

**Asma Fidanlarında Aşı Bölgesindeki İçsel Yapının
Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi (MRI) ile**

İncelenmesi

Ayşe ÖZDEMİR

Yüksek Lisans Tezi

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Elman BAHAR

2016-TEKİRDAĞ

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ASMA FİDANLARINDA AŞI BÖLGESİNDEKİ İÇSEL YAPININ
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ (MRI) İLE
İNCELENMESİ**

Ayşe ÖZDEMİR

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: DOÇ. DR. ELMAN BAHAR

TEKİRDAĞ-2016

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Elman BAHAR danışmanlığında, Ayşe ÖZDEMİR tarafından hazırlanan “Asma Fidanlarında Aşı Bölgesindeki İçsel Yapının Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi (MRI) İle İncelenmesi ” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Ahmet ALTINDIŞLI

İmza :

Üye (Danışman) : Doç. Dr. Elman BAHAR

İmza :

Üye: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ASMA FİDANLARINDA AŞI BÖLGESİNDEKİ İÇSEL YAPININ MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ (MRI) İLE İNCELENMESİ

Ayşe ÖZDEMİR

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Elman BAHAR

Bu araştırma, aşılı asma fidanlarında canlılığa zarar vermeksizin aşı bölgesindeki kaynaşmanın içsel durumunu belirlemek ve fidanların bağ kurulacak yere dikimden sonraki performanslarını değerlendirmek amacıyla planlanmış ve Tekirdağ koşullarında yürütülmüştür. Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 110R anacı üzerine aşılı 2 (*Vitis vinifera* L. cv. Merlot ve Syrah) çeşit ve 4 farklı içsel (MRI) kaynaşma düzeyinde (TETK, İKTK, ÜÇTK ve DRTK) 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parselde 10 fidan olmak üzere denemede toplam 240 fidan kullanılmıştır. Dikim öncesi yapılmış olan MRI çekimleri sonucunda fidanların büyük çoğunluğunun tek taraflı (%26,67) ve iki taraflı (%33,33) kaynaşmaya sahip oldukları belirlenmiştir. Dört tarafından kaynaşmış (%13,75) olan fidanların oranının ise oldukça düşük olduğu görülmüştür. Vejetasyon sonrası ise fidanların büyük çoğunluğunda kaynaşma oranlarının arttığı belirlenmiştir. Dolayısıyla Merlot ve Syrah çeşitlerine ait fidanlarda 2. gelişme yılında kaynaşma oranları artış eğilimi göstermiştir. Uygulamalar sonucunda, çeşitlerin aşı yerinde kaynaşma düzeyi üzerine etkilerinin önemli olduğu saptanmıştır. Yine her iki çeşitte de fidanların kaynaşma oranı artarken, kuruyan fidan oranı azalma eğilimi göstermiştir. Ayrıca aşı noktası kalınlıkları ve kaynaşma oranlarının fidanların performansları üzerine etkili olabildikleri saptanmıştır. Sonuç olarak maliyetlerin düşmesi durumunda aşılı asma fidanı üreticilerinin MRI görüntüleme tekniğini kullanarak bağcılara daha kaliteli aşılı asma fidanı arz etme imkanlarına sahip olabilecekleri düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Merlot, Syrah, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI), Aşılı Köklü Asma Fidanı Sınıflandırma, İçsel kaynaşma.

2015, 93 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATION OF THE INTERNAL STRUCTURE OF GRAFT WITH MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) METHOD IN GRAFTED ROOTED VINE SEEDLINGS

Ayşe ÖZDEMİR

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

Supervisor : Associate Prof. Elman BAHAR

This study carried out in Tekirdağ conditions and it was designed to determine the internal structure in graft connection without vitality loss in grafted rooted vine seedlings and to evaluate the performance after planting seedlings in place to establish vineyard. Research was established in a randomized block design and carried out with 2 cultivars (*Vitis vinifera* L. cv. Merlot and Syrah) grafted onto 110R rootstock and 4 different internal (MRI) connection level (UNLC, BİLC, THSC and FO SC) as 3 replications. Including 10 grafted rooted vine in each plot, totaly 240 seedlings were used. MRI results before planting, unilateral (26,67%) and bilateral (33,33%) internal connections were determined in the majority of grafted rooted vine seedlings. The percentages of grafted rooted vine which are connected (internal determination by MRI) by four sides (13,75%) in graft union was found to be very low. An increases in the internal connection ratio in the majority of the grafted rooted vines was determined after the vegetation period. Therefore, during the development of second year, the internal connection ratios of graft union showed an increasing trend in the grafted rooted vines of Merlot and Syrah varieties. As a result of the applications, it was determined that varieties have a significant effects on internal connection levels of graft union. Again in both cultivars, loss rate of grafted rooted vine showed a decreasing trend depending on increasing of internal connection ratio of graft union. Also, it was found that graft union thickness and internal connection ratios might affect the performance of the seedlings. As a result, in case of decrease of MRI costs, it is thought that grafted rooted vine producers may have the opportunity to supply better quality seedlings to vinegrowers using MRI techniques.

Keywords : Merlot, Syrah, Magnetic Rezonance Imaging (MRI), Grafted Rooted Vine Classification, Internal connection

2015, 93 pages

ÖNSÖZ

Çalışmalarımın her aşamasında değerli bilgilerinden faydalandığım bana yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen, başta danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Elman BAHAR'a, tez yazım aşamasında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen değerli Hocam Sayın Doç. Dr. İlknur KORKUTAL'a; laboratuvar çalışmaları esnasında yardımda bulunan Sinem YILDIZ GAZİOĞLU, Betül GÜLDAL, Nurgül GÜNEŞ, Majed BAYATLI, Nagehan KILINÇ SELEK, İpek EZGİ, Seray HALAZOĞLU ve Uğur DİKKAYA'ya,

MRI çekimi yapmamıza imkan veren Tekirdağ Yaşam Hastanesine, yardımlarını esirgemeyen Muharrem KESKİN'e ,

Tezimin hazırlanması sırasında beni cesaretlendiren ve manevi destek sağlayan eşime,

Eğitim hayatım süresince maddi, manevi desteğini esirgemeyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Özellikle bu çalışmayı, yetiştirmemde emeği geçen ve benden maddi, manevi hiçbir desteği esirgemeyen babama ithaf ederim.

