Ana sürgün uyg.	1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.				
Yok	1,34	1,30	1,35	1,33
3-4 yaprak	1,43	1,38	1,55	1,45
6-7 yaprak	1,39	1,43	1,34	1,39
Ana sürgün ana etkisi	1,39	1,37	1,41	
Ö.D.				

2014 yılında farklı koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarının tartarik asit / tartarik asit - malik asit üzerine etkileri koltuk sürgünü ana etkisinde önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.298 ve Şekil 4.285).

1,45g/L tartarik asit / tartarik asit - malik asit ile 3-4 yaprak” uygulamasının daha yüksek oranlara ulaştığı hesaplanmıştır. 2014 yılında “Yok” ve “6-7 yaprak” uygulamaları ise 1,33g/L ve 1,39g/L ile daha düşük tartarik asit / tartarik asit - malik asit seviyelerine ulaşmışlardır.



Şekil 4.285. 2014 yılı Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)

2014 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının tartarik asit / tartarik asit - malik asit değerlerini istatistiki bakımdan önemli ölçüde etkilemediği gözlenmiştir. “1 m” uygulaması 1,39g/L “1,25m” uygulaması 1,37g/L ve “1,5m” uygulaması 1,41g/L tartarik asit / tartarik asit - malik asit olarak hesaplanmıştır.

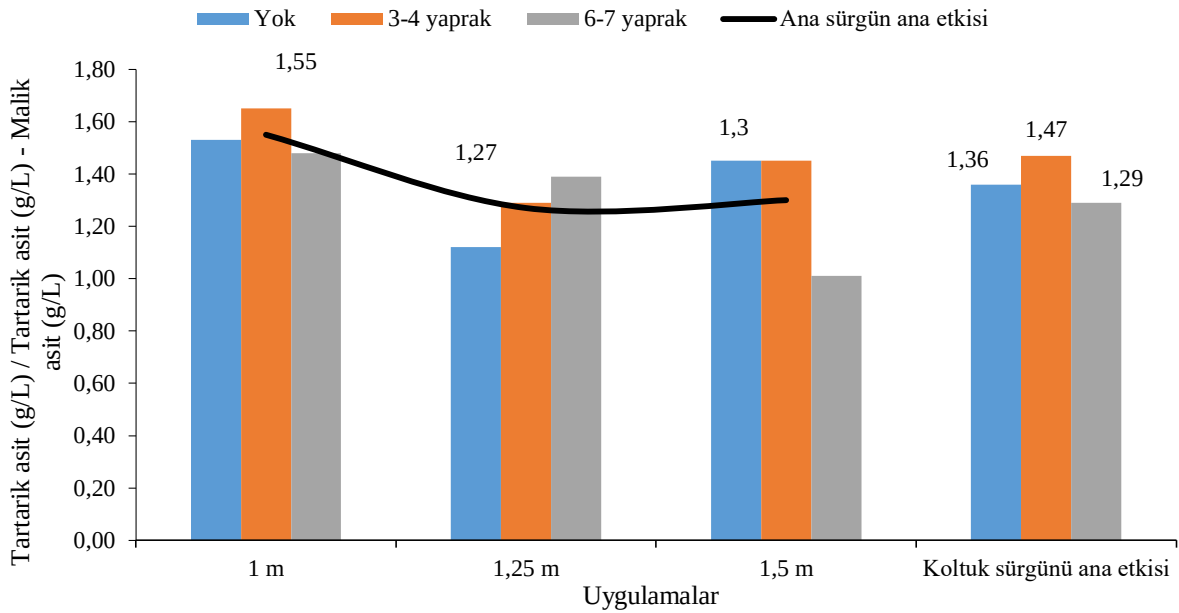
Çizelge 4.299. 2015 yılı Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)

Ana sürgün uyg.		1 m	1,25 m	1,5 m	Koltuk sürgünü ana etkisi
Koltuk sürgünü uyg.					
Yok		1,53 AB	1,12 DE	1,45 ABC	1,36 ab
3-4 yaprak		1,65 A	1,29 CD	1,45 ABC	1,47 a
6-7 yaprak		1,48 ABC	1,39 BC	1,01 E	1,29 b
Ana sürgün ana etkisi		1,55 a	1,27 b	1,30 b	

KSAE LSD_{0,05}: 0,127; ASAE LSD_{0,05}: 0,230; KSAE X ASAE LSD_{0,05}: 0,220

2015 yılında farklı koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluğu uygulamaları ve bunların interaksiyonlarının tartarik asit / tartarik asit - malik asit üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

1,29g/L ve 1,36g/L tartarik asit / tartarik asit - malik asit ile “6-7 yaprak” ve “Yok” uygulamalarının daha düşük değerler meydana getirdiği belirlenmiştir. “3-4 yaprak” uygulaması ise 1,47g/L ile en yüksek tartarik asit / tartarik asit - malik asit oluşturan koltuk sürgünü uygulaması olmuştur. (Çizelge 4.299 ve Şekil 4.286).



Şekil 4.286. 2015 yılı Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)

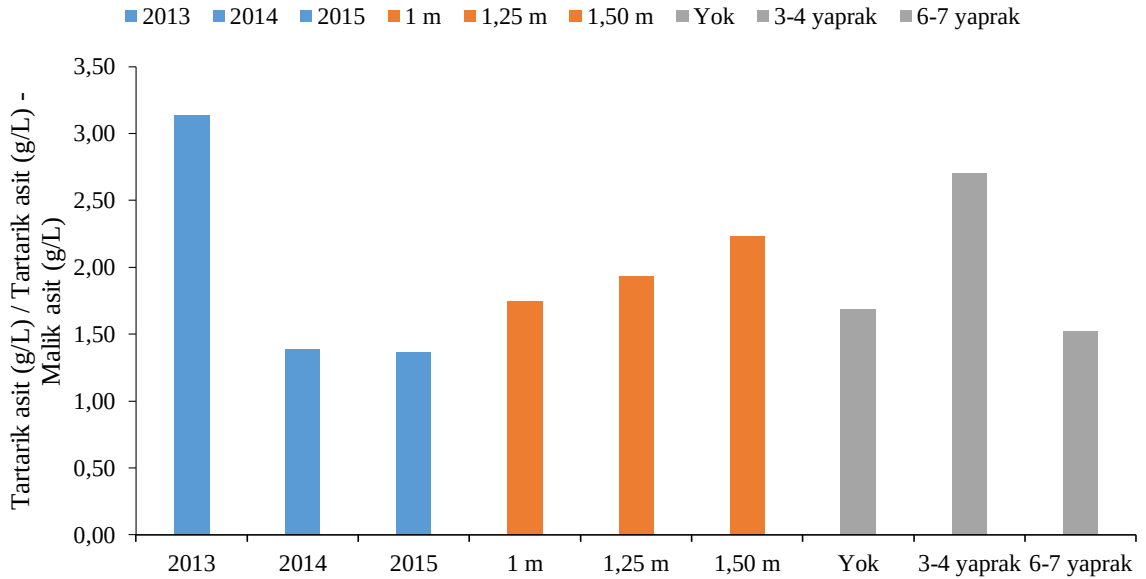
2015 yılında farklı ana sürgün uzunlukları uygulamalarının da tartarik asit / tartarik asit - malik asit değerlerini istatistiki açıdan önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. “1m” uygulaması 1,55g/L ile en yüksek tartarik asit / tartarik asit - malik asit seviyesine ulaşırken, “1,25m” uygulaması 1,27g/L ve “1,5m” uygulaması 1,30g/L tartarik asit / tartarik asit - malik asit oluşturmuşlardır.

2015 yılında interaksiyonlarda ise “1m” X “3-4 yaprak” uygulaması 1,65g/L ile en yüksek, “1,5m” X “6-7 yaprak” uygulaması ise 1,01g/L ile en düşük tartarik asit / tartarik asit - malik asit oranlarına ulaşmışlardır.

Çizelge 4.300. Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L) yıl birleştirmesi

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	2013	2014	2015	ASAE ortalaması	KSAE ortalaması
1 m	Yok	3,13	1,34	1,53	1,75	1,69 (Yok)
	3-4 yaprak	2,38	1,43	1,65		
	6-7 yaprak	1,49	1,39	1,48		
1,25 m	Yok	1,95	1,30	1,12	1,93	2,70 (3-4 yaprak)
	3-4 yaprak	6,13	1,38	1,29		
	6-7 yaprak	1,34	1,43	1,39		
1,5 m	Yok	2,06	1,35	1,45	2,23	1,52 (6-7 yaprak)
	3-4 yaprak	7,08	1,55	1,45		
	6-7 yaprak	2,78	1,34	1,01		
Yıllar ortalaması		3,14	1,39	1,37		
LSD %5			Ö.D.		Ö.D	Ö.D.

Çizelge 4.300 ve şekil 4.287’ de tartarik asit / tartarik asit - malik asit yıllar ortalamaları görölmektedir. 2015 yılı 1,37g/L ile en düşük tartarik asit / tartarik asit - malik asit değerlerinin göröldüğü yıl olmuştur. 2014 ve 2013 yıllarında tartarik asit / tartarik asit - malik asit 1,39g/L ve 3,14g/L seviyelerinde hesaplanmıştır. Yıllar ortalamaları, ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkileri istatistiki bakımdan önemli bulunmamıştır.

**Şekil 4.287. Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L) yıl birleştirmesi**

Koltuk sürgünü uygulamalarında “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamaları 1,69g/L ve 2,70g/L tartarik asit / tartarik asit - malik asit seviyesinde hesaplanırken “6-7 yaprak” uygulaması 1,52g/L seviyesinde hesaplanmıştır.

Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise “1m” uygulaması 1,75g/L, “1,25m” uygulaması 1,93g/L ve “1,5m” uygulaması 2,23g/L tartarik asit / tartarik asit - malik asit meydana getirmişlerdir (Çizelge 4.300 ve Şekil 287).



5.GENEL DEĞERLENDİRME

5.1. Genel Değerlendirme 2013 Yılı

KRİTER	Uygulamalar					
	Yok	3-4 yapr	6-7 yapr	1,00m	1,25m	1,50m
Sürgün Özellikleri						
Sürgün sayısı (adet)	13,69	13,77	13,91	13,66	13,77	13,94
Sürgün uzunluğu (cm)	177,66	171,66	173,66	172,11	176,88	174,00
Boğum sayısı (adet)	25,86	24,98	25,27	25,05	25,74	25,32
Ortalama ana yaprak alanı (cm ²)	192,56	182,29	181,39	206,19	164,09	185,96
Ortalama koltuk yaprak alanı (cm ²)	-	69,97	68,15	46,11	41,76	50,24
Asma başına ana yaprak alanı (m ² /asma)	2,10	2,50	2,73	2,33	2,14	2,86
Asma başına koltuk yaprak alanı (m ² /asma)	-	3,19	4,10	2,21	2,51	2,57
Asma başına toplam yaprak alanı (m ² /asma)	2,10	5,70	6,83	4,55	4,66	5,43
Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m ² /da)	642,69	664,97	699,97	529,60	778,55	791,76
Taç derinliği (cm)	42,22	59,18	62,55	56,48	55,55	51,92
Toplam taç büyüklüğü (m ³)	0,58	0,91	0,92	0,68	0,83	0,90
Budama odunu ağırlığı (kg/asma)	0,98	1,00	1,10	0,98	0,97	1,13
Bir yıllık dal ağırlığı (g)	72,23	72,64	80,16	72,77	70,82	81,44
Güç	1,80	1,76	1,78	1,74	1,73	1,87
Ravaz indeksi	7,04	6,32	6,05	6,66	6,79	5,96
Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m ² /kg)	0,33	0,92	1,14	0,73	0,76	0,89
Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m ² /kg)	0,37	0,40	0,44	0,34	0,42	0,45
Tane özellikleri						
Tane eni (cm)	1,26	1,26	1,25	1,23	1,27	1,27
Tane boyu (cm)	1,23	1,24	1,23	1,22	1,24	1,24
100 Tane yaş ağırlığı (g)	149,55	148,00	153,03	150,86	149,18	150,54
Tane kuru ağırlığı (g)	96,31	95,86	99,24	96,68	97,84	96,89
% Kuru ağırlık (%)	64,63	64,73	65,07	64,28	65,72	64,43
100 Tane hacmi (cm ³)	103,30	103,79	101,17	98,41	105,17	104,69
Tane öz kütlesi (g/cm ³)	0,94	0,93	0,98	0,99	0,94	0,93
Tane kabuk alanı (cm ² /tane)	4,93	4,95	4,86	4,77	4,99	4,98
Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm ² /cm ³)	4,79	4,78	4,82	4,87	4,76	4,77
Salkım özellikleri						
Salkım eni (cm)	11,96	12,23	12,08	12,29	11,81	12,18
Salkım boyu (cm)	19,03	19,58	19,44	19,96	18,49	19,60
Salkım ağırlığı (g)	266,07	322,14	285,43	291,65	275,94	306,04
Salkım hacmi (cm ³)	235,18	247,21	262,49	244,90	243,51	256,47
Salkımdaki tane sayısı (adet)	192,66	221,03	190,32	202,66	200,18	201,18
Salkımdaki yeşil tane sayısı (adet)	4,44	2,22	0,64	2,62	2,85	1,83
Verim-Kalite Ölçüm ve Analizleri						
Asma başına verim (kg/omca)	6,54	6,33	6,17	6,24	6,26	6,54
Dekara verim (kg/da)	1745,84	1689,00	1645,33	1665,18	1669,66	1745,34
Suda çözünebilir kuru madde (%)	21,18	22,65	22,85	21,90	22,23	22,56
Titre edilebilir asit (g/L)	5,96	5,85	5,80	5,85	5,83	5,93
pH	3,90	3,84	3,65	3,85	3,74	3,79
Şeker Konsantrasyonu (g/L)	205,54	222,43	224,71	213,74	217,55	221,38
Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)	236,84	253,02	264,53	248,17	249,84	256,39
Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)	158,11	171,10	172,85	164,41	167,35	170,29
Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	488,84	620,30	646,73	544,41	627,64	583,82
Toplam fenolik madde(mg/kg)	2133,88	2321,66	2363,88	2518,33	2067,22	2233,89
Toplam polifenol indeksi						
Toplam tanen miktarı (g/kg)	2,31	3,04	3,47	3,29	2,92	2,61
Tartarik asit (g/L)	2,60	2,31	2,50	2,14	2,55	2,72
Malik asit (g/L)	1,36	1,26	0,88	1,11	1,04	1,34

Potasyum (mg/L)	0	0	0	0	0	0
Amonyum azotu (mg/L)	32,22	21,08	25,86	28,20	28,57	22,40
Asimile azot (mg/L)	129,30	118,22	104,02	140,00	112,38	99,16
Olgunluk Göstergeleri						
°Brix / Titre edilebilir asit (g/L)	3,57	3,94	3,94	3,78	3,86	3,82
pH ² X °Brix /	323,85	302,54	341,54	324,63	316,05	327,16
Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)	34,66	38,79	38,82	36,94	37,78	37,55
°Öksele/Tartarik asit (g/L)	33,68	44,91	39,51	41,87	38,51	37,72
Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)	2063,51	2232,73	2255,41	2145,74	2183,88	2222,02
Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)	43,99	40,54	43,91	36,70	44,57	47,18
Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)	1,98	2,03	3,21	2,24	2,87	2,12
Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)	2,38	5,19	1,87	2,33	3,14	3,97

Yüksek
 Orta
 Düşük

2013 yılı ortalama sıcaklık bakımından uzun yıllar ortalaması olan 14,08°C'nin yaklaşık 2°C üzerinde 16,24°C olarak kaydedilmiştir. En sıcak ay 25,90°C ile Ağustos ayı olarak görülürken yıllık toplam yağış 443,80mm ile uzun yıllar ortalaması olan 589,10mm'nin gerisinde kalmıştır. Vegetasyon periyodundaki yağış 69,20mm olup uzun yıllar ortalaması 139,00mm'ye göre bir hayli zayıftır. Vegetasyon sonundaki güneşlenme süresi 1616,70 saat olup uzun yıllar ortalaması olan 1474,05 saat'ten yüksektir. Ortalama oransal nem yıl genelinde %77,93 vegetasyon periyodunda %68,05 olarak belirlenmiştir. Ortalama rüzgar hızı vegetasyon periyodunda 2,75m/sn ile yıl genelinden (2,71m/sn) az da olsa daha fazladır. Vegetasyon periyodundaki güneşlenme şiddeti 1125,12µmol s⁻¹ m²'dir .

2013 yılında fotosentez, transpirasyon, stoma iletkenliği ve yaprak su potansiyeli ölçümleri yaklaşık olarak ben düşme döneminde başlamış hasada kadar sürdürülmüş ve haftada bir kez ölçüm yapılmıştır. Anlık ölçüm sonuçları bakımından ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulanmalarının belirgin farklar yaratmadığı görülmektedir. Bununla birlikte koltuk sürgünü uygulamalarında “3-4 yaprak” uygulaması toplamda daha yüksek fotosentez, transpirasyon, stoma iletkenliği değerlerine ulaşmış ve “1,5m” ana sürgün uygulaması diğer tüm uygulamalardan daha yüksek stres eğilimi sergilemiştir. Ancak şafak öncesi ve gün ortası yaprak su potansiyeli bakımından genel anlamıyla orta veya yüksek su stresinden bahsedilememektedir.