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AYDKD	: Aşı Yerinde Dışsal Kaynaşma Düzeyi
cm	: Santimetre
Ç	: Çeşit
ÇAET	: Çeşit Ana Etkisi
DRTK	: Dört Taraflı Kaynaşma
DÖ	: Dikim Öncesi
FoV	: Görüntü Alanı
g	: Gram
H	: Hafta
İKTK	: İki Taraflı Kaynaşma
KAET	: Kaynaşma Oranı Ana Etkisi
KO	: Kaynaşma Oranı
L	: Litre
m	: Metre
mm	: Milimetre
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
n	: Hafta sayısı
RF	: Radyofrekans
SL 2	: Kesit Genişliği
SUZH	: Sürgün uzama hızı
TE 12	: Dinleme Zamanı
TETK	: Tek Taraflı Kaynaşma
TR 1020	: Tekrarlama Zamanı
ÜÇTK	: Üç Taraflı Kaynaşma
VS	: Vejetasyon Sonrası
%	: Yüzde
°	: Derece

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Mango ve armut MRI görüntüsü.....	3
Şekil 2.2. Elma MRI görüntü.....	3
Şekil 2.3. Mandarin MRI görüntüsü ve Ladin ve meşe ağacı tomografi görüntüsü.....	4
Şekil 2.4. Turp MRI görüntü ve Kiraz domates MRI görüntü.....	4
Şekil 2.5. Çilek MRI görüntü.....	5
Şekil 2.6. Asma MRI görüntü.....	5
Şekil 2.7. Asma 3D görüntüsü.....	5
Şekil 3.1. Syrah üzüm çeşidi sürgün ucu ve omca görüntüsü.....	7
Şekil 3.2. Merlot üzüm çeşidi yaprağı ve sürgün ucunun görünüşü.....	8
Şekil 3.3. 110R anacı yaprağı ve sürgün ucunun görünüşü.....	8
Şekil 3.4. Elektronların spin hareketleri sonucunda etraflarında manyetik alan oluşturması.....	9
Şekil 3.5. Solda manyetik alan uygulanmadan önce protonların rastgele yönlerde dönüş yapması, sağda manyetik alan içerisine yerleştirilen protonların manyetik alan yönünde veya tersi yönünde hareket etmesi.....	9
Şekil 3.6. Voksel, sinyalin alındığı dokunun volümüdür; piksel ise ekranda vokselden kaynaklanan sinyalin temsil edildiği alandır.....	10
Şekil 3.7. MRI Cihazı ve aktardığı bilgisayar görüntüsü.....	10
Şekil 3.8. Merlot ve syrah üzüm çeşitlerinin MRI çekimi.....	11
Şekil 3.9. Merlot 12 nolu fidan iki taraflı kaynaşma enine ve boyuna kesit.....	12
Şekil 3.10. Merlot 38 nolu fidan tek taraflı kaynaşma enine kesit.....	12
Şekil 3.11. Merlot/110R ve Syrah/110R üzüm çeşitlerine ait fidanların parafinlenmesi.....	13
Şekil 3.12. Syrah üzüm çeşidi anaç kalınlıkları.....	17
Şekil 3.13. Merlot üzüm çeşidi kalem kalınlıkları.....	17
Şekil 3.14. Syrah üzüm çeşidi fidan ağırlığı ölçümleri.....	17
Şekil 3.15. Toplam karbonhidrat ve Azot analizlerinin yapıldığı laboratuvarın genel görünüş	19
Şekil 4.1. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda dışsal kaynaşmanın değişimi.....	21
Şekil 4.2. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda (Merlot ve Syrah birlikte) yer alan ortalama fidan kaynaşma oranlarının değişimi...	23
Şekil 4.3. Merlot çeşidinde dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda yer alan ortalama fidan kaynaşma oranlarının değişimi.....	24
Şekil 4.4. Syrah çeşidinde dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda yer alan ortalama fidan kaynaşma oranlarının değişimi.....	24
Şekil 4.5. Merlot çeşidinde dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda fidan yüzdesinin değişimi.....	26
Şekil 4.6. Syrah çeşidinde dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda fidan yüzdesinin değişimi.....	27
Şekil 4.7. MRI yöntemiyle belirlenen kaynaşma gruplarına göre fidan tutma oranlarının değişimi.....	28
Şekil 4.8. Dışsal (Duyusal; Görsel ve Dokunma) yöntemle belirlenen kaynaşma durumları ile fidan tutma oranları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	28
Şekil 4.9. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda anaç kalınlığının (mm) değişimi.....	30
Şekil 4.10. MRI'ı çekilen fidanlarda anaç kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%)	31
Şekil 4.11. Vejetasyon sonrası ölçülen anaç ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	31
Şekil 4.12. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda aşı noktası kalınlığının (mm) değişimi.....	33

Şekil 4.13. MRI'ı çekilen fidanlarda aşu noktasu kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%).....	34
Şekil 4.14. Vejetasyon sonrası saptanan 3 mm'den kalın kök sayısı ve aşu noktasu kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	34
Şekil 4.15. MRI'ı çekilen fidanlarda farklı kaynaşma gruplarında aşu noktalarının enine ve boyuna kesit görüntüleri.....	38
Şekil 4.16. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda kalem kalınlığının (mm) değişimi.....	40
Şekil 4.17. MRI'ı çekilen fidanlarda kalem kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%).....	41
Şekil 4.18. a-)Vejetasyon sonrası belirlenen toplam kök sayısı ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası saptanan kök ağırlıkları ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	41
Şekil 4.19. a-)Vejetasyon sonrası tartılan kök kuru ağırlıkları ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası ölçülen kök uzunlukları ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	41
Şekil 4.20. Vejetasyon sonrası tartılan fidan ağırlıkları ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişim.....	42
Şekil 4.21. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda sürgün kalınlığının (mm) değişimi.....	43
Şekil 4.22. a-)Vejetasyon sonrası belirlenen kalem kalınlıkları ve sürgün kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası ölçülen anaç kalınlıkları ve sürgün kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	44
Şekil 4.23. a-)Vejetasyon sonrası saptanan toplam kök sayısı ve sürgün kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası tartılan kök ağırlıkları ve sürgün kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	44
Şekil 4.24. Vejetasyon sonrası tartılan fidan ağırlıkları ve sürgün kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	45
Şekil 4.25. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda fidan ağırlığı (g) değişimi.....	46
Şekil 4.26. MRI'ı çekilen fidanlarda fidan ağırlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%).	46
Şekil 4.27. a-)Vejetasyon sonrası belirlenen fidan ağırlığı ve anaç kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası ölçülen fidan ağırlığı ve kök ağırlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	47
Şekil 4.28. a-)Vejetasyon sonrası saptanan fidan ağırlığı ve kök uzunlukları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası tartılan fidan ağırlığı ve kök kuru ağırlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	47
Şekil 4.29. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda toplam kök sayısı (adet) değişimi.....	48
Şekil 4.30. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda 3mm'den kalın kök sayısının değişimi.....	50
Şekil 4.31. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök uzunluğunun (cm) değişimi.....	51
Şekil 4.32. a-)Vejetasyon sonrası ölçülen kök uzunluğu ve kök ağırlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası belirlenen kök uzunluğu ve kök kuru ağırlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	52
Şekil 4.33. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök ağırlığının (g) değişimi.....	53
Şekil 4.34. Vejetasyon sonrası saptanan kök ağırlığı ve anaç kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	53
Şekil 4.35. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök kuru ağırlığının (g) değişimi.....	54

Şekil 4.36. Vejetasyon sonrası ölçülen kök kuru ağırlığı ve kök ağırlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	54
Şekil 4.37. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök % kuru ağırlığının değişimi.....	56
Şekil 4.38. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda sonrası sürgün uzunluğunun (cm) değişimi.....	57
Şekil 4.39. a-)Vejetasyon sonrası belirlenen sürgün uzama hızı ve sürgün uzunlukları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası saptanan anaç kalınlığı ve sürgün uzunlukları arasındaki ilişkilerin değişimi.....	58
Şekil 4.40. a-)Vejetasyon sonrası ölçülen sürgünlerdeki toplam azot ve sürgün uzunlukları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası belirlenen aşı noktası kalınlıkları ve sürgün uzunlukları arasındaki ilişkileri değişimi.....	58
Şekil 4.41. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda sürgün uzama hızının (cm/hafta) değişimi.....	59
Şekil 4.42. a-)Vejetasyon sonrası saptanan anaç kalınlığı ve sürgün uzama hızı arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası ölçülen 3mm'den kalın kök sayısı ve sürgün uzama hızı arasındaki ilişkilerin değişimi.....	60
Şekil 4.43. Merlot çeşidinde içsel kaynaşma düzeylerine (MRI) bağlı olarak farklı sürgün uzunluk gruplarında yer alan fidanların (toplam) oransal dağılımı (%).....	62
Şekil 4.44. Merlot çeşidinde farklı içsel kaynaşma düzeyleri içerisinde (MRI) yer alan fidan oranlarının, sürgün uzunluk gruplarındaki oransal dağılımı (%).....	63
Şekil 4.45. Syrah çeşidinde içsel kaynaşma düzeylerine (MRI) bağlı olarak farklı sürgün uzunluk gruplarında yer alan fidanların (toplam) oransal dağılımı (%).....	64
Şekil 4.46. Syrah çeşidinde farklı içsel kaynaşma düzeyleri içerisinde (MRI) yer alan fidan oranlarının, sürgün uzunluk gruplarındaki oransal dağılımı (%).....	65
Şekil 4.47. Vejetasyon sonrası köklerde toplam karbonhidrat oranlarının değişimi (%).....	67
Şekil 4.48. Vejetasyon sonrası sürgünlerde toplam karbonhidrat oranlarının değişimi.....	68
Şekil 4.49. Vejetasyon sonrası saptanan sürgünde toplam karbonhidrat oranı ve sürgün uzunluğu arasındaki ilişkilerin değişimi.....	68
Şekil 4.50. Vejetasyon sonrası sürgünlerde toplam Azot oranlarının değişimi (%).....	70

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme planı.....	14
Çizelge 4.1. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda aşu yerinde dışsal kaynaşma düzeylerinin değişimi.....	20
Çizelge 4.2. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda (Merlot ve Syrah ort.) yer alan ortalama fidan oranlarının değişimi.....	22
Çizelge 4.3. Merlot ve Syrah çeşitlerinde dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda yer alan ortalama fidan kaynaşma oranlarının değişimi.....	23
Çizelge 4.4. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kayıp oranları ile kaynaşma oranlarındaki artışlar ve üst gruplara geçişlerin değişimi.....	25
Çizelge 4.5. MRI yöntemiyle belirlenen kaynaşma gruplarına göre fidan tutma oranlarının değişimi.....	27
Çizelge 4.6. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda anaç kalınlıklarının (mm) değişimi.....	29
Çizelge 4.7. MRI'ı çekilen fidanlarda anaç kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%)......	30
Çizelge 4.8. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda aşu noktası kalınlıklarının (mm) değişimi.....	32
Çizelge 4.9. MRI'ı çekilen fidanlarda aşu noktası kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%)......	34
Çizelge 4.10. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kalem kalınlığının değişimi (mm)......	39
Çizelge 4.11. MRI'ı çekilen fidanlarda kalem kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%)......	40
Çizelge 4.12. MRI'ı çekilen fidanlarda dikim öncesi ve vejetasyon sonrası sürgün kalınlığının değişimi (mm)......	42
Çizelge 4.13. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen asmalarda fidan ağırlığının değişimi (g)......	45
Çizelge 4.14. MRI'ı çekilen fidanlarda fidan ağırlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%)......	46
Çizelge 4.15. MRI'ı çekilen fidanlarda dikim öncesi ve vejetasyon sonrası toplam kök sayısının (adet) değişimi.....	48
Çizelge 4.16. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda 3mm'den kalın kök sayısının (adet) değişimi.....	49
Çizelge 4.17. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök uzunluğunun (cm) değişimi.....	51
Çizelge 4.18. MRI'ı çekilen fidanlarda vejetasyon sonrası kök ağırlığının değişimi (g)..	52
Çizelge 4.19. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök kuru ağırlığının değişimi (g)......	54
Çizelge 4.20. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök % kuru ağırlığının değişimi.....	55
Çizelge 4.21. MRI'ı çekilen fidanlarda vejetasyon sonrası sürgün uzunluğunun değişimi (cm)......	56
Çizelge 4.22. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda sürgün uzama hızının (cm/hafta) değişimi.....	59
Çizelge 4.23. Merlot çeşidinde içsel kaynaşma düzeylerine (MRI) bağlı olarak sürgün	61