Sürgün özellikleri bakımından elde edilen değerlerin yapılan koltuk ve ana sürgün uygulamalarıyla doğru orantılı olarak yükseldiği görülmektedir. Bununla birlikte asma gücü kriterinde “3-4 yaprak” ve “1,25m” uygulamaları ideale daha yakinken Ravaz indeksi

kriterinde “6-7 yaprak” ve “1,5m” uygulamalarının uygun değerlere daha yakın olduğu görülmektedir.

Tane özellikleri değerleri koltuk sürgünü uygulamalarında artan yaprak alanıyla birlikte artmaktadır. En yüksek tane kabuk alanı “3-4 yaprak” uygulamasında görülmektedir. Ana sürgün uygulamalarında genel anlamda “1m” ve “1,25m” uzunlukların şaraplık özellikler için istenen değerlere daha yakın sonuçlar verdiği görülmektedir.

Salkım özellikleri açısından koltuk sürgünlerinin tamamının alındığı “Yok” ve “1,25m” yazlık sürgün uzunluğu uygulamalarının daha küçük salkımlar meydana getirdiği belirtilebilir. Hem koltuk sürgünü hem de ana sürgün (yazlık sürgün) uygulamalarında yaprak alanı artışıyla birlikte salkımdaki yeşil tane sayısı azalmaktadır.

SÇKM, toplam antosiyanin miktarı, toplam fenolik madde miktarı ve tanen miktarı koltuk sürgünü uygulamalarında artan yaprak alanlarıyla birlikte artarken tartarik asit, malik asit ve toplam asitlik azalmaktadır. Ana sürgün uygulamalarına göre ise “1,5m” uygulaması SÇKM ve asitlik değerlerini artırırken en yüksek toplam fenolik madde ve tanen “1m” uygulamasında ve en yüksek toplam antosiyanin “1,25m” uygulamasında görülmüştür.

Hem koltuk sürgünü hem de ana sürgün uygulamaları olgunluk göstergeleri bakımından yeterli seviyelere ulaşmışlardır. Bununla birlikte özellikle koltuk sürgünü uygulamalarında değişen yaprak alanlarıyla olgunluk seviyelerine müdahalelerde bulunmanın mümkün olduğu görülmektedir.

5.2. Genel Değerlendirme 2014 Yılı

KRİTER	Uygulamalar					
	Yok	3-4 yapr	6-7 yapr	1,00m	1,25m	1,50m
Sürgün Özellikleri						
Sürgün sayısı (adet)	14,00	13,94	13,77	13,91	13,80	14,00
Sürgün uzunluğu (cm)	176,66	175,33	175,44	175,33	176,99	175,11
Boğum sayısı (adet)	25,54	25,38	25,31	25,37	25,58	25,27
Ortalama ana yaprak alanı (cm ²)	156,62	176,12	197,91	175,34	173,25	182,06
Ortalama koltuk yaprak alanı (cm ²)	-	60,86	69,35	41,158	42,70	46,35
Asma başına ana yaprak alanı (m ² /asma)	1,79	2,05	2,35	1,74	2,15	2,30
Asma başına koltuk yaprak alanı (m ² /asma)	-	1,90	3,75	2,64	2,68	3,16
Asma başına toplam yaprak alanı (m ² /asma)	1,79	3,95	6,11	3,50	3,94	4,41
Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m ² /da)	646,55	681,59	689,74	563,85	674,66	779,37
Taç derinliği (cm)	43,88	59,91	63,51	56,29	56,66	54,25
Toplam taç büyüklüğü (m ³)	0,61	0,93	0,94	0,68	0,84	0,96
Budama odunu ağırlığı (kg/asma)	1,12	1,61	1,50	1,21	1,31	1,70
Bir yıllık dal ağırlığı (g)	80,11	118,11	108,41	88,33	95,59	122,72
Güç	0,69	0,93	0,87	0,74	0,79	0,97
Ravaz indeksi	0,64	0,43	0,45	0,64	0,52	0,36
Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m ² /kg)	2,89	6,23	10,08	5,55	6,39	7,25
Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m ² /kg)	6,71	6,56	6,96	5,25	6,52	8,45
Tane özellikleri						
Tane eni (cm)	1,37	1,43	1,45	1,39	1,43	1,43
Tane boyu (cm)	1,38	1,42	1,41	1,38	1,41	1,43
100 Tane yaş ağırlığı (g)	140,04	137,31	152,75	145,00	141,15	143,95
Tane kuru ağırlığı (g)	41,11	40,28	43,37	41,85	41,08	41,83
% Kuru ağırlık (%)	29,45	29,37	28,45	28,97	29,18	29,12
100 Tane hacmi (cm ³)	154,66	148,44	171,11	153,77	160,00	160,44
Tane öz kütlesi (g/cm ³)	0,91	0,95	0,89	0,97	0,88	0,91
Tane kabuk alanı (cm ² /tane)	5,99	6,42	6,47	6,08	6,35	6,45
Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm ² /cm ³)	3,89	4,49	3,84	4,14	3,99	4,08
Salkım özellikleri						
Salkım eni (cm)	10,38	10,55	10,98	11,37	10,44	10,11
Salkım boyu (cm)	16,42	15,46	16,35	14,70	16,24	17,29
Salkım ağırlığı (g)	119,07	120,24	126,74	136,66	110,90	118,49
Salkım hacmi (cm ³)	111,85	111,11	120,00	126,66	103,33	112,96
Salkımdaki tane sayısı (adet)	73,03	72,88	77,44	83,25	68,55	71,55
Salkımdaki yeşil tane sayısı (adet)	0,33	0,22	0,33	0,11	0,44	0,33
Verim-Kalite Ölçüm ve Analizleri						
Asma başına verim (kg/omca)	0,67	0,65	0,61	0,67	0,65	0,60
Dekara verim (kg/da)	178,69	173,69	164,99	180,47	174,34	162,64
Suda çözünabilir kuru madde (%)	21,31	20,84	20,66	20,97	20,97	20,86
Titre edilebilir asit (g/L)	7,13	7,61	7,80	7,45	7,53	7,56
pH	3,58	3,54	3,50	3,54	3,54	3,53
Şeker Konsantrasyonu (g/L)	206,90	201,57	199,53	203,08	203,08	201,83
Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)	222,62	213,23	234,24	226,27	220,34	223,48
Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)	159,15	155,05	153,48	156,22	156,22	155,26
Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	719,68	621,28	578,68	624,51	628,62	666,51
Toplam fenolik madde(mg/kg)	2069,44	1742,77	1786,94	1810,27	1822,50	1966,38
Toplam polifenol indeksi	12,26	9,88	9,64	10,40	10,65	10,72
Toplam tanen miktarı (g/kg)	2,75	2,53	2,49	2,48	2,68	2,61
Tartarik asit (g/L)	6,27	6,25	6,33	6,10	6,23	6,53
Malik asit (g/L)	1,53	1,93	1,76	1,01	1,30	0,82
Potasyum (mg/L)	2475,53	2478,49	2359,45	2496,28	2332,11	2485,08
Amonyum azotu (mg/L)	25,07	24,78	24,00	24,83	24,88	24,14
Asimile azot (mg/L)	206,69	220,50	205,33	200,27	200,66	231,58
Olgunluk Göstergeleri						
°Brix / Titre edilebilir asit (g/L)	2,98	2,74	2,65	2,82	2,79	2,76

pH ² X °Brix /	273,52	261,91	253,52	264,38	263,26	261,31
Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)	29,02	26,53	25,59	27,35	27,02	26,78
°Öksele/Tartarik asit (g/L)	13,64	13,40	13,14	13,88	13,50	12,81
Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)	2074,73	2020,54	1999,73	2035,98	2035,82	2023,20
Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)	88,04	82,22	81,40	82,26	82,91	86,49
Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)	4,92	3,30	3,63	3,77	4,56	3,52
Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)	1,33	1,45	1,39	1,39	1,37	1,41

■ Yüksek
 ■ Orta
 ■ Düşük

2014 yılı ortalama sıcaklığı 16,08°C olarak kaydedilmiştir. En sıcak ay 25,28°C ile Ağustos ayı olarak görülürken yıllık toplam yağış 770,50mm ile uzun yıllar ortalaması olan 589,10mm’ den oldukça fazladır. Vejetasyon periyodundaki 475,20mm’ lik yağış da uzun yıllar ortalaması 139,00mm’ nin oldukça üzerinde olup dikkat çekicidir. Vejetasyon sonundaki güneşlenme süresi 1040,68 saat olup uzun yıllar ortalaması olan 1474,05 saat’ ten bir hayli düşüktür. Ortalama oransal nem yıl genelinde %80,23 vejetasyon periyodunda %77,53 olarak belirlenmiştir. Ortalama rüzgar hızı vejetasyon periyodunda 2,52m/sn, yıl genelinde ise 2,50m/sn’dir. Güneşlenme şiddeti vejetasyon periyodunda 790,31 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$, yıl genelinde ise 581,39 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ olup önceki yıla göre oldukça azdır.

Fizyolojik faaliyet ile ilgili kriterlerde 2014 yılında da anlık ölçüm sonuçları bakımından ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulanmalarının belirgin farklar yaratmadığı görülmektedir. Bununla birlikte 2014 yılında yüksek fotosentez ve stoma iletkenliği değerleri bakımından ön plana çıkan uygulama “Yok” koltuk sürgünü uygulaması olmuştur. Daha öncede açıklanan nedenlerden dolayı 2014 yılında koltuk sürgünlerinin tamamının alınması taç mikroklimasını fizyolojik aktivite bakımından olumlu yönde etkilemiştir. Uygulamalar arasında yaratılan farklılık bakımından en öne çıkan konu taç içi oransal nem içeriğidir. Tüm tacın ortak transpirasyon seviyesi bireysel olarak ölçümü yapılan yaprağı da etkilediğinden fotosentez , transpirasyon ve stoma iletkenliği ölçümleri oransal nem ve bunu etkileyen rüzgar şiddetine bağlı olarak uzun vadede uygulamalara göre değişmektedir. Şafak öncesi ve gün ortası yaprak su potansiyeli bakımından hiçbir uygulamada hafif seviyede bile su stresinden söz edilememektedir.

Sürgün özellikleri bakımından elde edilen değerlerin yapılan koltuk ve ana sürgün uygulamalarıyla doğru orantılı olarak yükseldiği görülmektedir. Bununla birlikte asma gücü kriterinde “Yok” ve “1m” uygulamaları ideale daha yakındır.

Tane özellikleri değerleri koltuk sürgünü uygulamalarında 2013 yılında da olduğu gibi artan yaprak alanıyla birlikte artmaktadır. Tane öz kütlesi ve tane kabuk alanı tane eti hacmi oranında ise “3-4 yaprak” ön planda görülmektedir. Ana sürgün uygulamalarında ise tane eni, tane boyu, % kuru ağırlık, ve tane özkütlesi gibi kriterlerde “1m” uygulamasının daha uygun sonuçlar verdiği görülmektedir.

Salkım özellikleri açısından “Yok” ve “3-4 yaprak uygulamaları koltuk sürgünü uygulamaları bakımından istenilen özellikleri sergilemektedir. Ana sürgün uygulamalarında ise 2014 yılında “1,5m” ve “1,5m” sürgün uzunlukları daha düşük değerler göstermişlerdir.

2014 yılında kalite kriterleri bakımından “Yok” uygulaması kriterlerin çoğunluğunda en yüksek değerlere ulaşmıştır. Ana sürgün uygulamalarında ise SÇKM, şeker konsantrasyonu, tanedeki şeker miktarı kriterlerinde “1m” uygulaması en yüksek değerlere ulaşırken, toplam antosiyanin miktarı ve toplam fenolik madde miktarı “1,5m” uygulamasında ve tanen miktarı “1,25m” uygulamasında daha yüksek olarak ölçülmüştür.

2014 yılında da tüm uygulamalar olgunluk göstergerleri için asgari değerlere ulaşabilmişlerdir. Bununla birlikte “Yok” ve “1m” uygulamalarının özellikle kuru madde birikimini hızlandırdığı görülmektedir.

5.3. Genel Değerlendirme 2015 Yılı

KRİTER	Uygulamalar					
	Yok	3-4 yapr	6-7 yapr	1,00m	1,25m	1,50m
Sürgün Özellikleri						
Sürgün sayısı (adet)	13,84	13,77	13,81	13,79	13,78	13,85
Sürgün uzunluğu (cm)	177,16	173,50	174,75	173,72	176,94	174,75
Boğum sayısı (adet)	25,70	25,18	25,27	25,21	25,66	25,27
Ortalama ana yaprak alanı (cm ²)	172,41	201,35	205,59	197,95	176,15	205,25
Ortalama koltuk yaprak alanı (cm ²)	-	82,05	90,67	57,77	57,32	57,63
Asma başına ana yaprak alanı (m ² /asma)	1,83	2,42	2,63	2,14	2,13	2,60
Asma başına koltuk yaprak alanı (m ² /asma)	-	2,13	4,04	1,96	2,09	2,11
Asma başına toplam yaprak alanı (m ² /asma)	1,83	4,55	6,67	4,10	4,22	4,72
Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m ² /da)	642,72	677,03	687,42	560,26	670,76	776,15
Taç derinliği (cm)	42,14	60,88	58,85	54,66	55,37	51,85
Toplam taç büyüklüğü (m ³)	0,57	0,86	0,95	0,65	0,81	0,92
Budama odunu ağırlığı (kg/asma)	0,93	1,13	1,10	0,83	1,04	1,29
Bir yıllık dal ağırlığı (g)	67,26	82,99	80,38	60,61	76,36	93,66
Güç	2,17	2,36	2,42	2,15	2,33	2,47
Ravaz indeksi	9,80	8,12	9,12	12,14	7,40	7,83
Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m ² /kg)	0,21	0,51	0,71	0,46	0,46	0,51
Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m ² /kg)	0,28	0,28	0,27	0,24	0,28	0,32
Tane özellikleri						
Tane eni (cm)	1,35	1,38	1,36	1,34	1,40	1,36
Tane boyu (cm)	1,38	1,41	1,39	1,37	1,42	1,39
100 Tane yaş ağırlığı (g)	174,03	184,84	178,32	180,25	179,82	177,13
Tane kuru ağırlığı (g)	41,73	44,81	43,34	43,05	43,64	43,19
% Kuru ağırlık (%)	23,97	24,25	24,32	23,88	24,29	24,37
100 Tane hacmi (cm ³)	154,44	159,44	158,05	157,77	157,22	156,94
Tane öz kütlesi (g/cm ³)	1,12	1,15	1,13	1,14	1,14	1,13
Tane kabuk alanı (cm ² /tane)	6,45	6,59	6,55	6,55	6,53	6,52
Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm ² /cm ³)	4,18	4,13	4,15	4,15	4,16	4,16
Salkım özellikleri						
Salkım eni (cm)	13,77	13,85	12,78	13,33	13,48	13,60
Salkım boyu (cm)	19,74	20,50	19,50	19,14	20,14	20,45
Salkım ağırlığı (g)	277,58	293,25	310,04	288,96	290,59	301,32
Salkım hacmi (cm ³)	327,03	297,40	307,96	310,00	319,25	303,14
Salkımdaki tane sayısı (adet)	199,66	186,74	181,59	193,85	191,59	182,55
Salkımdaki yeşil tane sayısı (adet)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Verim-Kalite Ölçüm ve Analizleri						
Asma başına verim (kg/omca)	8,54	8,95	9,38	8,70	9,03	9,14
Dekara verim (kg/da)	2273,19	2381,43	2495,59	2314,93	2402,49	2432,79
Suda çözünebilir kuru madde (%)	22,42	22,86	22,68	22,42	22,80	22,75
Titre edilebilir asit (g/L)	5,78	5,86	5,93	5,85	5,83	5,90
pH	3,75	3,75	3,75	3,72	3,75	3,79
Şeker Konsantrasyonu (g/L)	219,74	224,85	222,82	219,71	224,12	223,82
Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)	294,15	319,94	305,67	304,93	310,27	304,56
Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)	169,03	172,96	171,40	169,00	172,40	171,99
Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	574,57	521,70	511,63	472,64	562,97	572,29
Toplam fenolik madde(mg/kg)	3098,33	2909,44	2915,97	2900,00	2985,83	3037,91
Toplam polifenol indeksi	13,13	12,90	11,50	12,14	12,70	12,69
Toplam tanen miktarı (g/kg)	4,35	4,37	4,26	4,22	4,37	4,39
Tartarik asit (g/L)	4,53	4,45	3,86	3,56	5,34	3,92
Malik asit (g/L)	1,01	1,30	0,82	1,20	1,05	0,88
Potasyum (mg/L)	963,26	1091,68	1031,09	1084,77	1065,66	935,59
Amonyum azotu (mg/L)	30,30	28,03	29,29	29,35	28,92	29,34
Asimile azot (mg/L)	178,11	182,38	191,72	187,33	177,52	186,86
Olgunluk Göstergeleri						
°Brix / Titre edilebilir asit (g/L)	3,88	3,90	3,83	3,83	3,91	3,86

pH ² X °Brix /	315,78	322,52	320,22	310,01	317,99	324,53
Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)	38,04	38,36	37,62	37,60	38,48	37,93
°Öksele/Tartarik asit (g/L)	21,44	21,74	25,48	26,86	17,45	24,36
Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)	2205,87	2256,82	2236,35	2205,41	2249,55	2244,08
Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)	78,98	75,47	65,46	61,28	91,78	66,84
Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)	2,78	3,45	3,48	2,96	3,32	3,43
Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)	1,36	1,47	1,29	1,55	1,27	1,30

■ Yüksek
 ■ Orta
 ■ Düşük

2015 yılı ortalama sıcaklığı 16,00°C olarak kaydedilmiştir. En sıcak ay 26,10°C ile Ağustos ayı olarak görülürken yıllık toplam yağış 507,90mm olarak tespit edilmiştir. Vejetasyon periyodundaki 187,40mm’lik yağış da uzun yıllar ortalaması civarındadır. Vejetasyon sonundaki güneşlenme süresi 1324,19 saat olup uzun yıllar ortalaması olan 1474,05 saat’ten düşüktür. Ortalama oransal nem yıl genelinde %77,38 vejetasyon periyodunda %73,43 olarak belirlenmiştir. Ortalama rüzgar hızı vejetasyon periyodunda 2,85m/sn, yıl genelinde ise 2,94m/sn’dir. Güneşlenme şiddeti vejetasyon periyodunda 1243,56µmol s⁻¹ m²’dir.