uzunluk gruplarında fidanların (toplam) oransal dağılımı (%).....	
Çizelge 4.24. Merlot çeşidinde farklı içsel kaynaşma düzeyleri içerisinde (MRI) yer alan fidan oranlarının, sürgün uzunluk gruplarındaki oransal dağılımı (%)	62
Çizelge 4.25. Syrah çeşidinde içsel kaynaşma düzeylerine (MRI) bağlı olarak farklı sürgün uzunluk gruplarında yer alan fidanların (toplam) oransal dağılımı (%).....	63
Çizelge 4.26. Syrah çeşidinde farklı içsel kaynaşma düzeyleri içerisinde (MRI) yer alan fidan oranlarının, sürgün uzunluk gruplarındaki oransal dağılımı (%).....	65
Çizelge 4.27. Vejetasyon sonrası köklerde toplam karbonhidrat oranlarının değişimi (%).....	66
Çizelge 4.28. Vejetasyon sonrası sürgünlerde toplam karbonhidrat oranlarının değişimi (%).....	67
Çizelge 4.29. Vejetasyon sonrası sürgünlerde toplam Azot oranlarının değişimi (%).....	69
Çizelge 5.1. Merlot ve Syrah çeşitlerinde incelenen tüm kriterlerin dikim öncesi (DÖ) ve vejetasyon sonrası (VS) kaynaşma ana etkisi (KAET) ile Çeşit (Ç) ana etkilerindeki değişimler.....	72

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM	7
3.1. Materyal	7
3.1.1. Bitkisel materyal.....	7
3.1.1.1. Syrah üzüm çeşidi.....	7
3.1.1.2. Merlot üzüm çeşidi	8
3.1.1.3. 110R anacı	8
3.1.2. Teknik materyal.....	9
3.1.2.1. MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme) cihazı	9
3.1.2.2. MR Cihazının Temel Parçaları	10
3.2. Yöntem	11
3.2.1. Fidanların Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	16
3.2.1.1. Aşı yerinde dışsal kaynaşma düzeyi.....	16
3.2.1.2. İçsel kaynaşma durumlarına (MRI) göre fidanların oransal dağılımları	16
3.2.1.3. MRI sonucu üst kaynaşma gruplarına geçiş oranları ve fidanlarda kayıp durumu	16
3.2.1.4. Fidan tutma oranları (%).....	16
3.2.1.5. Anaç kalınlığı (mm)	17
3.2.1.6. Aşı noktası kalınlığı (mm).....	17
3.2.1.7. Kalem kalınlığı (mm)	17
3.2.1.8. Sürgün kalınlığı (mm)	17
3.2.1.9. Fidan ağırlığı (g).....	17
3.2.1.10. Toplam kök sayısı (adet)	18
3.2.1.11. Kök sayısı ($\emptyset > 3$ mm) (adet).....	18
3.2.1.12. Kök uzunluğu (cm).....	18
3.2.1.13. Kök ağırlığı (g)	18

3.2.1.14. Kök kuru ağırlığı (g).....	18
3.2.1.15. Kök % kuru ağırlığı	18
3.2.1.16. Sürgün uzunluğu değişimi (cm)	18
3.2.1.17. Sürgün uzama hızı (cm/hafta).....	18
3.2.1.18. Sürgün uzunluklarının toplam fidan sayısına göre oransal dağılımı (%)	18
3.2.1.19. Köklerde toplam karbonhidrat oranı.....	19
3.2.1.20. Sürgünlerde toplam karbonhidrat oranı (%).....	19
3.2.1.21. Sürgünlerde toplam azot oranı (%).....	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	20
4.1. Aş ı Yerinde Dışsal Kaynaşma Düzeyleri	20
4.2. İçsel Kaynaşma Durumlarına (MRI) Göre Fidanların Oransal Dağılımları.....	22
4.3. MRI Sonucu Üst Kaynaşma Gruplarına Geçiş Oranları ve Fidanlarda Kayıp Durumu ...	25
4.4. Fidan Tutma Oranları (%)	27
4.5. Anaç Kalınlığı (mm).....	29
4.6. Aş ı Noktası Kalınlığı (mm).....	32
4.7. Kalem kalınlığı (mm)	39
4.8. Sürgün Kalınlığı (mm)	42
4.9. Fidan Ağırlığı (g).....	45
4.10. Toplam Kök Sayısı (adet).....	48
4.11. Kök Sayısı ($\emptyset > 3\text{mm}$) (adet)	49
4.12. Kök Uzunluğu (cm).....	50
4.13. Kök Ağırlığı (g).....	52
4.14. Kök Kuru Ağırlığı (g).....	53
4.15. Köklerde % Kuru Ağırlık	55
4.16. Sürgün Uzunluğu Değişimi (cm).....	56
4.17. Sürgün Uzama Hızı (cm/hafta).....	59
4.18. Sürgün Uzunluklarının Toplam Fidan Sayısına Göre Oransal Dağılımı (%).....	60
4.19. Köklerde Toplam Karbonhidrat Oranı (%)	66
4.20. Sürgünlerde Toplam Karbonhidrat Oranı (%).....	67
4.21. Sürgünlerde Toplam Azot Oranı (%)	69
5. GENEL DEĞERLENDİRME	72
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
7. KAYNAKLAR	75
ÖZGEÇMİŞ	79