Fotosentez, transpirasyon, stoma iletkenliği ve yaprak su potansiyeli ölçümlerinde diğer iki yılda da olduğu gibi anlık ölçüm sonuçları bakımından ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulanmalarının belirgin farklar yaratmadığı görülmektedir. Bununla birlikte “3-4 yaprak” koltuk sürgünü uygulaması toplamda daha yüksek fotosentez, transpirasyon, stoma iletkenliği değerlerine ulaşarak 2013 yılındakine yakın reaksiyon göstermiştir. Genel anlamda şafak öncesi ve gün ortası yaprak su potansiyeli bakımından orta veya yüksek su stresinden bahsedilememekle birlikte ana sürgün uzunluğunun artışı stres eğilimini tetiklemektedir.

Sürgün özellikleri bakımından elde edilen değerlerin yapılan koltuk ve ana sürgün uygulamalarıyla doğru orantılı olarak yükseldiği görülmektedir.

Tane özelliklerinde en yüksek değerler genellikle “3-4 yaprak” ve “1,25m” uygulamalarında görülmektedir.

Salkım özellikleri açısından en düşük ve en yüksek değerlerin uygulamalar arasında dengeli dağıldığı görülmektedir. 2015 yılında diğer yıllardan farklı olarak salkımlarda yeşil tane görülmemiştir.

2015 yılında SÇKM ve buna bağlı kriterlerde en yüksek değerlerin 2013 yılındaki gibi “3-4 yaprak” uygulamasında görüldüğü belirlenmiştir. Diğer kalite kriterlerinde ise en uygun değerler “Yok” ve “3-4 yaprak” uygulamaları arasında yoğunlaşmıştır. Ana sürgün uygulamaları bakımından düşük ve yüksek değerlerin uygulamalar arasında dağıldığı görülmektedir.

2015 yılında da hem koltuk sürgünü hem de ana sürgün uygulamaları olgunluk göstergeleri bakımından yeterli seviyelere ulaşmışlardır. Bununla birlikte 2013 yılındaki gibi “3-4 yaprak” uygulamasının kuru madde birikimini hızlandırdığı görülmektedir.



5.4. Genel Değerlendirme Yıl Birleştirme

KRİTER	Uygulamalar					
	Yok	3-4 yapr	6-7 yapr	1,00m	1,25m	1,50m
Sürgün Özellikleri						
Sürgün sayısı (adet)	13,84	13,89	13,77	13,79	13,78	13,93
Sürgün uzunluğu (cm)	177,16	173,50	174,62	173,72	176,94	174,62
Boğum sayısı (adet)	25,70	25,18	25,28	25,21	25,66	25,29
Ortalama ana yaprak alanı (cm ²)	173,86	186,59	194,96	193,16	171,16	191,09
Ortalama koltuk yaprak alanı (cm ²)	-	70,96	76,06	48,34	47,26	51,41
Asma başına ana yaprak alanı (m ² /asma)	1,91	2,32	2,57	2,07	2,14	2,59
Asma başına koltuk yaprak alanı (m ² /asma)	-	2,41	3,96	1,98	2,13	2,26
Asma başına toplam yaprak alanı (m ² /asma)	1,91	4,73	6,54	4,05	4,27	4,85
Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m ² /da)	643,99	674,53	692,38	559,28	679,94	771,38
m ² ye yaprak alanı	0,51	1,26	1,74	1,08	1,14	1,29
Taçta m ² ye yaprak alanı	1,40	3,09	4,40	3,32	2,84	2,73
Taç derinliği (cm)	42,75	59,99	61,64	55,81	55,86	52,67
Toplam taç büyüklüğü (m ³)	0,59	0,90	0,94	0,67	0,83	0,93
Budama odunu ağırlığı (kg/asma)	1,01	1,25	1,23	1,01	1,11	1,37
Bir yıllık dal ağırlığı (g)	73,20	91,25	89,65	73,90	80,92	99,27
Güç	1,55	1,68	1,69	1,54	1,62	1,77
Ravaz indeksi	5,83	4,96	5,21	6,05	5,46	4,48
Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m ² /kg)	1,14	2,55	3,98	2,25	2,54	2,88
Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (m ² /kg)	2,45	2,41	2,56	1,94	2,41	3,07
Tane özellikleri						
Tane eni (cm)	1,33	1,36	1,35	1,32	1,37	1,35
Tane boyu (cm)	1,33	1,36	1,34	1,32	1,36	1,35
100 Tane yaş ağırlığı (g)	154,54	156,72	161,37	158,70	156,72	157,21
Tane kuru ağırlığı (g)	59,72	60,31	61,98	60,59	60,85	60,64
% Kuru ağırlık (%)	39,35	39,45	39,28	39,04	39,73	39,31
100 Tane hacmi (cm ³)	137,47	137,22	143,44	136,65	140,79	140,69
Tane öz kütlesi (g/cm ³)	0,99	1,01	1,00	1,03	0,99	0,99
Tane kabuk alanı (cm ² /tane)	5,79	5,99	5,96	5,80	5,96	5,98
Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (cm ² /cm ³)	4,29	4,47	4,27	4,39	4,30	4,33
Salkım özellikleri						
Salkım eni (cm)	12,04	12,16	12,00	12,33	11,91	11,96
Salkım boyu (cm)	18,40	18,46	18,48	17,93	18,29	19,11
Salkım ağırlığı (g)	220,90	245,21	240,74	239,09	225,81	241,95
Salkım hacmi (cm ³)	224,69	218,15	230,15	227,19	222,03	224,19
Salkımdaki tane sayısı (adet)	155,12	160,22	149,78	159,92	153,44	151,76
Salkımdaki yeşil tane sayısı (adet)	1,59	0,81	0,32	0,91	1,09	0,72
Verim-Kalite Ölçüm ve Analizleri						
Asma başına verim (kg/omca)	5,25	5,31	5,39	5,20	5,31	5,43
Dekara verim (kg/da)	1399,24	1414,73	1435,31	1386,86	1415,50	1446,92
Suda çözünabilir kuru madde (%)	21,64	22,12	22,07	21,76	22,00	22,06
Titre edilebilir asit (g/L)	6,29	6,42	6,52	6,38	6,40	6,46
pH	3,74	3,65	3,70	3,71	3,67	3,70
Şeker Konsantrasyonu (g/L)	210,72	216,28	215,68	212,18	214,92	215,60
Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)	251,20	262,06	268,15	259,79	260,15	261,47
Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)	162,09	166,37	165,91	163,21	165,32	165,84
Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	594,37	587,76	579,02	547,19	606,41	607,54
Toplam fenolik madde(mg/kg)	2433,88	2324,62	2355,60	2409,53	2291,85	2412,73
Toplam polifenol indeksi	8,80	7,92	7,38	7,85	8,11	8,14
Toplam tanen miktarı (g/kg)	3,13	3,31	3,41	3,33	3,32	3,20
Tartarik asit (g/L)	4,47	4,34	4,23	3,93	4,71	4,39
Malik asit (g/L)	1,30	1,50	1,15	1,33	1,25	1,37
Potasyum (mg/L)	1146,26	1190,05	1130,18	1193,68	1132,59	1140,22
Amonyum azotu (mg/L)	29,19	24,63	26,38	27,46	27,46	25,29

Asimile azot (mg/L)	171,37	168,97	171,75	176,03	163,52	172,53
Olgunluk Göstergeleri						
°Brix / Titre edilebilir asit (g/L)	3,48	3,53	3,47	3,48	3,52	3,48
pH ² X °Brix /	304,38	295,63	305,09	301,67	299,10	304,33
Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)	33,91	34,56	34,01	33,96	34,43	34,08
°Öksele/Tartarik asit (g/L)	22,92	26,68	26,05	27,54	23,15	24,96
Şeker (g/L) *10+20-2*Titre edilebilir asit (g/L)	2114,70	2170,03	2163,83	2129,04	2156,42	2163,10
Tartarik asit (g/L)*100/ Titre edilebilir asit (g/L)	70,34	66,08	63,59	60,08	73,08	66,84
Tartarik asit (g/L)/Malik asit (g/L)	3,22	2,93	3,44	2,99	3,58	3,02
Tartarik asit (g/L) / Tartarik asit (g/L) - Malik asit (g/L)	1,69	2,70	1,52	1,75	1,93	2,23

Yüksek
 Orta
 Düşük

Her üç yıl birklikte ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde tane özelliklerinde “3-4 yaprak” ve “1,25m” uygulamalarında en yüksek ortalama değerler görülmektedir. Salkım özellikleri ortalamalarında koltuk sürgünü uygulamaları bakımından “3-4 yaprak” ve “6-7 yaprak”, ana sürgün uygulamaları bakımından “1m” ve “1,5m uygulamaları yüksek değerlere sahip olmuşlardır. SÇKM 3 yılın ortalamalarına bakıldığında “3-4 yaprak” uygulamasında en yüksek ve diğer kalite kriterleri ise “3-4 yaprak” ve “Yok” uygulamaları arasında dağılmaktadır. Ana sürgün ortalamaları bakımından yaprak alanındaki artışla birlikte kriterlerin çoğunluğunun arttığı görülürken pH, tanen, potasyum, amonyum azotu ve asimile azotun düştüğü tespit edilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarımsal kaynakların en verimli şekilde yönetimi ancak tarımsal alanların iklim özelliklerinin doğru anlaşılmasıyla sağlanabilir. Bu nedenle, iklim göstergeleri üzüm çeşitlerinin gereksinimleriyle ilgili olarak uygun bağcılık bölgelerinin belirlenmesi, buralara uygun çeşit ve anaç seçilmesi, üretim hedefleri ve kültürel işlemler anlamında bağ yönetim seçeneklerinin belirlenmesi gibi konularda araştırma araçları olarak kullanılmaktadır. Bu iklim göstergelerinin değerlendirilmesi sonucunda; Tekirdağ için; sıcaklıkların uzun yıllar ortalamalarının üzerinde seyretme eğiliminde olduğu, özellikle üzümlerin olgunlaşma süresince olumsuz etkiler yapabilecek sıcak hava dalgalarının daha sık görülmeye başladığı söylenebilir. Ben düşme sonrası ve olgunluğa yaklaşan dönemde gelen sıcak hava dalgaları, hasat tarihini öne çekerken, tanenin biyokimyasal yapısını da olumsuz olarak etkilemektedir.

Koltuk alma uygulamalarının yapıldığı tarihler itibariyle, uygulama ile yaratılan mikroklima etkisinin en yoğun olarak görüldüğü dönem ben düşme-hasat arasındaki dönemdir. Bu dönemde toplam taç hacminin azalmasıyla orantılı olarak taç içine hava girişi, sıcaklığı ve nemi azaltmaktadır.

Takip edilen taç içi mikroklima parametreleriyle ilgili en dikkat çekici konulardan bir tanesi taç içinde hava hareketinin olmadığı durumlarda soğuk havanın da taç içinde hapsolarak dış ortamdan daha soğuk mikroklima etkilerinin oluşabileceğinin görülmesidir. Taç içinde en düşük sıcaklık ortalaması 6-7 yapraklı koltuk sürgünü uygulamasında saptanmış ve taç dışına göre 6,51°C ile daha düşük olarak kaydedilmiştir.

Yeşil budama uygulamalarıyla oluşturulan taç hacmi arttıkça, taç içinde hapsolan oransal nem de doğru orantılı olarak artmakta, mezoklimatik şartlara bağlı olarak yapılan uygulamalar taç içi atmosferini olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir.

Her iki yılda da ben düşme döneminden sonra taç içindeki ışık şiddeti, taç hacmindeki artışa bağlı olarak azalmıştır.

Fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (gs) ölçümleri koltuk sürgünü uygulamaları anlık mikroklimatik iklim şartlarıyla birlikte değerlendirildiğinde; uygulamalar arasında belirgin farklılıkların daha çok ortalama ışık şiddeti, oransal nem ve bazı günlerde de ortalama rüzgar hızı kriterlerinde görüldüğü söylenebilmektedir. Taç içi sıcaklıklar anlık ölçümlerde çok düşük ve bazen anlamsız farklılıklar göstermektedir. Diğer yandan bu

ölçümler metot gereği tacın dış yüzeyinde güneş gören yapraklardan anlık olarak yapıldığından taç içi farklılıkların etkileri sıcaklık ve ışık şiddeti bakımından kısa vadede perdelenmektedir.

Bu anlamda bu fizyolojik değişkenleri kontrol eden asıl unsurun mezoklimatik iklim şartları olduğu görülmektedir. Bununla birlikte küçük mikroklimatik farklılıkların kümülatif etkisi fenolojik dönemlere göre ya da vejetasyon periyodu bütün olarak değerlendirildiğinde daha anlamlı hale gelmektedir.

Sıcaklık tepkisinin dayanakları olarak stoma faaliyeti, ışık şiddeti ve çalışmamızda veri alınmamış olmakla birlikte içsel CO₂ gibi bitkinin kendi içsel dinamikleri gibi faktörlerin toplam etkisidir.

Taç içi sıcaklığın fotosentez süreci üzerindeki rolü kullanılan metotla etkin şekilde belirlenememektedir. Uygulamalarla yaratılan farklılık bakımından en öne çıkan konu taç içi oransal nem içeriği ve taç içinin havalanma oranlarıdır. Tüm tacın ortak transpirasyon (E) seviyesi bireysel olarak ölçümü yapılan yaprağı da etkilediğinden fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (g_s) ölçümleri oransal nem ve bunu etkileyen rüzgar şiddetine bağlı olarak uzun vadede uygulamalara göre değişmektedir.

Çalışmamızda her iki yıla ait veriler incelendiğinde göreceli olmakla birlikte, gerek taç içi gerekse taç dışı sıcaklıktan daha etkili olarak, 2m seviyesinde %75 üzeri oransal nemin transpirasyonu azalttığı, %65-70 arası oransal nemin artırdığı söylenebilir.

Stomaların buhar basıncı açığı (mutlak nem, oransal nem, hava sıcaklığı, hava hareketleri), ışık şiddeti ve yaprak sıcaklığı ile karmaşık etkileşimleri nedeniyle anlık yapılan ölçümlerle uzun vadeli sonuçlar arasında farklılıklar görülmektedir.

Her 3 yılın şafak öncesi yaprak su potansiyeli [Ψ_{s0} (-MPa)] ölçümleri de şafak öncesi yaprak su potansiyelinin uygulamalar arası farklılıklardan çok alınan yağış ve iklim durumuna bağlı olarak evapotranspirasyon sonucu oluşan toprak nem içeriğinde meydana gelen değişimlerin etkisinde olduğunu göstermektedir.

Gün ortası yaprak su potansiyeli [Ψ_{go} (-MPa)] değerlerine bakıldığında aslında her 3 yılın ortalama değerleri stres olmadığına işaret etmekle birlikte, en yüksek stres -0,99MPa ile 2013 yılında ve en düşük stres -0,64 MPa ile 2015 yılında kaydedilmiştir. 2014 yılı ise -0,86MPa değeri ile bu yılların ortasında yer almıştır. Bu anlamda en yüksek yağışın olduğu 2014 yılında en düşük gün ortası stresin görülmemesi, gün ortası stresin yalnızca toprak nemi

ve mevsimsel yağış durumu değil, bunlarla birlikte gündüz sıcaklık, nispi nem, rüzgar, güneşlenme süresi ve ışık şiddeti değerlerinin de kontrolü altında olduğunu göstermektedir.

Buna göre aynı parselde daha önceki yıllarda da olduğu gibi, $\Psi_{\text{şö}}$ 'nin toprak nemi ile doğrudan ilişki halinde olduğu; Ψ_{go} 'nin ise çeşidin kuraklık dayanımına da bağlı olarak diğer çevre faktörlerinin anlık etkileri ve mevsimin ortalama iklim değerlerinin etkisi altında toprak neminden daha bağımsız olarak değişim halinde olduğunu söylenebilir.

Su stresi ölçümleri bakımından her 3 yılda da istatistiki anlamda önemli sonuçlar alınmamakla beraber özellikle gün ortası yaprak su potansiyeli bakımından ana sürgün uzunluğu arttıkça stresin artma eğiliminde olduğu söylenebilir.