1. GİRİŞ

Filoksera ile bulaşık alanlarda *Vitis vinifera* L. türüne ait üzüm çeşitlerinden alınan çeliklerin doğrudan köklendirilmesi ile elde edilen yerli asma fidanları kullanılarak bağ kurmak mümkün değildir. Çünkü filoksera yerli asmanın köklerinde zarar yapar ve kökleri bu zararlıya dayanıklı değildir. Böyle alanlarda bağcılık yapabilmek için kökleri filoksera zararlısına dayanabilen Amerikan kökenli asmaların anaç olarak kullanılması zorunludur. İlk kez 1867 yılında Fransız bağcılarında Laliman tarafından uygulanarak başarılı sonuç alınan ve yeni bağcılık olarak adlandırılan bu yöntemin esası, *Vitis vinifera* L.'dan alınan kalemlerin Amerikan kökenli asma anaçları üzerine aşılanmalarına dayanmaktadır (Çelik 2011).

Dünya genelinde asma fidanı üretiminde diltikli aşı, testereli aşı ve masa başı omega aşısı gibi aşılar kullanılmaktadır. Ülkemizde ise en yaygın olarak kullanılan masa başı omega aşısıdır. Bu yöntemlerle elde edilen fidanlar iki sınıfa ayrılmaktadır. Birinci sınıf açık köklü aşıllı asma fidanlarının gövde uzunluklarının en az 30cm, aşı yerinin altında çaplarının en az 8mm olması gerekmektedir. Dipten iyi gelişmiş ve düzgün dağılmış 3mm'den kalın en az üç adet kök bulunması, aşı sürgününün iyi gelişmiş ve odunlaşmış olması, anaç ve aşı kalemi kısımları yaklaşık olarak aynı kalınlıkta ve iyi kaynaşmış olması, aşı yerinde çepeçevre oluşmuş kallusun bulunması ve kanser şişkinliğinin olmaması gerekmektedir. İkinci sınıf fidanlarda ise gövde uzunlukları aynı olmakla birlikte aşı yerinin altındaki çapın en az 6mm, dipten iyi gelişmiş ve düzgün dağılmış 3mm'den kalın en az iki adet kök bulunması, anaç ve aşı kalemi kısımları arasında az miktarda kalınlık farkı bulunması söz konusudur (Çelik 2011).

Fidan sınıflandırmada dikkate alınan kriterlerden de anlaşılacağı üzere sınıflandırma morfolojik özelliklere dayandırılarak yapılmaktadır. Ancak bu sınıflandırmada aşı noktasında kaynaşmanın içsel yapısını dikkate alan ve fidan kalitesi ile performansına önemli derecede etkili olabileceğini düşündüğümüz herhangi bir kriter kullanılmamaktadır. Bu amaçla günümüz teknolojik imkanlarında mevcut olan MRI tekniğinin kullanılması mümkündür.

Manyetik Rezonans Görüntüleme, son yıllarda tıp dünyasında yaygınlık kazanmış ve görüntülemeye yeni bir çığır açmış en modern teknolojilerden biridir. MR anjiyografi tüm vücut damarsal yapılarını göstermede kullanılabilir. Bunun yanı sıra MRG ile fonksiyonel görüntüler, üç boyutlu ve hareketli görüntüler de olanaklı olmaktadır. MR fizik prensibi olarak manyetik alan gücünden yararlanarak görüntü elde ettiği için zararlı olabilecek X

ışınları içermemektedir. Radyolojik tanı yöntemleri içinde, yumuşak dokuları birbirinden en iyi ayıran yöntem MRG yöntemidir (Tuncel 2004).

Nükleer Manyetik Rezonans (NMR)'ın ilk olarak tanımlanması 1946'da Purcell ve Bloch tarafından gerçekleştirilmiştir ve bu çalışmalarından dolayı 1952'de Nobel ödülüne layık görülmüşlerdir. Bu çalışmaların yayımlanmasının hemen ardından NMR kimyasal yapıların analizi çalışmalarında çok önemli bir yer edinmiştir. 1973'te Lauterbur ve Mansfield fiziksel yapıların analiz edilmesinde NMR tekniğini kullanmışlardır. Bu çalışmaların hız kazanmasının ardından Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) tekniği birçok biyomedikal, kimya ve mühendislik uygulamalarında kullanılır hale gelmiştir (Tuncel 2004).

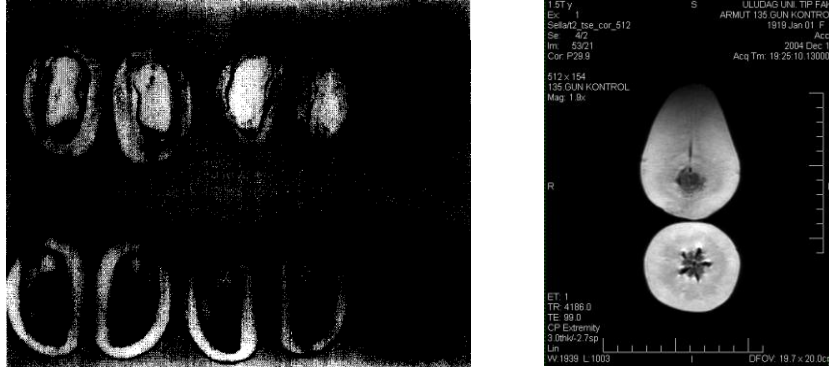
Son zamanlarda MRI sadece insan hayatı ile kalmamakta bitki yaşamında da yer almaktadır. Bitkilerde MRI yöntemi kullanılarak bitkinin içsel yapısını (Sequi ve ark. 2007), aşıda kaynaşma durumunu (Bahar ve ark. 2010), su hareketi ve çekirdek hareketini ölçmede, buruşmalarda (McCarthy ve ark. 1995, Clark ve ark. 1999), meyve eti kararmasında (Abbott 1998), çürümelerde, soğuk ve donmadan kaynaklanan değişimlerin görüntülenmesinde (Clark ve Burmeister 1999) yararlanılmıştır.

Bu araştırma, aşılı asma fidanlarında; canlılığa zarar vermeksizin aşı bölgesindeki kaynaşmanın içsel durumunu belirlemek ve fidanların bağ kurulacak yere dikimden sonraki performanslarını değerlendirmek amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

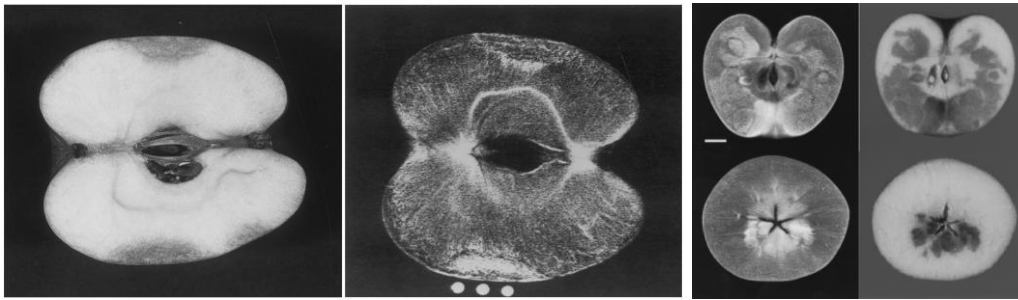
Aşılı asma fidanı üretiminde randıman ve kalitenin artırılması üzerine dünyada ve ülkemizde birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazılarının bulguları aşağıda sunulmuştur.

MRI yöntemi ile mangodaki meyve biti tespit edilmiştir. MRI ile mangoda gelişen kurtçukların meyve ile beslenmesi sonucu, dokunun parçalanması görüntülenmiştir. Dokunun parçalandığı alanlar karanlık görünmektedir. Bu yöntem, meyvede bulunan zararlıların tespiti ve kalite kontrol amacıyla kullanılmıştır (Kannan ve ark. 1994). Ayrıca armutlarda hasat sonrasında, depolama esnasında; çekirdek evi kararması, kabuk yanığı ve olgunlaşma yeteneği kaybı gibi bazı fizyolojik bozuklukların meydana geldiği görülmüştür (Baş 2005) (Şekil 2.1).



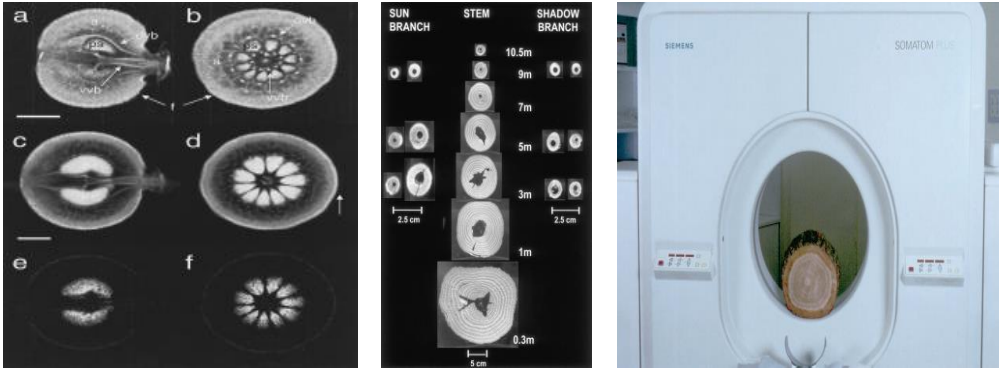
Şekil 2.1. Mango ve armut MRI görüntüsü.

Meyvede renk, sertlik vb. özellikler kalite için önemlidir. Elma içerisindeki tohum, patojen zararı, solucan zararı, kuruma, donma gibi durumlar incelenmiştir. Elmada meyve kalitesini incelemek ve denetlemek için MRI yöntemi kullanılmıştır (Abbott 1998). Elmada Breaburn çeşidinin fizyolojik bir bozukluk olan içsel kararmaya hassas olduğu MRI tekniği ile ispatlanmıştır (Clark ve Burmeister 1999) (Şekil 2.2.).



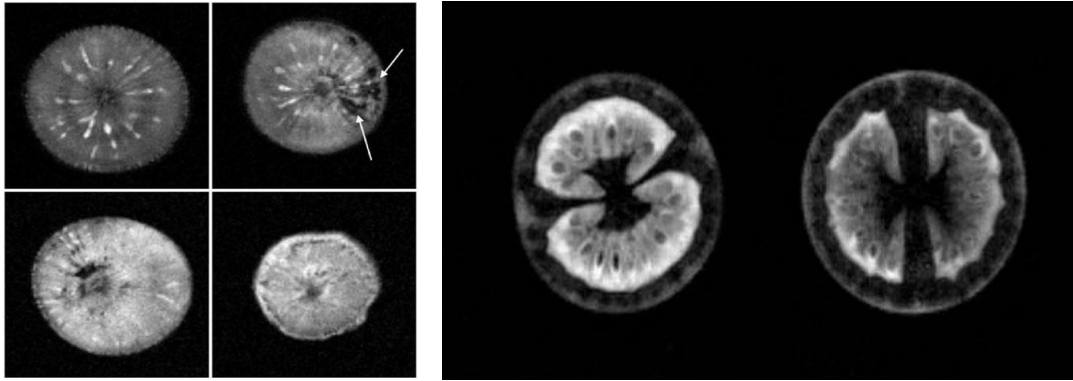
Şekil 2.2. Elma MRI görüntü.

Mandarinde farklı zamanlarda hasat yapılarak MRI görüntüleri incelenmiştir. Mandarinin bölünme evreleri dikkate alınarak, kabukla meyve arasındaki bağlantı dönemsel olarak incelenip gelişme evreleri izlenmiştir (Clark ve ark. 1999). Ladin ve meşe ağaçlarında ksilemdeki su içeriği yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi ile görüntülenmiştir (Fromm ve ark. 2001) (Şekil 2.3).