Çalışmada incelenen sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, ana ve koltuk yaprak alanları, toplam yaprak alanları, doğrudan güneşlenen yaprak alanı gibi ölçütlerle ilgili sonuçlar, oluşturulmak istenilen farklı taç mikroklimalarının doğru zamanlarda yapılan doğru uygulamalar ile meydana getirilebildiğini ve bir anlamda denemelerde taç mikroklimaları bakımından istenilen farkların oluşturulduğunu göstermektedir.

Budama odunu ağırlığı, bir yıllık dal ağırlığı, güç ve Ravaz indeksi gibi asma gelişme durumlarını ifade eden ölçütler incelendiğinde, denemenin yürütüldüğü bağın oldukça kuvvetli sayılabileceği şaraplık çeşitlerde istenilen kaliteyi sağlamak için salkım seyreltme uygulamalarının mutlaka yapılması gerektiği söylenebilmektedir. Bununla birlikte bu tip verimli ve taban suyu yüksek bağlarda asma gücünün azaltılması bakımından koltuk sürgünlerinin tamamen alınmasının önerilebileceği düşünülmektedir. Ana sürgün uygulamalarının asma gücünü zayıflatma yönündeki etkisi yalnızca Ravaz indeksi hesaplamalarında “1m” uygulamasında öne çıkmaktadır.

2014 yılı göz ardı edildiğinde her bir kg üzüm için, ana sürgün uygulamalarında artan yaprak alanlarına göre sırasıyla 0,59-0,61 ve 0,70m²; koltuk sürgünü uygulamalarında ise 0,27-0,71 ve 0,92m² gerçek yaprak alanlarının yeterli olduğu görülmektedir. Denemenin yapıldığı bağın şartlarında hem koltuk hem de ana sürgünlerin kısılması bir noktaya kadar verim kaybına yol açmamaktadır.

Bu nedenle denemenin yürütüldüğü bağ için, özellikle şaraplık çeşitler için yeterli verim/kalite dengesini sağlamak noktasında yaprak alanlarının kontrol altında tutulmasının bir çözüm olabileceği söylenebilmektedir.

Çalışmada her yılın verimi kendi içinde eşitlenmiş ve istatistiki olarak önemli farklar olmadığından yaprak alanlarının normalden fazla azaltıldığı durumlarda bile istenen verimi

yakalama noktasında (endüstriyel olgunluk bir miktar gecikmekle birlikte) bir eksiklik olmadığı görülmektedir.

Dolayısıyla yaprak alanlarındaki azalmanın, verim bakımından, asmanın içsel metabolizmasındaki düzenlemeler ile telafi edilebildiği düşünülmektedir. Bu durum olağandışı iklim şartlarına (yüksek oransal nem, yüksek sıcaklık dalgalanmaları, aşırı yağışlı dönemler vb.) karşı yapılabilecek sıra dışı taç yönetimi uygulamalarının her yıl olmasa bile belirli dönemlerde kullanılabileceğini göstermektedir.

Merlot üzüm çeşidi için mevcut iklim ve toprak şartlarında tane özelliklerinin tamamını aynı anda optimize eden bir tepe ve koltuk alma uygulamasından söz etmek güçtür. Tane özelliklerinin daha çok iklim etkisi altında şekillendiği görülmektedir. Bununla birlikte beklenen hedefler sınırlı tutulup yılın iklim koşullarıyla uyumlu yaprak alma uygulamaları yaparak istenen özelliklere doğru değişiklikler sağlamak da mümkün görünmektedir.

Salkım özelliklerine dair kriterler birlikte değerlendirildiğinde yaprak alma uygulamalarının etkilerinin boy, ağırlık ve salkımdaki yeşil tane sayıları dışında genellikle istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. İstatistiki olarak anlamlı ve önemli olarak değerlendirilen sonuçlar beklendiği üzere yıllar ortalamalarında ortaya çıkmaktadır.

Suda çözünebilir kuru madde içeriğinde her 3 yılda da “Yok” uygulamasının, diğer koltuk sürgünü uygulamalarından ayrıldığı görülmektedir. 2013 yılında %21,18 ve 2015 yılında %22,42 değerleriyle en düşük veriler bu uygulamadan elde edilirken 2014 yılında %21,31 ile en yüksek suda çözünebilir kuru madde içeriği yine bu uygulama görülmüştür. Özellikle fotosentez ile ilgili açıklamaların yapıldığı kısımda üzerinde durulduğu gibi 2014 yılında vejetasyon döneminde meydana gelen aşırı yağışlar ve yüksek oransal nem tamamı alınmış koltuk sürgünü uygulamasında fizyolojik aktiviteyi olumlu yönde etkileyerek fotosentez yarayışlılığını ve dolayısıyla asma genelinde kuru madde birikimini hızlandırmıştır. Dolayısıyla taç üzerinde doğru zamanda ve doğru şekilde yapılan manipülasyonlarla genel iklim özelliklerinden kaynaklanan olumsuzluklardan az da olsa kaçış yolu olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda 2013 ve 2014 yıllarında koltuk sürgünü uygulamaları ana etkisindeki yaprak alanı azalmasıyla artan pH değerleri dikkati çekmektedir. 2014 yılındaki bu değişim istatistiki olarak da önemlidir. Diğer yandan 2014 yılında potasyum oranlarındaki artışın pH değerlerindeki artışa etkisi olmaktadır. Koltuk sürgünü uygulamaları ve pH arasındaki bu

ilişki yıllar ortalamasında ortaya çıkmasa da titre edilebilir asitlik, potasyum ve bunların bağlı olduğu yağış miktarı gibi değişkenler arasındaki ilişkiyi yansıtması bakımından önemlidir.

Koltuk sürgünü uzunluğu ana etkisi yıllar ortalamalarında en yüksek toplam antosiyanin miktarı, istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, “Yok” uygulamasında görülürken en düşük antosiyanin miktarı “6-7 yaprak” uygulamasında görülmektedir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında yüksek antosiyanin miktarının 2014 ve 2015 yıllarında ben düşme–hasat döneminde taç içinde 20-25°C sıcaklıklarda geçirilen süre ile doğru orantılı olarak artışı görülmektedir. Toplam antosiyanin miktarı konusunda taç yönetimi uygulamalarının doğrudan etkilerini gözlemlemek, antosiyanin sentezi, birikimi ve bozunmasını etkileyen mekanizmaların çok sayıda faktör ile ilişkili olmasından dolayı oldukça zordur. Bununla birlikte öngörülen iklim özelliklerine göre seçilen belirli uygulamalarla antosiyanin miktarını etkilemek olasıdır.

Koltuk sürgünü uygulamalarının meydana getirdiği farklı mikroklimalar bakımından 2014 yılında “Yok” uygulamasının toplam fenolik maddeyi istatistiki olarak önemli seviyede yükselttiği görülmektedir. 2014 yılının iklim şartlarının etkisi altında (uzun yıllar ortalamasına göre serin, yağışlı ve düşük ışık şiddeti vb) tüm koltuk yapraklarının alınmasıyla artan ışıklanma seviyeleri ve özellikle fotosentez oranlarındaki göreceli artışın bu artışa neden olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda 2013 yılı dışında koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarıyla toplam tanen miktarı arasında belirgin bir ilişki gözlenmemiştir.

Potasyum seviyeleri farklı ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarından istatistiki anlamda önemli seviyelerde etkilenmemekle birlikte normal şartların üzerinde yağışın gerçekleştiği 2014 yılında tanelerde daha yüksek potasyum birikiminin gerçekleştiği görülmüştür. Bununla birlikte potasyum seviyeleri her iki yılda da beklenen değerler arasında bulunmuştur.

Amonyum azotu miktarları bakımından SÇKM birikiminin göreceli olarak en yüksek olduğu 2015 yılı ve taç içi sıcaklıkların en yüksek seviyelerde izlediği “Yok” koltuk sürgünü uygulaması ortalamalarında amonyum azotu seviyelerinin yüksek olması sıcaklık ve olgunlukla alakalı olarak değerlendirilebilir. Asimile N miktarının 2014 yılındaki olağandışı yağışlar nedeniyle artış gösterdiği 2013 ve 2015 yıllarında yıllık toplam yağışların azalmasıyla asimile azotunda azaldığı görülmektedir.

Olgunluk göstergelerinin incelenmesi sonucunda uygulamalar arasındaki farklar düşük ve istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte farklı ta yönetimi teknikleriyle olgunluk seviyesinde ufak değişimler yaratılabildiği belirlenmiştir.

Çalışma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde;

Farklı yeşil budama uygulamalarıyla oluşturulan ta mikroklimalarının etkileri yıllar bazında özellikle koltuk sürgünü uygulamalarında öne çıkmaktadır. Ta içi ortalamalarda uygulamalara göre değişmekle birlikte 2-3°C'lik değişimler saptanmıştır.

2013 ve 2015 yıllarında olduğu gibi vejetasyon döneminde yağışın az, oransal nemin nispeten düşük ve sıcaklıkların yüksek olduğu yetiştirme dönemlerinde 3-4 yapraklı koltuk sürgünü hem fizyolojik faaliyet hem de kalite kriterleri bakımından öne çıkmıştır.

2014 yılında vejetasyon döneminde meydana gelen aşırı yağışlar ve yüksek oransal nem tamamı alınmış koltuk sürgünü uygulamasında fizyolojik aktivite ve nispeten kaliteyi yükseltmiştir.

1m - 1,25m - 1,5m ana sürgün uzunluğu uygulamalarının gerek kalite gerekse fizyolojik aktivite bakımından önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Su stresi ölçümleri bakımından her 3 yılda da istatistiki anlamda önemli sonuçlar olmamakla birlikte ana sürgün uzunluğu arttıkça stresin de artma eğiliminde olduğu söylenebilir.

Yapılan uygulamalar kalite ve fizyolojik aktivite bakımından etkili olmakla birlikte, her vejetasyon döneminin mevsimsel etkileri asıl belirleyici faktördür.

Dolayısıyla, her yıl yapılacak yeşil budama uygulamalarının planlaması uzun ve orta vadeli meteorolojik değerlendirmeler takip edilerek ayrı ayrı yapılmalı, kısa vadeli meteorolojik riskler değerlendirilerek fenolojik döneme göre müdahaleler düşünölmelidir.

Önümüzdeki dönem yapılacak çalışmaların; özellikle yerel çeşitlerde salkım mikrokliması (özellikle ışıklanma süreleri), ta içi hava hareketlerinin açıklanması ve yeşil budamaların pratik anlamda mekanizasyona aktarılması yönünde şekillenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak Merlot/5BB kombinasyonu asmalar, denemenin yürütöldüğü su tutma kapasitesi ve taban suyu yüksek bağ alanlarında; vejetasyon döneminde yağışın ve oransal

nemin az ışıqlanma şiddetinin yüksek olduğu (2013 yılı için 69,20mm yağış, %68,05 oransal nem, $1125,12\mu\text{mol s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ güneşlenme şiddeti ve 2015 yılı için 187,40mm yağış, %73,43 oransal nem, $1243,56\mu\text{mol s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ güneşlenme şiddeti) sıcak yıllarda ben düşme döneminden hasada kadar koltuk sürgünleri 3-4 yapraklı olarak tutulduğunda gerek fizyolojik aktiviteler ve gerekse kalite kriterleri bakımından olumlu etkilenmektedirler. 2014 yılı gibi vejetasyon periyodunda yüksek yağış ve oransal nemin görüldüğü, ışıqlanma şiddetinin düşük olduğu (475,20mm yağış, %77,53 oransal nem, $790,31\mu\text{mol s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ güneşlenme şiddeti) serin yıllarda ise koltuk sürgünlerinin ben düşme döneminde tamamen uzaklaştırılması önerilmektedir. Ana sürgün uzunlukları bakımından, sürgün uzunluğu arttıkça stres ve bazı kalite kriterlerinde artış eğilimi görülmekle beraber, bu etkiler istatistiki anlamda genelde önemli değildir. Ana sürgün uzunluğu 1m'de tutulduğunda bile yaprak alanları verim ve kalite bakımından yeterli seviyeye ulaşabilmektedir.

7.KAYNAKLAR

- Acatrinei L (2010). Photosynthesis Rate, Transpiration and Stomatal Conductance of Vegetable Species in Protected Organic Crops. *Lucrări Științifice - Vol. 53, Nr. 1/2010, Seria Agronomie*
- Akman Y (2011). İklim ve Biyoiklim. Palme Yayıncılık. Ankara.
- Aktan N, Kalkan H (2000). Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 4. Ankara.
- Amerine MA, WinklerAJ (1944). Composition and Quality of Musts and Wines of California Grapes. *Hilgardia* 15, 493-675.
- Arvanitoyannis IS, Katsota MN, Psarra EP, Soufleros EH, Kallithraka S (2000). Application of Quality Control Methods for Assessing Wine Authenticity: Use of Multivariate Analysis (Chemometrics). *Trends in Food Science Technology*, 10: 321–336.
- AOAC (1998). Official Methods of Analysis, Method. 952-03, 16th Ed. Revision.
- Bahar E, Korkutal İ, Kök D (2008). Hidroponik Kültür ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Omca Fidanlarının Karbonhidrat ve Azot İçerikleri ile Bağdaki Tutma Performansları Üzerine Araştırmalar. *Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1): 15-26.
- Bahar E, Korkutal İ, Boz Y (2010). Tekirdağ İli Sarkoy İlcesi' nin Terroir Acısından Değerlendirmesi. *Tekirdağ İli Değerleri Sempozyumu*. 156-177.
- Bahar E, Carbonneau A, Korkutal D (2011). The Effect of Extreme Water Stress on Leaf Drying Limits and Possibilities of Recovering in Three Grapevine (*Vitis vinifera* L.) Cultivars. *Afr. J Agric. Res.* 6(5): 1151-1160.
- Bahar E, Kurt C (2015). Syrah Üzüm Çeşidinde Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alanı/Ürün Miktarının Su Stresi, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu*. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi A Cilt 27 Özel Sayı 25-28 Eylül 2013 Konya.
- Barbagallo MG, Guidoni S, Hunter JJ (2011). Berry Size and Qualitative Characteristics of *Vitis vinifera* L. Cv. Syrah. *S. Afr. J Enol. Vitic.* 32(1): 129-136.
- Barbeau G, Morlat R, Asselin C, Jacquet A, Pinard C (1998). Comportement Du Cépage Cabernet Franc Dans Différents Terroirs Du Val De Loire. Incidence De La Précocité Sur La Composition De La Vendange En Année Climatique Normale (Exemple De 1988). *J. Int. Sci. Vigne Vin.* 32(2), 69-81.
- Baron M (2011). Yeast Assimilable Nitrogen in South Moravian Grape Musts and its Effect on Acetic Acid Production during Fermentation. *Czech J. Food Sci.* Vol. 29, 2011, No. 6: 603–609

- Bayram S (2013). Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alma Uygulamalarının Syrah Üzüm Çeşidinde Tanede Metabolit Birikimi ve Su Stresi Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 122s. Tekirdağ.
- Bell SJ, Henschke PA (2005). Implications of Nitrogen Nutrition for Grapes, Fermentation and Wine. *Aust. J. Grape Wine Res.*, 11, 242-295.
- Ben Neriah A, Assouline S, Shavit U, Weisbrod N (2014). Impact of Ambient Conditions on Evaporation from Porous Media. *Water Resources Research* 50, 6696–6712.
- Bertamini M, Nedunchezian N (2003). Photoinhibition of Photosynthesis in Mature and Young Leaves Of Grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Plant Science* Vol. 164 No. 4 pp. 635-644
- Bertamini M, Muthuchelian K, Nedunchezian N (2004). Effect of Grapevine Leafroll on The Photosynthesis of Field Grown Grapevine Plants (*Vitis vinifera* L. cv. Lagrein). *J Phytopath.* 152: 145-152.
- Berry J, Bjorkman O (1980) Photosynthetic Response and Adaptation to Temperature in Higher Plants *Annual Review of Plant Physiology* Vol. 31:491-543
- Bindon K, Dry P, Loveys B (2008a). Influence of Partial Rootzone Drying on The Composition and Accumulation of Anthocyanins in Grape Berries (*Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon). *Aust. J Grape and Wine Res.* 14: 91-103.
- Bindon K, Dry P, Loveys B (2008b). The Interactive Effect of Pruning Level And Irrigation Strategy on Grape Berry Ripening and Composition in *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz. *S Afr. J Enol. Vitic.* 29(2): 71-78.
- Blanco-Ward D, Queijeiro JG, Jones GV (2007). Spatial Climate Variability and Viticulture in The Miño River Valley of Spain. *Vitis* 46(2), 63-70.
- Blouin J, Guimberteau G (2000). Maturation et Maturite des Raisins. Feret, Bordeaux, ISBN:2-902416-49-0.
- Bobeica N, Poni S, Hilbert G, Renaud C, Gomès E, Delrot S, Dai Z (2015). Differential Responses of Sugar, Organic Acids and Anthocyanins to Source-Sink Modulation in Cabernet Sauvignon and Sangiovese Grapevines. *Frontiers in Plantscience*. May 2015, Volume6 ,Article 382.
- Bota J, Flexxas J, Medrano H (2001). Genetic Variability of Photosynthesis and Water Use in Balearic Grapevine Cultivars. *Annals OF Applied Biology* 138, 353–365.
- Boyer JS (1982). Plant Productivity and Environment. *Science* 218, 443-448.
- Bowen P (2009). Foundations of Canopy Management: The Contributions of Dr. Mark Kliwer. in: *Recent Advances in Canopy Management*, Proc. W.M. Kliwer Symposium. 16, Davis, CA, Pp. 1-6.