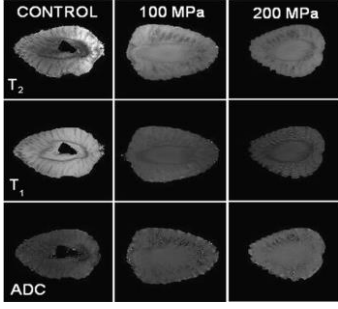
Şekil 2.3. Mandarin MRI görüntüsü ve Ladin ile Meşe ağacı tomografi görüntüsü.

Düşük bağıl nemde turpların birkaç gün depolanması ile büyük boşluklar oluşmuştur. Bunun nedeninin ise su miktarındaki düşüş olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmanın amacı ise turp iç yapısını araştırmak ve düşük bağıl nemde muhafazadaki değişimleri izlemektir (Salerno ve ark. 2005). Kiraz domateste tane iriliği ve çekirdekler arası boşlukları ve iç yapıyı görmek için MRI yöntemi kullanılmıştır (Sequi ve ark. 2007) (Şekil 2.4).



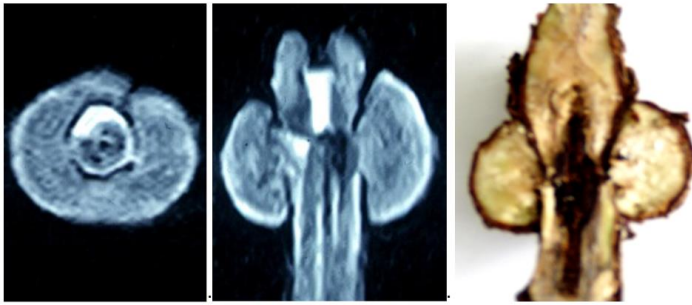
Şekil 2.4. Turp MRI görüntü ve Kiraz domates MRI görüntü.

Çilekte düşük basınçtan (100-200 MPa) kaynaklanan hasarlar oluşur. Hasarın boyutunu incelemek için MRI yöntemi kullanılmıştır (Otero ve Préstamo 2009) (Şekil 2.5).



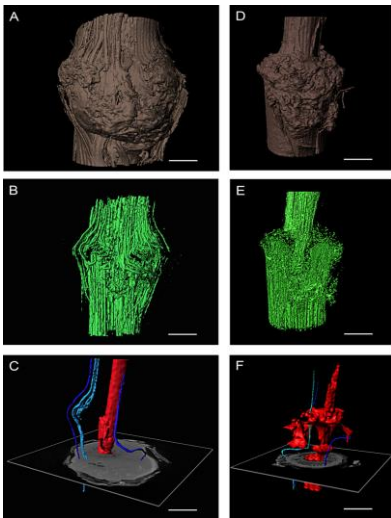
Şekil 2.5. Çilek MRI görüntü.

MRI görüntüleme tekniği kullanılarak asma aşı bölgesinde içsel kaynaşma durumları belirlenmiştir (Bahar ve ark. 2010) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Asma MRI görüntü.

Asmada aşı bölgesindeki içsel gelişmelerin karmaşıklığını araştırmak amacıyla üç boyutlu (3D) X-ışını tomografi görüntüleme sistemi geliştirilmiştir. Aşı bölgesinde, nekrotik bölgeler, öz, ksilem ve floem dokuları ile nişasta gibi bazı bileşiklerin önemli rol oynadıkları tespit edilmiştir. X-ışını tomografi metodunun temel ilgi alanı fotoğraf analizleriyle birleştirilmiştir; üç boyutlu görüntüleme ile asmalardaki aşı bölgesinin içsel yapısında canlılığa zarar vermeksizin doku oluşumlarını Milien ve ark. (2012) incelemiştir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Asma 3D görüntüsü.

Tıbbi uygulamalar dışında kullanılan MR tekniği son 10-15 yıldır muazzam bir şekilde gelişme göstermiştir (Koptuyug 2007). Günümüzde birçok ülkede (Şili, USA, İngiltere, Hollanda, vb.) MR araştırma enstitüleri kurulmuştur. Özellikle Şili'deki enstitüde asmanın fiziksel ve kimyasal özellikleri, ürün kalitesi, üzüm çekirdeğinin tohum ekstrasyonu, asmanın yaşı ve asmalarda kış donlarının etkisini belirleme, şarap kalite özellikleri gibi çalışmalar yürütülmektedir. Manyetik Rezonans Görüntüleme Tekniği daha çok bitki fizyolojisi araştırmalarında yoğun olarak kullanılmaktadır (Köckenberger 2001). Özellikle yaşayan bitkiye hasar vermeden; hücrenin su alımı ve taşınımını (Van As ve ark. 2007), ksilem ve floemdeki taşınımı (Minorsky 2007), ksilem özsuyunun dağılımı (Kuroda ve ark. 2006) ve özsu akışının (Scheenen ve ark. 2007) belirlenmesinde önemli bir yöntemdir. Son yıllarda Nükleer Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi (NMR) ksilem ve floemde suyun taşınmasını belirlemek ve aynı zamanda (Scheenen ve ark. 2002), akış hızını da ölçmek amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (Köckenberger ve ark. 2004). Thompson Seedless çeşidini kullandıkları çalışmalarında Del Solar ve ark. (2002), tane özelliklerini belirlemede MR tekniğinin diğer tekniklerden daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Holbrook ve ark. (2001), MR tekniği kullanarak yaşayan asmaların gövdesindeki ksilem iletim demetlerinde oluşan aşınma ve tıkanıklık durumlarını belirlemişlerdir. Pierce hastalığına yakalanmış asmalarda su hareketinin olup olmadığını belirlemek için Schakel ve Labavitch (2007), MR yöntemini kullanmışlar ve bu hastalığın iletim demetlerini tıkadığını görüntülemişlerdir.