- Branas J, Bernon G, Levadoux L (1946). Éléments de Viticultura Générale. Imp. Déhan, Bordeaux.
- Branas J (1974). Viticulture. Imp, Déhan, Montpellier.
- Buttrose MS, Hale CR, Kliwer WM (1971). Effect of Temperature on Composition of 'Cabernet Sauvignon' Berries, American Journal of Enology and Viticulture, Vol. 22 (Pg. 71-75)
- Calo A, Giorgessi F, Sansone L, Tomasi D, Zerbi G (1999). Recherches sur le rapport entre le flux de seve, la transpiration et la vigueur dans la vigne selon le mode de conduit par. Vitis 38, 7-13.
- Canbaş A (1992). Şarap Teknolojisi Ders Notları, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, 164s. Adana.
- Candar S, Yaşasın AS, Alço T, Bahar E, Korkutal İ (2017). Interactions of Some Environmental Factors on Physiological Parameters in cv. Merlot (*Vitis Vinifera* L.). 2nd International Balkan Agriculture Congress 16-18 May 2017, Abstract Book, P:328, Tekirdağ.
- Carbonneau A (1980). Recherche Sur Lessystemes De Conduite De La Vigne: Essai De Maitrisedumicroclimat Et De La Planteentrieripourproduireeconomiquementduraisin De Quality. Thesedoc. Univ. Bordeaux II
- Carbonneau A (1998). Aspects Qualitatifs. in: Tiercelin, JR (Ed.), Traite d'irrigation. Tec & Doc. Lavosier Ed, Paris, pp. 258-276.
- CarbonneauA (2003). Ecophysiologie De La Vigne Et Terroir. Terroir, Zonazione, Viticoltura. Trattato Internazionale. Phytoline 1, 61-102.
- Carbonneau A, Bahar E (2009). Vine and Berry Responses to Contrasted Water Fluxes in Ecotron Around 'Veraison'. Manipulation of Berry Shrivelling and Consequences on Berry Growth, Sugar Loading and Maturation. Proceedings of The 16th International Giesco Symposium, July 12-15, Univ. of California, Davis, Pp. 145-155.
- Carbonneau A, Deloire A, Jaillard B (2007). La Vigne. Physiologie, Terroir, Culture. Dunod, Paris, ISBN: 9782100499984.
- Castañeda OA, Hernández MDL, Hernández ME, Rodríguez JA, Vidal CA (2009)Chemical Studies of Anthocyanins: A Review. Food Chem 2009; 113: 859–871
- Castellarin SD, Matthews MA, Gaspero D, Gambetta GA (2007). Water Deficits Accelerate Ripening and Induce Changes in Gene Expression Regulating Flavonoid Biosynthesis in Grape Berries. Planta 227, 101-112.
- Castellarin SD, Gregory A, Wada H, Mark N, Grant R, Peterlunger E, Kenneth A, Matthews A (2016). Characterization of Major Ripening Events During Softening in Grape: Turgor, Sugar Accumulation, Absciscic Acid Metabolism, Colour Development, and

- Their Relationship With Growth. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 67, No. 3 Pp. 709–722, 2016 Doi:10.1093/Jxb/Erv483
- Cemeroğlu B (2007). *Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, 657s, Ankara.
- Chacón JL, García E, Martínez J, Romero R, Gómez S (2009). Impact of The Vine Water Status on The Berry and Seed Phenolic Composition of Merlot (*Vitis Vinifera* L.) Cultivated in A Warm Climate: Consequence For The Style Of Wine. *Vitis*. 48(1): 7-9.
- Chacón JL, Martínez J (2010). Variability of Leaf Water Potential and Water Efficiency With Stomatal Conductance in 5 Grapevine Cultivars. *Progrès Agricole Et Viticole* Vol. 127 No. 9 Pp. 182-185
- Chaumont M, Morot GJ, Foyer CH (1994). Seasonal and Diurnal Changes in Photosynthesis and Carbon Partitioning in *Vitis Vinifera* Leaves in Vines With and Without Fruit. *J Exp. Bot.* 45: 1235-1243.
- Chaves MM (1984) Photosynthesis and Assimilate Partition in Fruiting and Non-Fruiting Grapevine Shoots. in: C. Sybesma (Ed.): *Advances in Photosynthesis Research*. Vol. Iv, Proc. 6th Int. Congr. Photosynt., Brussels, Belgium, August 1-6, 1983; 145-148. M. Nijhoff And Dr.W. Junk Publ., The Hague, Boston, Lancaster.
- Chaves MM, Santos TP, Souza C (2007). Deficit Irrigation in Grapevine Improves Water-Use Efficiency While Controlling Vigour and Production Quality. *Annals Of Applied Biology* 2007;150:237-252.
- Chaves MM, Zarrouk O, Francisco R, Costa JM, Santos T, Regalado AP, Rodrigues ML, Lopes CM (2010). Grapevine Under Deficit Irrigation: Hints From Physiological and Molecular Data. *Annals of Botany* 105: 661-676.
- Christensen L (2003). *Wine Grape Varieties in California*. University of California Agricultural and Natural Resources Publication 3419, Oakland, CA.
- Choné X, Cruège V, Tominaga T, Leeuwen C, Castagnède C, Saucier C, Dubourdieu D (2006). Effect of Vine Nitrogen Status on Grape Aromatic Potential: Flavor Precursors (S-Cysteine Conjugates), Glutathione and Phenolic Content in *Vitis Vinifera* L. cv. Sauvignon Blanc Grape Juice. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 40, 1-6.
- Chorti E, Guidoni S, Ferrandino A, Novello V (2010). Effects of Different Cluster Sunlight Exposure Levels on Ripening and Anthocyanin Accumulation in Nebbiolo Grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 61 (1), 23-30.
- Cloete H, Archer E, Hunter JJ (2006). Shoot Heterogeneity Effects On Shiraz/Richter 99 Grapevines. I. Vegetative Growth. *S. Afr. J Enol. Vitic.* 27(1): 68-75.
- Constantinescu G, Doneaud A, Dragomir E (1964). Stabilirea Valorii Indicelui Bioclimatic Al Vitei De Vie Pentru Principalele Podgorii Ale R.P.R., *Studii Si Cercetari De Biologie. Seria Botanica. Tomul XVI* (1-14)

- Collatz J, Timothy B, Aberrya C (1991) Physiological and Environmental Regulation of Stomatal Conductance, Photosynthesis and Transpiration: A Model That Includes a Laminar Boundary Layer Agricultural and Forest Meteorology Volume 54, Issues 2–4, April 1991, Pages 107-136 [https://doi.org/10.1016/0168-1923\(91\)90002-8](https://doi.org/10.1016/0168-1923(91)90002-8)
- Conde C, Silva P, Fontes N, Dias ACP, Tavares RM, Sousa MJ, Agasse A, Delrot S, Gerós H (2007). Biochemical Changes Throughout Grape Berry Development and Fruit and Wine Quality. Food 1(1): 1-22.
- Coombe BG (1992). Research on Development and Ripening of The Grape Berry. American Journal of Enology and Viticulture 43, 101–110.
- Coombe BG, McCarthy MG (2000). Dynamics of Grape Berry Growth and Physiology of Ripening. Australian Journal Of Grape And Wine Research 6, 131–135.
- Cox J (1999). From Vines to Wines. 232 p.
- Crippen JR, Morrison JC (1986). The Effects of Sun Exposure on the Compositional Development of Cabernet Sauvignon Berries. Am. J. Enol. Vitic. 37:235-242.
- Çelik H, Ağaoğlu YS, Fidan Y, Maraslı B, Söylemezoğlu G (1998). Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1, 253s. Ankara.
- Çelik H (2014). Türkiye Bağcılığı ve İlgili Sektörlerde Mevcut Durum. Bağcılık Vizyon 2023 Eylem Planı. Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Bağcılık Vizyon 2023 Çalıştayı 26-27 Haziran 2013. Cem Matbaa, Tekirdağ.
- Çelik S (2007). Bağcılık, Cilt I, Genişletilmiş İkinci Baskı. 423s. Tekirdağ
- Dai ZW, Ollat N, Gomès E, Decroocq S, Tandonnet JP, Bordenave L, Pieri P, Hilbert G, Kappel C, van Leeuwen C, Vivin P, Delrot S (2011). Ecophysiological, Genetic, and Molecular Causes Of Variation in Grape Berry Weight and Composition: A Review. AJEV 62(4): 413-425.
- Dardeniz A, Yıldırım I, Gökbayrak Z, Akçal A (2008). Influence of Shoot Topping and Quality of *Vitis vinifera* L. African Journal Of Biotechnology Vol. 7 (20), Pp. 3628-3631 ISSN 1684–5315
- Davies C, Shin R, Liu W, Thomas MR, Schactman (2006) Transporters Expressed During Grape Berry (*Vitis vinifera* L.) Development Are Associated With An Increase in Berry Size and Potassium Accumulation. Journal of Experimental Botany 57,3209-3216
- Delice A (2001). Italia Üzüm Çeşidinde Vegetatif Gelişme ile Üzüm Kalitesi Arasındaki İlişkiler. (Doktora Tezi), Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müd. Tekirdağ.
- De La Hera Orts ML, Martínez-Cutillas A, López-Roca JM, Gómez-Plaza E (2005). Effect of Moderate Irrigation on Grape Composition During Ripening. Spanish J Agricultural Research. 3(3): 352-361.

- Deloire A, Carbonneau A, Wang Z, Ojeda H (2004). Vine and Water, A Short Review. *J Int. Sci. Vigne Vin.* 38(1): 1-13.
- Deloire A, Ojeda H, Zebic O, Bernard N, Hunter JJ, Carbonneau A (2005). Influence De L'état Hydrique De La Vigne Sur Le Style De Vin. *Progrès Agric. Vitic.* 21, 455-461.
- Dettori S, Spano D (1990). The Effect of Leaf Water Potential on The Photosynthetic Efficiency of Grapevines Trained As Double Espaliers. *Vignevini Vol.* 17 No. 3 Pp. 53-55
- Dixon M Grace J (1984) Effect of Wind on The Transpiration of Young Trees. *Annals of Botany* 53, 811–819.
- Dixon RA, Xie DY, Sharma SB (2005). Proanthocyanidins: A Final Frontier in Flavonoid Research? *New Phytologist*, 165, 9-28.
- Donat MG, Alexander LV, Yang H, Durre I, Vose R, Caesar J (2013). Global Land-Based Datasets for Monitoring Climatic Extremes. *Bulletin of the American Meteorological Society* 94: 997–1006.
- Downey MO, Harvey JS, Robinson SP (2004). The Effect of Bunch Shading on Berry Development and Flavonoid Accumulation in Shiraz Grapes. *Australian J Grape And Wine Research.* 10: 55-73.
- Drake BG, Raschke K, Salisbury FB (1970). Temperature and Transpiration Resistances of *Xanthium* Leaves As Affected By Air Temperature, Humidity, and Wind Speed. *Plant Physiology* 46, 324–330.
- Dry PR (2000). Canopy Management for Fruitfulness. *Aust. Journal Of Grape And Wine Research* 6: 109-115
- Dry PR, Coombe BG (2004). *Viticulture, Volume 1 Resources*, 2nd edition (Winetitles, Adelaide) 255 pp.
- Echenique MC, Apcarian A, Reeb P, Aruani MC (2007). Equilibrio Vegetativo-Productivo En Cultivares De Vid Sobre Suelos Con Capas Endurecidas, Alto Valle De Río Negro, Región Vitivinícola Sur De Argentina. *Agricultura Técnica (Chile).* 67(3): 262-270.
- Etchebarne F, Ojeda H, Hunter JJ (2010). Leaf:Fruit Ratio and Vine Water Status Effects on Grenache Noir (*Vitis Vinifera* L.) Berry Composition: Water, Sugar, Organic Acids and Cations. *S. Afr. J Enol. Vitic.* 31(2): 106-115.
- Ellis W (2008). Grapevine (Shiraz/Richter 99) Water Relations During Berry Ripening. Master Thesis of Agricultural and Forestry Sciences at Stellenbosch University. 145p.
- Escalona J, Flexas J, Medrano H (1999). Stomatal and Nonstomatal Limitations of Photosynthesis Under Water Stress in Fieldgrown Grapevines. *Aust. J. Plant Physiol.* 26, 421-433.

- Escalona J, Flexas J, Medrano H (2002). Drought Effects on Water Flow, Photosynthesis and Growth of Potted Grapevines. *Vitis*. 41: 57-62.
- Escalona J, Flexas J, Bota J, Medrano H (2003). Distribution of Leaf Photosynthesis and Transpiration Within Grapevine Canopies Under Different Drought Conditions. *Vitis*. 42(2): 57-64.
- Escalona J, Fuentes S, Tomas M, Martorella S, Flexas J, Medrano H (2013). Responses of Leaf Night Transpiration To Drought Stress in *Vitis Vinifera* L. *Agricultural Water Management* 118 (2013) 50– 58
- Escalona J, Tomàs M, Ribas-Carbo M, Medrano H, Bota J. (2012). Genetic Variation of Plant Water Status, Water Use Efficiency and Grape Yield and Quality in Response To Soil Water Availability in Grapevine (*Vitis Vinifera* L.). *Acta Horticulturae* No. 931 Pp. 143-150
- Esteban MA, Villanueva MJ, Lissarrague JR (1999). Effect of Irrigation on Changes in Berry Composition of Tempranillo During Maturation. Sugars, Organic Acids, and Mineral Elements. *Am J Enol Vitic* 50:418–434
- Esteban MA, Villanueva MJ, Lissarrague JR (2001). Effect of Irrigation on Changes in The Anthocyanin Composition of The Skin of cv Tempranillo (*Vitis Vinifera* L.) Grape Berries During Ripening. *J Sci Food Agric* 81:409–420.
- Esteban MA, Villanueva MJ, Lissarrague JR (2002) Relationships Between Different Berry Components in Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) Grapes From Irrigated And Non-Irrigated Vines During Ripening. *J Sci Food Agric*. 2002;82:1136–1146. Doi: 10.1002/Jsfa.1149.
- Etiévant P, Schlich P, Bouvier JC (1998). Varietal and Geographic Classification of French Red Wines in Terms of Elements, Amino Acids and Aromatic Alcohols. *Journal of the Science of Food And Agriculture*, 48: 25–41.
- Fao (2015). Food and Agriculture Organization Statics http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country (Erişim Tarihi: 09.11.2016)
- Ferrini F, Mattii GB, Nicese FP (1995). Effect of Temperature on Key Physiological Responses of Grapevine Leaf. *Amer. J. Enol. Vitic*. 46(3): 375-379. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Statistics Division. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (Erişim Tarihi: 05.12.2015).
- Ford CM (2012). The Biochemistry of Organic Acids in the Grape. *The Biochemistry of the Grape Berry*. Bentham Science Publishers. 67-88.
- Flexas J, Baro M, Bota J, Ducruet JM, Galle A, Galme J, Pou A, Carbo MG, Sajnani C, Magdalena T, Medrano H (2009). Photosynthesis Limitations During Water Stress Acclimation And Recovery in The Drought-Adapted Vitis Hybrid Richter-110 (V.

- berlandieri* X *V. rupestris*). J Exp Bot., Vol. 60, No. 8, pp. 2361–2377, 2009 doi:10.1093/jxb/erp069 Advance Access publication 7 April, 2009.
- Flexas J, Bota J, Escalona JM, Gulias J, Medrano H (2005). Stomatal Conductance Regulates Photosynthesis Under Progressive Drought: From Grapevines To A Generalised Pattern. UIB-OMEDEA, Departament de Biologia, pp. S34-005. <http://dx.doi.org/10.1071/SA0403651> (Erişim tarihi: 14.02.2014).
- Flexas J, Escalona JM, Medrano H (1998). Down-Regulation of Photosynthesis By Drought Under Field Conditions in Grapevine Leaves. Aust. J. Plant Physiol. 25, 893-900.
- Flexas J, Medrano H, Escalona JM, Bota J, Gulias J (2002). Regulation of Photosynthesis of C3 Plants in Response To Progressive Drought: Stomatal Conductance As A Reference Parameter. Annals of Bot. 89: 895-905
- Flexas J, Galmés J, Gallé A, Gulías J, Pou A, Ribas-Carbo M, Tomás M, Medrano H (2010). Improving Water Use Efficiency in Grapevines: Potential Physiological Targets For Biotechnological Improvement. Australian Journal Grape Wine Research 16, 106–121.
- Flexas J, Medrano H (2002). Drought-Inhibition of Photosynthesis in C3 Plants: Stomatal and Non-Stomatal Limitations Revisited. Annals of Bot. 89: 183-189.
- Fraga H, Malheiro AC, Moutinho-Pereira J, Santos JA (2012a). An Overview of Climate Change Impacts on European Viticulture. Food and Energy Security 1(2): 94-110.
- Fraga H, Santos JA, Aureliano C, Malheiro JP (2012b). Climate Change Projections For Portuguese Viticulture Using A Multi-Model Ensemble. Ciência Téc. Vitiv. 27(1), 39-48.
- Frich A, Alexander LV, Della-Marta P, Gleason B, Haylock M, Klein Tank AMG, Peterson T (2002). "Observed Coherent Changes in Climatic Extremes During The Second Half of The Twentieth Century" . Climate Research 19: 193–212. doi:10.3354/cr019193
- Fredeen AL, Sage RF (1999). Temperature and Humidity Effects on Branchlet Gas-Exchange in White Spruce: An Explanation For The Increase in Transpiration With Branchlet Temperature. Trees (1999) 14:161–168 © Springer-Verlag 1999 ORIGINAL ART
- Gawel R, Ewart A, Ciriaco R. (2000). Effect of Rootstock on Must and Wine Composition and The Sensory Properties of Cabernet Sauvignon Grown at Langhorne Creek, South Australia. Australian and New Zealand Wine Industry Journal 15, 67–73.
- Gaudillère JP, van Leeuwen C, Ollat N (2002). Carbon Isotope Composition of Sugars in Grapevine and Integrated Indicator of Vineyard Water Status. Journal Of Experimental Botany 53, 757–763.
- German JB, Walzem RL (2000). The Health Benefits of Wine. Annu. Rev. Nutr., 20, 561-593.

- Gibberd MR, Walker RR, Blackmore DH, Condon AG (2001). Transpiration Efficiency and Carbon-Isotope Discrimination of Grapevines Grown Under Wellwatered Conditions in Either Glasshouse or Vineyard. *Australian Journal Grape & Wine Research* 7, 110–117.
- Girona J, Marsal J, Mata M, Del Campo J, Basile B (2009). Phenological Sensitivity of Berry Growth and Composition of Tempranillo Grapevines (*Vitis Vinifera* L.) To Water Stress. *Australian J Grape and Wine Research*. 15: 268-277.
- Glories Y, Augustin M (1993). Maturité Phénolique Du Raisin, Conséquences Technologiques: Application Aux Millésimes 1991 Et 1992. Proc. Colloque “Journée Technique Du CIVB” 21
- Gomez del Campo M, Ruiz C, Lissarague JR (2002). Effect of Water Stress on Leaf Area Development, Photosynthesis, and Productivity in Chardonnay and Airen Grapevines. *Amer. J Enol and Vitic.* 53(2): 138-142
- Gomez E, Martinez A, Barron LJR, Diez C (1995). Change in Volatile compounds During Maturation of Same Grape Varieties. *J Sci. Food and Agric.* 51: 337-343.
- Greer DH (2012). Modelling Leaf Photosynthetic and Transpiration Temperature Dependent Responses in *Vitis Vinifera* Cv. Semillon Grapevines Growing in Hot, Irrigated Vineyard Conditions. *AoB Plants*. 2012; 2012: pls009. Published online 2012 May 4. doi: 10.1093/aobpla/pls009
- Greer DH, Weedon MM (2012). Interactions Between Light and Growing Season Temperatures on, Growth and Development and Gas Exchange of Semillon (*Vitis Vinifera* L.) Vines Grown in An Irrigated Vineyard. *Plant Phy. Biochem.* 54: 59-69.
- Gray JD, Coombe BG (2009). Variation in Shiraz Berry Size Originates Before Fruitset But Harvest Is A Point Of Resynchronisation For Berry Development After Flowering. *Australian J Grape and Wine Research*. 15: 156-165.
- Green Dr, Szymanowski M (2012). Monitoring, Mapping and Modelling The Vine and Vineyard: Collecting, Characterising and Analysing Spatio-Temporal Data in A Small Vineyard. IXe Congrès International des Terroirs vitivinicoles 2012.
- Gustafsson JG, Martensson A (2005) Potential for Extending Scandinavian Wine Cultivation, *Acta Agricul. Scand., Sec. B., Soil And Plant Science* 55, 82-97.
- Güner N (2005). Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Sürme Performansının Anaç ve Terbiye Budama Şekli İle İlişkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 55s.
- Haselgrove L, Botting D, van Heeswijck R, Hoj PB, Dry PR, Ford C, Iland PG (2000). Canopy Microclimate and Berry Composition: The Effect of Bunch Exposure on The Phenolic Composition of *Vitis Vinifera* L. Cv. Shiraz Grape Berries. *Australian J Grape and Wine Research*. 6: 141-149.

- Herralde F, Savé R, Biel C (2005). Ecophysiological Response To Flood Of Seven Grapevine Cultivars. *Acta Horticulturae* No. 689 pp. 137-143
- Hetherington AM, Woodward FI (2003). The Role of Stomata in Sensing and Driving Environmental Change. *Nature*. 424(6951):901-8
- Hidalgo L (2002). *Tratado De Viticultura General*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Hilbert G, Soyer JP, Molot C, Giraudon J, Milin S, Gaudillère JP (2003). Effects of Nitrogen Supply on Must Quality and Anthocyanin Accumulation in Berries of cv. Merlot. *Vitis*, 42, 69-76.
- Huglin P (1978). Nouveau Mode D'évaluation Des Possibilités Héliothermiques D'un Milieu Viticole. in: *Proc. Symp. Int. Sur L'écologie De La Vigne*. Ministère De l'Agriculture Et De l'Industrie Alimentaire, Contança. Pp. 89– 98.
- Huglin P, Schneider C (1998). *Biologie Et Écologie De La Vigne*. Lavoisier Tec & Doc, Paris.
- Hunter JJ (1997). Implications of seasonal canopy management and growth compensation in grapevine. *S. Afr. J Enol. Vitic.* 21(2): 81-91.
- Hunter JJ, Ruffner HP, Volschenk CG, Le Roux DJ (1995). Partial Defoliation of *Vitis Vinifera* L. cv Cabernet Sauvignon/99 Richter: Effect on Root Growth, Canopy Efficiency, Grape Composition and Wine Quality. *Am. J. Enol. Vitic.* 46, 306-314.
- Hunter JJ, Volschenk CG, Bonnardot V (2010). Linking Grapevine Row Orientation To A Changing Climate in South Africa. in *Proc. Intervitis Interfructa Congress*, Stuttgart, Germany, pp. 60-70.
- Iacono F, Buccella A, Peterlunger E (1998). Water Stress and Rootstock Influence on Leaf Gas Exchange of Grafted and Ungrafted Grapevines. *Sci. Horticult.* 75:27-39.
- INRA (2007). *Determination d'Anthocyanes En Echantillons De Raisin. Mode Operatoire*. Ref: MO-LAB-23. Version: 1, Septembre 2007. UE Pech Rouge. 2p.
- Intrieri C, Poni S, Silvestroni O, Filippetti I (1992). Leaf Age, Leaf Position and Photosynthesis in Potted Grapevines. *Advances in Horticultural Science* Vol. 6 No. 1 Pp. 23-27
- IPCC (2001). *Climate Change 2001. Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II And III To The Third Assessment Report of The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- IPCC (2007a). *Climate Change 2007. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II And III To The Fourth Assessment Report Of The Intergovernmental Panel on Climate Change*, Geneva, Switzerland. Pp 104.
- IPCC (2007b). *Summary for Policymakers. in Climate Change 2007. The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to The Fourth Assessment Report of The*

Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom And New York, NY, USA.

IPCC (2013) Summary for Policymakers. in: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Irimia L, Tardea C (2006). The Exposable Leaf Area and The Leaf Index, Which Characterize-The Grapevine Training Systems in The Averești Wine-Growing Centre, Huși Vineyard. *Agronomical Res. Moldavia*. 3(127): 41-46.

Irimia L, Patriche CV, Quénot H (2013). Viticultural Zoning: A Comparative Study Regarding The Accuracy of Different Approaches in Vineyards' Climate Suitability Assessment. *Cercetari Agronomice in Moldova* 46(3), 95-106.

Jones GV (2006). Climate and Terroir: Impacts of Climate Variability and Change on Wine. in: *Fine Wine and Terroir - The Geoscience Perspective*. Pp. 203-216. Geoscience Canada Reprint Series Number 9, Geological Association Of Canada, St. John's, Newfoundland, 247 Pages.

Jackson DI, Cherry NJ (1988). Prediction of A District's Grape-Ripening Capacity Using A Latitude-Temperature Index (LTI). *Am. J. Enol. Vitic.* 39(1), 19-28.

Jones GV, Duchene E, Tomasi D, Yuste J, Braslavksa O, Schultz H, Martinez C, Boso S, Langellier F, Perruchot C, Guimberteau G (2005b). Changes in European Winegrape Phenology and Relationships With Climate, XIV International GESCO Viticulture Congress, Geisenheim, Germany, 23-27 August, 2005. 875 Pp. Vol.1 (23.0-27.8): 55-62.

Jones HG (1998). Stomatal Control of Photosynthesis and Transpiration. *J Exp. Bot.* 49 (Special Issue): 387-398.

Jones GV, White MA, Cooper OR, Storchmann K (2005a). Climate Change and Global Wine Quality. *Climatic Change* 73(3): 319-343.

Jones G (2005). Climate Change in The Western United States Grape Growing Regions. *Acta Hortic.*, 689:41-59.

Jones GV (2007). Climate Change: Observations, Projections, and General Implications for Viticulture and Wine Production. OIV Climate and Viticulture Congress. Spain. April 10-14.

Kacar B, Katkat V, Öztürk Ş (2006). *Bitki Fizyolojisi*. Nobel Yayıncılık. Bursa.

Kadioğlu M (2012). Türkiye' de İklim Değişikliği Risk Yönetimi. Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, 172 sf.

Karanis, C., Çelik, H., 2002. Amasya'da Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Tane İçeriklerindeki Değişimin İncelenmesi ve Optimum Hasat Zamanlarının Tespiti

Üzerine Araştırmalar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim, Cappadocia (Nevşehir), 441-448 s.

- Kaufmann MR (1981). The Physiology and Biochemistry of Drought Resistance in Plants. Academic Press, New York, pp.55-67.
- Kataoka I, Kubo Y, Sugiura A, Tomana T (1984) Effects of Temperature, Cluster Shading and Some Growth Regulators on L-Phenylalanine Ammonia-Lyase Activity and Anthocyanin Accumulation in Black Grapes. Mem. Coll. Agric., Kyoto Univ. 124, 35-44.
- Keller M (2010). The Science of Grapevines, Anatomy and Physiology 1st Edition. Academic Press ISBN: 9780080890487. 400p.
- Keller M, Hrazdina G (1998). Interaction of Nitrogen Availability During Bloom and Light Intensity During Veraison. II. Effects on Anthocyanin and Phenolic Development During Grape Ripening. Am. J. Enol. Vitic., 49, 341-349.
- Keller M, Tarara M (2010). Warm Spring Temperatures Induce Persistent Season-Long Changes in Shoot Development in Grapevines. Ann Bot 106 (1): 131-141. Doi: 10.1093/Aob/Mcq091
- Kennedy J (2002). Understanding Grape Berry Development. Practical Winery & Vineyard, July/August 2002.
- Kenny GJ, Shao J (1992). An Assessment of A Latitude-Temperature Index for Predicting Climate Suitability for Grapes in Europe. J. Hort. Sci. 67,239-246.
- Kırnak H Demirtaş MN (2002). Su Stresi Altındaki Kiraz Fidanlarında Fizyolojik ve Morfolojik Değişimlerin Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 33 (3), 265-270.
- Kliewer WM (1965). Changes in The Concentration of Malates, Tartrates, and Total Free Acids in Flowers And Berries of *Vitis Vinifera*. American Journal Of Enology And Viticulture 16, 92–100.
- Kliewer WM (1970). Effect of Day Temperature and Light Intensity on Coloration of *Vitis vinifera* Grapes, Journal Of The American Society For Horticultural Science, 1970, Vol. 95 (Pg. 693-697)
- Kliewer WM, Torres RE (1972) Effect of Controlled Day and Night Temperatures on Grape Coloration, American Journal Of Enology And Viticulture, 1972, Vol. 23 (Pg. 71-77)
- Kliewer WM (1973). Berry Composition of *Vitis Vinifera* Cultivars As Influenced By Photo Temperatures and Nycto-Temperatures During Maturation. Journal Of The American Society For Horticultural Science 98, 153–159.
- Koblet W, Candolfi M, Keller M (1996). Effects of Training System, Canopy Management Practices, Crop Load and Rootstock on Grapevine Photosynthesis. Acta Hort. (Ishts) 427:133-140

- Kraft A (1995). Flächenberechnung Einer Sw-Grafik Flaeche Packing Programme.
- Kramer PJ (1983). Water Relations of Plants. Academic press, New York, pp.120-145.
- Kriedemann PE (1968) Photosynthesis in Vine Leaves As A Function Of Light Intenstiy, Temperature and Leaf Age. *Vitis*, 7, 213.
- Kodur S, Tisdall JM, Tang C, Walker RR (2010). Accumulation of Potassium in Grapevine Rootstocks (*Vitis*) Grafted To ‘Shiraz’ As Affected By Growth, Root-Traits and Transpiration. *Vitis* 49 (1): 7–13.
- Kök D (2014). Taç Yönetimi Uygulamaları Ders Notları. NKÜ Bahçe Bitkileri Bölümü. Basılmamış.
- Köse B (2014). Phenology and Ripening of *Vitis Vinifera* L. and *Vitis Labrusca* L. Varieties in The Maritime Climate of Samsun in Turkey’s Black Sea Region S. Afr. J. Enol. Vitic., Vol. 35, No. 1, 2014
- Kuiper P (1961). The Effects of Environmental Factors on The Transpiration of Leaves, With Special Reference To Stomatal Light Response, Ph.D. Thesis, Veenman, Wageningen, Proefschriftwageningen.
- Kurt C (2012). Syrah Üzüm Çeşidinde Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alanı / Ürün Miktarlarının Su Stresi, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 129s. Tekirdağ.
- Lacroux F, Tregoat O, Leeuwen C, Pons A, Tominaga T, Lavigne-Cruège V, Dubourdieu D (2008). Effect of Foliar Nitrogen and Sulphur Application on Aromatic Expression of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon Blanc. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 42, 125-132.
- Lambers HF, Chapin FS, Pons TL (2008). Plant Physiological Ecology. 2nd Edition. Springer Sciences Business Media, LLC.
- Laget F, Tondut JL, Deloire A, Kelly MT (2008). Climate Trends in A Specific Mediterranean Viticultural Area Between 1950 and 2006. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 42(3), 113-123.
- Lawson T, Blatt MR (2014) Stomatal Size, Speed, and Responsiveness Impact on Photosynthesis and Water Use Efficiency. *Plant Physiol.* 2014 Apr; 164(4):1556-70.
- Ledru A, Lebon E, Angélique A, Christophe A, Gallo A, Pilar A, Gago B, Pantin F, Agnès Doligez A, Simonneau T (2016) Reduced Nighttime Transpiration Is A Relevant Breeding Target For High Water-Use Efficiency in Grapevine. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2016 Aug 9; 113(32): 8963–8968.
- Liu WT, Lemon R (1974). Plant Water Influence in A Vineyard. Annual Meeting of American Society of Plant Physiology, Pp. 307-315.

- Lopes CM, Monteiro A, Machado JP, Fernandes N, Araújo A (2008). Cover Cropping In A Sloping Non-Irrigated Vineyard: II - Effects On Vegetative Growth, Yield, Berry and Wine Quality Of ‘Cabernet Sauvignon’ Grapevines. *Ciência Téc. Vitiv.* 23 (1) 37-43.
- Lovisol C, Perrone I, Carra A, Ferrandion A, Flexas J, Medrano H, Schubert A (2010). Drought-Induced Changes in Development and Function of Grapevine (*Vitis Spp.*) Organs and in Their Hydraulic and Non-Hydraulic Interactions At The Whole-Plant Level: A Physiological and Molecular Update. *Funct. Plant Biol.* 37: 98-116.
- Lorenz D, Eichhorn K, Bleiholder H, Klose R, Meier U, Weber E. (1995). Phenological Growth Stages of The Grapevine (*Vitis Vinifera* L. *Ssp. Vinifera*)—Codes and Descriptions According To The Extended Bbch Scale. *Australian Journal Of Grape And Wine Research* 1, 100-110
- Maccarrone G, Bogoni M, Scienza A (1996). Assessment of Source-Sink Relationships With Simple Indices in Grapevines. *Acta Hort.* 427:177-186.
- Maigre D (2002). Comportement Du Pinot Noir En Presence D’enherbement Permanent Et Influence De La Fumure Azotée. 2. Résultats Analytiques Et Organoleptiques. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 34, 239-244.
- Malheiro AC, Santos JA, Fraga H, Pinto JG (2010). Climate Change Scenarios Applied To Viticultural Zoning in Europe. *Climate Res.* 43(3), 163.
- Manica I, Pommer CV (2006). Uva: Do Plantio A Produção Pós-Colheita e Mercado. Cinco Conti-Nentes, Porto Alegre.
- Margalit Y (2012). Concepts in Wine Chemistry, Third Edition. Board and Bench Publishing; 3th Edition (August 1, 2016) 544 Pages. ISBN-10:1935879529
- Martim SA, Santos MP, Peçanha AL., Pommer C, Campostrini E, Viana AP, Façanha AR., Bressan-Smith R (2009) . Photosynthesis and Cell Respiration Modulated By Water Deficit in Grapevine (*Vitis Vinifera* L.) cv. Cabernet Sauvignon. *Braz. J. Plant Physiol.* Vol.21 No.2
- Mata M, Girona J, Goldhamer D, Fereres E, Cohen M, Johnson S (1999). Water Relations of Lysimeter-Grown Peach Trees Are Sensitive To Deficit Irrigation. *Calif. Agric.* 53(4): 17-21.
- Mateus N, Marques S, Goncalves AC, Machado JM, De Freitas V (2001). Proanthocyanidin Composition of Red *Vitis Vinifera* Varieties From The Douro Valley During Ripening: Influence of Cultivation Altitude. *Am. J. Enol. Vitic.* 52, 115-121.
- Matthews MA, Anderson MM (1989). Reproductive Development in Grape (*Vitis Vinifera* L.): Responses To Seasonal Water Deficits. *Am J Enol Vitic* 40:52–60
- Matthews M, Ishii R, Anderson M, O’mahony M (1990). Dependence of Wine Sensory Attributes on Vine Water Status. *J Sci Food Agric* 51:321–335.
- Matthews MA, Kriedemann PE (2006). Water Deficit, Yield, and Berry Size As Factors For Composition and Sensory Attributes Of Red Wine. in *Proc. Austr. Society of*

Viticulture and Oenology 'Finishing the Job' - Optimal ripening of Cabernet Sauvignon and Shiraz, pp. 46-54.

Matthews MA, Nuzzo V (2007). Berry Size and Yield Paradigms on Grapes and Wine Quality. in Proc. International Workshop on Advances in Grapevine and Wine Research. Acta Hort. 754, 423-436.

Mattivi F, Guzzon R, Vrhovsek U, Stefanini M, Velasco R (2006). Metabolite Profiling of Grape: Flavonols and Anthocyanins. J. Agric. Food Chem. 54, 7692-7702.

Mazza G, Francis FJ (1995). Anthocyanins in Grapes and Grape Products. Crit Rev Food Sci 1995; 35: 341–371.

Matthews MA, Thomas TR, Shackel KA (2009). Fruit Ripening in *Vitis Vinifera* L.: Possible Relation of Veraison To Turgor and Berry Softening. Australian J Grape And Wine Research. 15: 278-283.

May P, Antcliff AJ (1963). The Effect of Shading on Fruitfulness and Yield in the Sultana. Journal of Horticultural Science 38(2):85-94

Mazza G (1995). Anthocyanins in Grapes and Grape Products. Crit .Rev.Foodsci. Nutr. 35, 341–371.Doi:10.1097/NT.0b013e31823db374

McCarthy MG (1997). The Effect of Transient Water Deficit on Berry Development of cv. Shiraz (*Vitis Vinifera* L.). Australian J Grape And Wine Research. 3: 2-8.

McCarthy MG, Coombe BG (1999). Is Weight Loss in Ripening Grape Berries cv. Shiraz Caused By Impeded Phloem Transport? Australian J Grape And Wine Research. 5: 17-21.

McCarthy MG (2000). Developmental Variation in Sensitivity of *Vitis Vinifera* L. (Shiraz) Berries To Soil Water Deficit. Australian J Grape And Wine Research. 6: 136-140.

Mcvicar TR, Roderick ML, Donohue RJ, Li LT, Van Niel TG, Thomas A. (2012) Global Review and Synthesis of Trends in Observed Terrestrial Near-Surface Wind Speeds: Implications for Evaporation. Journal Of Hydrology 416–417, 182–205.

Medrano H, Escalona JM, Cifre J, Bota J, Flexas J (2003). A Ten-Year Study on The Physiology of Two Spanish Grapevine Cultivars Under Field Conditions: Effects of Water Availability From Leaf Photosynthesis To Grape Yield And Quality. Functional Plant Biology 2003 Vol. 30 No. 6 Pp. 607-619

Méroutge I, Seguin G, Arrouays D (1998). Les Sols Et l'alimentation Hydrique De La Vigne À Pomerol: État Hydrique Et Croissance De La Vigne En 1995. J. Int. Sci. Vigne Vin 32 (2), 59–68.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2014). 2013 Yılı İklim Değerlendirmesi. www.mgm.gov.tr/files/iklim/2013-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf (Erişim tarihi 10.11.2016)

- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2015). 2014 yılı İklim Değerlendirmesi. www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/2014-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf (Erişim tarihi 10.11.2016)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2016a). Tekirdağ ili genel istatistik verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/ililceleristatistik.aspx?k=A&m=TEKIR> DAG 8 (Erişim tarihi 10.11.2016)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM). (2016b). 2015 yılı İklim Değerlendirmesi. www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/2015-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf (Erişim tarihi 10.11.2016)
- Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, France, (1997). Catalogue of Selected Wine Grape Varieties and Clones Cultivated in France.
- Miyashita K, Shigemi T, Toshihiko M, Kazuyoshi K (2005). Recovery Responses of Photosynthesis, Transpiration, and Stomatal Conductance in Kidney Bean Following Drought Stress. *Environmental and Experimental Botany* Volume 53, Issue 2, April 2005, Pages 205-214
- Moffat T, (2013) Sensor Technology To Assess Grape Bunch Temperature Variability in *Vitis Vinifera* L. cv. Shiraz. Stellenbosch University, 2013
- Monteith JL (1965) Evaporation and Environment. *Symposia of The Society for Experimental Biology* 19, 205–234.
- Moriana A, Fereres E (2002). Plant Indicators for Scheduling Irrigation of Young Olive Trees. *Irrig. Sci.* 21(2): 83-90.
- Mori K, Sugaya S, Gemma H. (2004). Regulatory Mechanism of Anthocyanin Biosynthesis in ‘Kyoho’ Grape Berries Grown Under Different Temperature Conditions. *Environ. Control Biol.* 42: 21–30.
- Mori K, Sugaya S, Gemma H (2005) Decreased Anthocyanin Biosynthesis in Grape Berries Grown Under Elevated Night Temperature Condition, *Scientia Horticulturae* , 2005, Vol. 105 (Pg. 319-330)
- Morris JR, Sims CA, Cawthon DL (1983). Effects of Excessive Potassium Levels on pH, Acidity and Color of Fresh and Stored Grape Juice. *American Journal Of Enology And Viticulture* 34, 35–39.
- Motzer T, Nicole M, Manfred K, Dieter S, Dieter A (2005). Stomatal Conductance, Transpiration and Sap Flow of Tropical Montane Rain Forest Trees in The Southern Ecuadorian Andes. *Tree Physiology* 25, 1283–1293 © 2005 Heron Publishing—Victoria, Canada
- Mullins MG, Bouquet A, Williams LE (1992). *Biology of The Grapevine*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 251 Syf.

- Mpelasoka BS, Schachtman DP, Treeby MT, Thomas MR (2003). A Review of Potassium Nutrition in Grapevines With Special Emphasis on Berry Accumulation. *Aust. J. Grape Wine Res.* 9 154–168. 10.1111/J.1755-0238.2003.Tb00265.x
- Nemani RR, White MA, Cayan DR, Jones GV, Runnin SW, Coughlan JC (2001). Asymmetric Climatic Warming Improves California Vintages. *Climate Research*, Nov. 22 19(1): 25-34.
- NOAA (2016). Earth System Laboratory, Trends in Atmospheric Carbon Dioxide. <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>. Erişim tarihi 05.05.2016
- Noar A, Cohen S (2003). Sensitivity and Variability of Maximum Trunk Shrinkage, Midday Stem Water Potential, and Transpiration Rate in Response To Withholding Irrigation From Field Grown Apple Trees. *Hortsci.* 38(4): 547-551.
- Novello V, Palma L, Bica D (2001). Photosynthesis, Leaf and Stem Water Potentials, Chlorophyll and Macroelement Leaf Concentration As Influenced By Two Root and Training Systems in Erbaluce Wine Grape. *Advances in Horticultural Science Vol.* 15 No. 1/4 Pp. 17-24
- NRC (2010). Advancing The Science of Climate Change National Research Council. The National Academies Press, Washington, Dc, Usa.
- OIV (2009). 2nd Edition Of The OIV Descriptor List for Grape Varieties and *Vitis* Species. 178 P.
- OIV (2012) Compendium of International Methods of Wine and Musts, Ed. 2012, Vol: 1-2
- OIV (2014). Recommendation, Strategies for Monitoring Grape Berry Maturation in Order To Reduce The Sugar Content and To Control Quality. CI-TECVIT 2014-03-05.
- Ojeda H, Deloire A, Carbonneau A (2001). Influence of Water Deficits on Grape Berry Growth. *Vitis.* 40(3): 141-145.
- Ojeda H, Andary C, Kraeva E, Carbonneau A, Deloire A (2002). Influence of Pre- and Postveraison Water Deficit on Synthesis and Concentration of Skin Phenolic Compounds During Berry Growth of *Vitis Vinifera* cv. Shiraz. *Amer. J Enol. Vitic.* 53(4): 261-267.
- O’Kennedy K, Reid G (2008). Yeast Nutrient Management in Winemaking. *The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker*, October: 92–101.
- Olsen JL, Olesen A, Breuning-Madsen H, Balstrom T (2011). A Method To Identify Potential Cold-Climate Vine Growing Sites - A Case Study From Rosnaes in Denmark. *Danish J Geogr* 111:73–84.
- Öner H (2014) Cabernet-Sauvignon Üzüm Çeşidinde Farklı Kültürel İşlemlerin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri . Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 135s. Tekirdağ.

- Özer C, Usta K (1998). Kordon ve Guyot Terbiye Sistemi Alphonse Lavallee Bağlarında Bazı Yeşil Budama Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkileri Üzerine Araştırmalar. 4. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, sy: 103-107
- Padgett-Johnson M, Williams LE, Walker MA (2000). The Influence of *Vitis Riparia* Rootstock on Water Relations and Gas Exchange of *Vitis Vinifera* cv. Carignane Scion Under Non-Irrigated Conditions. American Journal Of Enology And Viticulture 51, 137–143.
- Palliotti A, Panara F, Silvestroni O, Lanari V, Sabbatini P, Howell GS, Gatti M, Poni S (2013) Influence of Mechanical Postveraison Leaf Removal Apical To The Cluster Zone on Delay of Fruit Ripening in Sangiovese (*Vitis Vinifera* L.) Grapevines. Australian Journal Of Grape And Wine Research 19: 369-377.
- Palma L, Novello V, Tarricome L, Frabboni L, Lopriore G, Soleti F (2007). Grape and Wine Quality As Influenced By The Agronomical Soil Protection In A Viticultural System of Southern Italy. Quaderni Di Scienze Viticole Ed Enologiche, Univ. Torino. 29: 83-111.
- Paranychianakis NV, Chartzoulakis KS, Angelakis AN (2004). Influence of Rootstock, Irrigation Level and Recycled Water on Water Relations and Leaf Gas Exchange of Soultanina Grapevines. Environmental And Experimental Botany Vol. 52 No. 2 Pp. 185-198
- Penman HL. (1948) Natural Evaporation From Open Water, Bare Soil and Grass. Proceedings of the Royal Society of London, v.A193, p.120-146, 1948.
- Pereira JM, Correia CM, Gonçalves BM, Bacelar EA, Torres-Pereira JM (2004). Leaf Gas Exchange and Water Relations of Grapevines Grown in Three Different Conditions. Photosynthetica 2004 Vol. 42 No. 1 pp. 81-86
- Petrie PR, Trought MCT, Howell GS (2000a). Influence of Leaf Ageing, Leaf Area and Crop Load on Photosynthesis, Stomatal Conductance And Senescence Of Grapevine (*Vitis Vinifera* L. cv. Pinot Noir) Leaves. *Vitis* Vol. 39 No. 1 Pp. 31-36
- Petrie PR, Trought MCT, Howell GS (2000b). Growth and Dry Matter Partitioning of Pinot Noir (*Vitis Vinifera* L.) in Relation to Leaf Area and Crop Load. Australian Journal Of Grape And Wine Research 6, 40-45, 2000
- Petrie PR, Trought MCT, Howell GS, Graeme D, Buchan A (2003). The Effect of Leaf Removal and Canopy Height on Whole-Vine Gas Exchange and Fruit Development of *Vitis Vinifera* L. Sauvignon Blanc. Functional Plant Biology, 2003, 30, 711–717 CSIRO PUBLISHING
- Petrie PR, Clingeleffer PR (2006). Crop Thinning (Hand Versus Manual), Grape Maturity and Anthocyanin Concentration: Outcomes From Irrigated Cabernet Sauvignon (*Vitis Vinifera* L.) in A Warm Climate. Aust. J. Grape And Wine Res. 12, 21–29.
- Priestley CHB, Taylor RJ (1972) On The Assessment of Surface Heat Flux and Evaporation Using Large-Scale Parameters. Monthly Weather Review 100, 81–92

- Proebsting EL, Jerie PH, Irvine J., 1989. Water Deficits and Rooting Volume Modify Peach Tree Growth and Water Relations. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114(3):368-372.
- Profio FD, Reynolds AG, Kasimos A (2011a). Canopy Management and Enzyme Impacts on Merlot, Cabernet Franc, and Cabernet Sauvignon. II. Yield and Berry Composition. *AJEV* Vol. 62 No. 2 152-168
- Profio FD, Reynolds AG, Kasimos A (2011b). Canopy Management and Enzyme Impacts on Merlot, Cabernet Franc, and Cabernet Sauvignon. II. Yield and Berry Composition. *AJEV* Vol. 62 No. 2 152-168
- Poni S, Intrieri C; Silvestroni O (1994) Interactions of Leaf Age, Fruiting, and Exogenous Cytokinins in Sangiovese Grapevines Under Non-Irrigated Conditions. I. Gas Exchange. *Am. J. Enol. Vitic.* 45, 71-78.
- Poni S, Canalini L, Bernizzoni F, Civardi S, Intrieri C (2006). Effects of Early Defoliation on Shoot Synthesis, Yield Components, and Grape Composition. *Am. J. Enol. Vitic.* 57, 397-407.
- Poni S, Bernizzoni F, Ciavardi S, Libellini N (2009). Effects of Pre-Bloom Leaf Removal of Berry Tissue and Must Composition in Two Red *Vitis Vinifera* L., Cultivars. *Aust. J. Grape Wine Res.* 15:185–193.
- Poni S, Gatti M, Bernizzoni F, Civardi S, Bobeica N, Magnanini E, Palliotti A (2013). Late Leaf Removal Aimed At Delaying Ripening in cv. Sangiovese: Physiological Assessment and Vine Performance. *Austr. J Of Grape And Wine Res.* 19: 378-387.
- Pou A, Flexas J, Alsina M, Bota J, Carambula C, Herralde F, Galmes J, Lovisolo C, Jimenez M, Carbo MR, Rusjan D, Secchi F, Tomas M, Zsofi Z, Medrano H (2008). Adjustments of Water Use Efficiency By Stomatal Regulation During Drought and Recovery in The Drought-Adapted *Vitis* Hybrid Richter-110 (*V. Berlandieri* x *V. Rupestris*). *Physiologia Plantarum* 134: 313–323. sc
- Pou A, Flexas J, Martorell S, Tomàs M, Medrano H (2012). Water Use Efficiency During Drought and Recovery in Grapevines: Differential Behaviour of Three Cultivars. *Acta Horticulturae* No. 931 Pp. 127-135
- Raschke K (1958) Über Den Einfluß Der Diffusionswiderstände Auf Die Transpiration Und Die Temperatur Eines Blattes. *Flora* 146, 546–578.
- Raschke K (1960) Heat Transfer Between The Plant and The Environment. *Annual Review of Plant Physiology* 11, 111–126.
- Ravaz, L. (1903). Sur La Brunissure De La Vigne. *C.R. Acad. Sci.* 136:1276-1278
- Reynolds AG, Pool RM, Mattick LR (1986). Influence of Cluster Exposure on Fruit Composition and Wine Quality of Seyyal Blanc Grapes. *Vitis* 25, 85-9
- Reynolds A, Price S, Wardle D, Watson B (1994). Fruit Environment and Crop Level Effects on Pinot Noir. Vine Performance and Fruit Composition in The British Columbia. *Amer. J. Enol. Vitic.* 45: 452-459.

- Ribéreau-Gayon P, Glories Y, Maujean A, Dubourdieu (2000). Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry Of Wine And Stabilization And Treatments. John Wiley And Sons Ltd.
- Rieger M (2006). Introduction to Fruit Crops. Grape (*Vitis* Spp). 229-250 P.
- Riou C, Pieri P, Leclech B (1994). Consommation D'eau De La Vigne En Conditions Hydriques Non Limitantes. Formulation Simplifiée De La Transpiration. *Vitis* 33, 109-115.
- Roby G, James F, Douglas A, Adams A, Mark A (2004) Berry Size And Vine Water Deficits As Factors In Winegrape Composition: Anthocyanins and Tannins. *Australian Journal Of Grape And Wine Research* 10, 100–107, 2004
- Roby G, Matthews M (2004). Relative Proportions of Seed, Skin and Flesh, in Ripe Berries From Cabernet Sauvignon Grapevines Grown in A Vineyard Either Well Irrigated or Under Water Deficit. *Aust. J. Grape And Wine Res.* 10, 74-82.
- Rodriguez-Lovelle B, Gaudillère JP (2002). Carbon and Nitrogen Partitioning in Either Fruiting or Non Fruiting Grapevines: Effects of Nitrogen Limitation Before and After Veraison. *Aust. J. Grape Wine Res.*, 8, 86-94.
- Rogiers SY, Greer DH, Hutton RJ, Clarke SJ (2011). Transpiration Efficiency of The Grapevine cv. Semillon Is Tied To Vpd In Warm Climates. *Annals of Applied Biology* Volume 158, Issue 1, Pages 106–114.
- Rojas-Lara BA, Morrison JC (1989). Differential Effects of Shading Fruit or Foliage on The Development and Composition of Grape Berries, *Vitis* 28(4), 199-208
- Ruffner HP (1982) Metabolism of Tartaric and Malic Acids in *Vitis*—A Review. *B. Vitis* 21, 346–358.
- Sanchez-de-Miguel P, Bazea P, Junquera P, Lissarrague JR (2010). Chapter: 3 Vegetative Development: Total Leaf Area and Surface Area Indexes. *Methodologies and Results in Grapevine Research*. Springer Science + Business Media B.V. 31-44.
- Satisha J, Prakash GS, Venugopalan R (2006). Statistical Modeling of The Effect of Physio-Biochemical Parameters on Water Use Efficiency of Grape Cultivars, Rootstocks and Their Stionic Combinations Under Moisture Stress Conditions. *Turkish Journal Of Agriculture And Forestry* 30, 261–271.
- Schalkwyk D (2004). Methods to Determine Berry Mass, Berry Volume and Bunch Mass.
- Schymanski SJ, Or D (2015). Wind Increases Leaf Water Use Efficiency. *Plant, Cell & Environment* Volume 39, Issue 7
- Scholander PF, Yamel HT, Bradstreet ED, Hemmingsen EA (1965). Sap Pressure in Vascular Plants. *Science*, 148: 339-346.

- Schubert A, Restagno M, Lovisolo C (1996). Net Photosynthesis of Grapevine Leaves of Different Age Exposed to High or Low Light Intensities. *Advances In Horticultural Science* Vol. 10 No. 3 Pp. 163-166
- Schultzh HR (1993). Photosynthesis of Sun and Shade Leaves Offield-Grown Grapevine (*Vitis Vinifera* L.) and Relation to Leaf Age. Suitability of The Plastochron Concept for The Expression of Physiological Age. *Vitis*, 32:197-205
- Schultz HR (1995). Grape Canopy Structure, Light Microclimate Aand Photosynthesis. I. A Two-Dimensional Model of The Spatial Distribution of Surface Area Densities and Leaf Ages in Two Canopy Systems. *Vitis*, 34: 211-215.
- Schultz HR, Kiefer W, Gruppe W (1996) Photosynthetic Duration, Carboxylation Efficiency and Stomatal Limitation of Sun and Shade Leaves of Different Ages in Field-Grown Grapevine (*Vitis Vinifera* L.). *Vitis* 35,169-179.
- Schultz HR (1998). Photosynthetic Responses to Drought of Two Grapevine Varieties of Contrasting Origin. *Photosynthesis: Mechanisms And Effects. Volume V. Proceedings Of The XIth International Congress On Photosynthesis*, Budapest, Hungary, 17-22 August, 1998. Pp. 3755-3760
- Schultz HR (2000). Climate Change and Viticulture: A European Perspective on Climatology, Carbon Dioxide and UV-B Effects, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6, 2–12.
- Schultz HR, Stoll M (2010). Some Critical Issues in Environmental Physiology of Grapevines: Future Challenges and Current Limitations. *Australian Journal Of Grape Wine Research* 16, 4–24.
- Seguin G (1983) Influence Des Terroirs Viticoles Sur La Constitution Et La Qualité Des Vendanges. *Bull. O.I.V.* 623, 3–18.
- Selli S, Cabaroğlu T, Canbaş A (2001). Kalecik Karası Şırasındaki Serbest Aroma Maddelerinin Tayininde İki Farklı Ekstraksiyon Yönteminin Kıyaslanması. *Gıda*, 26(6): 443-448.
- Shackel KA (2007). Water Relations of Woody Perennial Plant Species. *J Int. Sci. Vigne Vin.* 41: 121-129.
- Sipiora MJ, Granda MJG (1998). Effects of Pre-Veraison Irrigation Cutoff and Skin Contact Time on The Composition, Color, and Phenolic Content of Young Cabernet Sauvignon Wines in Spain. *Am J Enol Vitic* 49(2):152-162.
- Smart RE (1985). Principles of Grapevine Canopy Microclimate Manipulation with Implications for Yield and Quality. A Review, *American Society for Enology and Viticulture*, 36:3:230-239
- Smart RE, Dick JK, Gravett IM, Fisher BM (1990). Canopy Management to Improve Grape Yield and Wine Quality-Principles and Practices. *S. Afr. Enol. Vitic.* 11(1): 3-17.

- Smart R, Robinson M (2006). Sunlight Into Wine. A Handbook for Winegrape Canopymanagement. Tenth Printing.
- Smith R, Prichard T, (2002). UC Cooperative Extension. August. [Http://Ucce.Ucdavis.Edu/Files/Filelibrary/2161/41093.Pdf](http://Ucce.Ucdavis.Edu/Files/Filelibrary/2161/41093.Pdf) (Erişim Tarihi: 4 Temmuz 2013).
- Souza CR, Maroco JP, Santos TP, Rodrigues ML, Lopes CM, Pereira JS, Chaves MM (2003). Partial Root Zone Drying: Regulation of Stomatal Aperture and Carbon Assimilation in Field-Grown Grapevines (*Vitis Vinifera* cv. Moscatel). Functional Plant Biology 30, 653–662.
- Soubeyrand E, Basteau C, Hilbert G, Leeuwen C, Delrot S, Gomès E (2014). Nitrogen Supply Affects Anthocyanin Biosynthetic and Regulatory Genes nn Grapevine cv. Cabernet-Sauvignon Berries. Phytochemistry, 103, 38-49.
- Soufleros EH, Bouloumpasi E, Tsarchopoulos C, Biliaderis CG (2003). Primary Amino Acid Profiles of Greek White Wines and Their Use in Classification According to Variety, Origin And Vintage. Food Chemistry, 80: 261–273.
- Spayd SE, Tarara JM, Mee DL, Ferguson JC (2011). Separation of Sunlight and Temperature Effects On The Composition Of *Vitis Vinifera* cv. Merlot Berries. Am. J. Enol. Vitic. 53 171–1
- Sür A, (2016). Lokalklima ve Mikroklima. [Http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/cadcae9_3.Pdf](http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/cadcae9_3.Pdf). (Erişim Tarihi: 14.12.2016).
- Sweetman CV, Sadras O, Hancock RD, Soole KL. Ford CM (2014) Metabolic Effects of Elevated Temperature on Organic Acid Degradation in Ripening *Vitis Vinifera* Fruit Journal Of Experimental Botany, Vol. 65, No. 20, Pp. 5975–5988, 2014
- Taiz L, Zeiger E (2010) Plant Physiology. 5th Edition. Sinauer Associates. Sunderland, MA.
- Tarara JM, Lee J (2012). An Introduction to Environmental Influences on Ripening in Grapes: Focus on Wine Grapes and Phenolics. USDA National Institute of Food and Agriculture Extension. <http://articles.extension.org/pages/33025/an-introduction-to-environmental-influences-on-ripening-in-grapes:-focus-on-wine-grapes-and-phenolic> Erişim tarihi: 22.10.2017.
- Tardaguila J, Fernando Martinez De Toda, Poni S, Diago MP (2010). Impact of Early Leaf Removal on Yield and Fruit and Wine Composition of *Vitis Vinifera* L. Graciano and Carignan Amer. J. Enol Vitic., 61(3): 371-381.
- Tinklin R, Weatherkley RE (1996) On The Relationship Between Transpiration Rate and Leaf Water Potential. New Phytologistvolume 65, Issue 4, Version Of Record Online: 2 May 2006
- This P, Lacombe T, Thoma, MR (2006). Historical Origins and Genetic Diversity of Wine Grapes. Trends Genet. 22:511–519.

- Tonietto J (1999). Les Macroclimats Viticoles Mondiaux Et L'Influence Du Mesoclimat Sur La Typicite De La Syrah Et Du Muscat De Hambourg Dans Le Sud De La France: Metodologie De Caracterisation. These Doctorant. Ecole Nationale Superieure Agronomique, Montpellier, 233pp.
- Tonietto J, Carbonneau A (2004). A Multicriteria Climatic Classification System for Grape Growing Regions Worldwide. *Agricultural And Forest Meteorology* 124: 81-97.
- Thomas TR, Shackel KA, Matthews MA (2008). Mesocarp Cell Turgor in *Vitis Vinifera* L. Berries Throughout Development And Its Relation To Firmness, Growth, and The Onset of Ripening. *Planta* 228, 1067–1076.
- Tomana T, Utsunomiya N, Kataoka I (1979). The Effect of Environmental Temperature on Fruit Ripening on the Tree. II. The Effect Of Temperatures Around Whole Vines and Clusters on the Coloration of 'Kyoho' Grapes. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 48: 261–266 (In Japanese With English Abstract).
- Tomás M, Medrano H, Pou A, Escalona JM, Martorell S, Ribas-Carbo M, Flexas J (2012). Water Use Efficiency in Grapevine Cultivars Grown Under Controlled Conditions: Effects of Water Stress At The Leaf And Whole Plant Level. *Australian Journal Of Grape Wine Research* 18, 164–172.
- Türkeş M (2002). İklim Değişikliği Türkiye-İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi İlişkileri ve İklim Değişikliği Politikaları <http://www.tubitak.gov.tr>. Erişim Tarihi 18.03.2013
- Tognetti R, Longobucco A, Raschi A (1998). Vulnerability of Xylem to Embolism in Relation To Plant Hydraulic Resistance in *Quercus Pubescens* and *Quercus ilex* Co-Occurring in A Mediterranean Coppice Stand in Central Italy. *New Phytol.* 139(3): 437-447.
- Tonietto J (1999). Les Macroclimats Viticoles Mondiaux Et L'Influence Du Mesoclimat Sur La Typicite De La Syrah Et Du Muscat De Hambourg Dans Le Sud De La France: Metodologie De Caracterisation. These Doctorant. Ecole Nationale Superieure Agronomique, Montpellier, 233pp.
- Tonietto J, Carbonneau A (2004). A Multicriteria Climatic Classification System for Grape Growing Regions Worldwide. *Agricultural And Forest Meteorology* 124: 81-97.
- Türkiye İstatistik Kurumu-TÜİK (2015). Bitkisel Üretim İstatistikleri Veritabanı. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim Tarihi: 05.12.2015).
- Ugliano M, Henschke P, Herdrich MJ, Pretorius IS (2007). Nitrogen Management Is Critical for Wine Flavour and Style. *Aust. N.Z. Wine Ind. J.* 22(6): 24-30; 2007.
- Uytun A, Pekey B, Kalemci M (2013). Toprak Nemi Ölçümleri. VIII. Ulusal Ölçümbilim Kongresi, 26-28 Eylül 2013, Gebze-Kocaeli. S: 1-9.
- Schrier G, Horstink G, Tank AK, Besselaar EJM (2012). A High Resolution Dataset for Monitoring Climate Change Effects on Viticulture in Europe. IXth International Terroirs Congress (Vol 1, Session 3-11), 25-29 June, Dijon (Burgundy) and Reims (Champagne).

- Van der Schrier, Horstink G, Tank AK, Van den Besselaar EJM (2012). A High Resolution Dataset For Monitoring Climate Change Effects On Viticulture In Europe. IXth International Terroirs Congress (Vol 1, Session 3-11), 25-29 June, Dijon (Burgundy) And Reims (Champagne).
- Vaudour E (2003). Les Terroirs Viticoles: Definitions, Caracterisation Et Protection. Dunod, Paris, ISBN: 2100064541.
- Vesala T, Sevanto S, Grönholm T, Salmon Y, Nikinmaa E, Hari P, Hölttä T (2017). Effect of Leaf Water Potential on Internal Humidity and CO₂ Dissolution: Reverse Transpiration and Improved Water Use Efficiency Under Negative Pressure. *Frontiers in Plant Science*. Doi: 10.3389/Fpls.2017.00054
- Vilanova M, Ugliano M, Varela C, Siebert T, Pretorius IS, Henschke PA (2007). Assimilable Nitrogen Utilisation and Production of Volatile and Non-Volatile Compounds in Chemically Defined Medium By *Saccharomyces cerevisiae* Wine Yeasts. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 77 (1): 145-157; 2007.
- Vrsic S, Vodovnik T (2012). Reactions of Grape Varieties to Climate Changes in North East Slovenia. *Plant Soil. Environ.* 58:34–41.
- Wada H, Matthews MA, Shackel KA (2009). Seasonal Pattern of Apoplastic Solute Accumulation and Loss of Cell Turgor During Ripening of *Vitis Vinifera* Fruit Under Field Conditions. *Journal Of Experimental Botany* 60,
- Waterhouse AL (2002). Determination of Total Phenolics. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*.
- Webb LB, Whetton PH, Barlow EWR (2008). Climate Change and Winegrape Quality in Australia. *Clim. Res.* 36:99–111.
- Williams LE, Matthews MA (1990). Grapevine. in: *Irrigation of Agricultural Crops-Agronomy (Monograph Nor. 30, ASA-CSSA-SSSA)* 1019-1055.
- Williams LE, Baeza P (2007). Relationships Among Ambient Temperature and Vapor Pressure Deficit and Leaf and Stem Water Potentials of Fully Irrigated, Field-Grown Grapevines. *Amer. J Enol. Vitic.* 58: 173-181.
- Williams LE, Baeza P, Vaughn P (2012). Midday Measurements of Leaf Water Potential and Stomatal Conductance Are Highly Correlated With Daily Water Use of Thompson Seedless Grapevines *Irrig. Sci.* 30: 201-212
- Winkel B (2002). Biosynthesis of Flavonoids and Effects of Stress. *Curr Opin Plant Biol.* 2002 Jun;5(3):218-23.
- Winkel T, Ramba, S (1993). Influence of Water Stress on Grapevines Growing in The Field: From Leaf to Whole-Plant Response. *Aust. J. Plant Physiol.* 20, 143-157.

- Winkler A, Cook W, Kliewer L (1974). General Viticulture. University of California Press, Berkeley. 710 Syf.
- White RE (2009). Understanding Vineyard Soils. Oxford University Press, USA.
- Wynboer A (2004) Technical Guide for Wine Producers. <http://www.wynboer.co.za/recentarticles/0409methods.php3>. Erişim tarihi 07.2.2017
- Yan WY, ZuoSheng Y, WeiHong D (2005). Effects of High Humidity and Poor Light on Photosynthetic Physiological and Biochemical Indexes of Grapevine Leaves. *Acta Agriculturae Zhejiangensis* Vol. 17 No. 1 Pp. 7-10.
- Yamane T, Shibayama K (2006). Effects of Changes in the Sensitivity to Temperature on Skin Coloration in ‘Aki Queen’ Grape Berries. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 75: 458–462.
- Yaşasın AS, Boz Y, Avcı GG, Gündüz A, Gülcü M, Kiracı MA, Bahar E (2014). Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Farklı Toprak İşleme ve Sürgün Uzunluğu Uygulamalarının Su Stresi, Verim ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri. (Sonuç Raporu)
- Yu DJ, Kim SJ, Lee HJ (2009). Stomatal and Non-Stomatal Limitations to Photosynthesis in Field-Grown Grapevine Cultivars. *Biol. Plantarum*. 53(1): 133-137.
- Zoecklein BW, Wolf TK, Duncannw, Judge JM, Cook MK (1992). Effects of Fruit Zone Leaf Removal on Yield, Fruit Composition and Fruit Rot Incidande of Chardonnay and White Riesling Grapes (*Vitis Vinifera* L.) *Amer. J Enol Vitic.*, 43(2): 139-148.
- Zsoufi A, Flexas J, Alsina MM (2008). Adjustments of Water-Use Efficiency By Stomatal Regulation During Drought and Recovery in The Drought-Adapted *Vitis* Hybrid Richter-110 (*V. Berlandieri* X *V. Rupestris*). *Physiologia Plantarum* 134, 313–323.
- Zsófi Z, Gál L, Szilágy Z, Szücs E, Marschall M, Nagy Z, Bál B (2009). Use of Stomatal Conductance and Pre-Dawn Water Potential to Classify Terroir for The Grape Variety Kékfrankos. *Australian Journal of Grape Wine Research* 15, 36–47.
- Zufferey V, Murisier F (2009). Grapevine Photosynthesis (cv. Chasselas). III. Impact of Water Status. *Revue Suisse De Viticulture, Arboriculture Et Horticulture* Vol. 41 No. 5 Pp. 309-312

8. ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında İstanbul, Kartal ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İstanbul'da tamamladı. 2002 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümünde lisans eğitimine başlayarak 2006 yılında Bahçe Bitkileri alt bölümünden mezun oldu. Aynı yıl Namık Kemal Üniversitesi'nde Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başlayıp 2009 yılında mezun oldu. 2011 yılı Eylül ayı itibariyle Namık Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başlamıştır. 2006-2011 yılları arasında çeşitli özel sektör kurumlarında çalışmıştır. Mart 2011'den beri Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde araştırmacı olarak görev yapmaktadır.

Çalışma konuları arasında asma fizyolojisi, yetiştirme teknikleri, iklim değişikliği ve yerel şaraplık üzüm çeşitleri yer almaktadır.