Transpirasyon yapan ağaçlarda gövde çapı değişimleri ve gövde su içeriklerinin MRI ile ilişkilendirilmesini araştıran Schepper ve ark. (2011) bu çalışmada ağaçlarda gövde çapı farklılıkları gün boyunca bünyede depolanan ve tüketilen gövde su içeriği değişimleri ile ilişkili olduğunu saptamışlardır. Bu ilişkiyi doğrulamak için, aktif olarak transpirasyon yapan üç adet meşe ağacında (*Quercus robur* L.) noktasal dendrometre ölçümleri ile MRI görüntülerini kombine etmişlerdir. Bu meşe ağaçlarından iki tanesinde iletimi kesilen kısmın üstündeki gövde çapı artışlarını incelemek için bilezik alma yapmışlardır. Gövde kesitlerine ait MRI resimleri ve mikrofotograflar gövdedeki anatomik özellikler ve su dağılımı arasında yakın ilişkiler verdiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, bitkilerde su ilişkileri bakımından MRI ve dendrometre ölçümlerinin karşılaştırılması ile daha önceki dendrometrik ölçüm uygulamaları ve sonuçları teyit edilmiş ve MRI görüntülerinin ilave ve tamamlayıcı bilgi edinilmesinde kullanılabileceğini ortaya çıkarmışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada, laboratuvar analizleri 2013 ve 2014 yıllarında N.K.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yapılırken, MRI çekimleri de aynı dönemde T.C. Sağlık Bakanlığı Tekirdağ Özel Yaşam Hastanesi Radyoloji Bölümü'nde yapılmıştır. Arazi çalışmaları ise 2013 yılı vejetasyon periyodunda Tekirdağ ili Çerkezköy ilçesinde bulunan Tekin Güldal'a ait özel arazide gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel materyal

3.1.1.1. Syrah üzüm çeşidi

İran kökenli bir çeşittir. Fransa'nın Rhone bölgesinde çok yaygın yetiştirilmekle birlikte birçok ülkeye de yayılmıştır. Salkımları orta büyüklükte olup, silindirik, bazen kanatlı, sık ve tane sapsarı çabuk olgunlaşır. Tanesi küçük, yumurta şekilli, mavimtrak siyah renkte ve çok pusuludur, kabuk ince, 2-3 çekirdeklidir. Tane eti ağızda eriyen (gevrek), sulu ve hoş bir tada sahiptir. Oldukça geç uyanan bir çeşittir. Gelişme kuvveti orta-iyidir. Kurak, kloroz, akarlar ve salkım güvesine karşı duyarlıdır. Ayrıca şiddetli rüzgarların olduğu yerlerde sürgünleri çok kolay kırılmaktadır. Salkımları *Botrytis sp.*'e karşı çok duyarlı; ancak mildiyöye orta derecede dayanıklıdır. Makine ile hasada uygun değildir. Sonbaharda yaprak kenarları kırmızılaşmaktadır. Genelde verimi iyi ve özel bazı uygulamalarla yüksek kalitede üzüm vermektedir (Çelik 2006) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Syrah üzüm çeşidi sürgün ucu ve omca görüntüsü (Orijinal fotoğraf Özdemir 2014).

3.1.1.2. Merlot üzüm çeşidi

Fransa'nın Bordo bölgesi orijinli, siyah şaraplık üzüm çeşididir. Sinonimleri; Petit Merle, Vitraile, Crabetet Noir, Bigney'dir. Taneleri yuvarlak, küçük, mavi-siyahtır. Salkımları primidal-silindirik ve dolgundur. Şarabı Cabernet Sauvignon'a göre daha hızlı yaşlanır ve daha yumuşaktır. İlkbahar ve kış donlarına karşı duyarlıdır (Çelik 2006) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Merlot üzüm çeşidi yaprağı ve sürgün ucunun görünüşü (Orijinal fotoğraf Özdemir 2014).

3.1.1.3. 110R anacı (Berlandieri Ressêquier No. 2 x Rupestris Martin 110 Richter)

Kuvvetli bir anaç olduğundan üzerine aşılanan çeşidin olgunlaşmasını geciktirme eğilimi vardır. 99R'de olduğu gibi 110R'de %17'ye kadar olan aktif kirece dayanır. Buna karşın kurağa çok dayanıklıdır. Köklenme yeteneği zayıf olduğundan %20'yi geçmez, çok nadir olarak %40-50 oranında köklendiği saptanmıştır. 1945'ten beri tanınmakta ve çok kullanılan anaçlar arasında yer almaktadır. Köklenme oranı düşük olmasına karşın bağdaki aşılmalarda iyi sonuç vermektedir. Masabaşı aşılarda ise başarısı orta derecedir. 110R anacında yıllık çubuk odunlaşması zayıftır. Dekara toplam 2000-2500m civarında çelik alınabilecek çubuk elde edilebilmektedir (Çelik 2006). 110R anacında Jeotropizm açısı 45°'dir (Şekil 3.3).

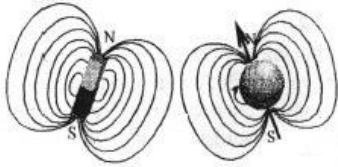


Şekil 3.3. 110R anacı yaprağı ve sürgün ucunun görünüşü (Orijinal fotoğraf Bahar 2015)

3.1.2. Teknik materyal

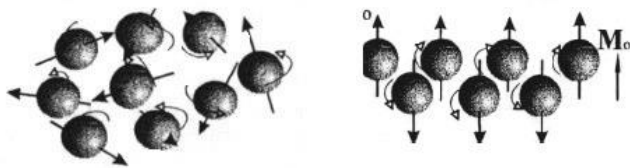
3.1.2.1. MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme) cihazı

MRG'nin temel fiziksel ilkeleri; atom çekirdeğinin temel yapıları olan proton ve nötronlar kendi aksları etrafında dönerler. Buna spin hareketi adı verilir. Bu özellikleri nedeniyle protonlar manyetik bir çubuk gibi davranırlar ve çevrelerinde doğal olarak bir manyetik alan meydana gelir (Özkan 2005) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Elektronların spin hareketleri sonucunda etraflarında manyetik alan oluşturması (Özkan 2005).

Hydrojen atomu, çekirdeğinin tek protondan ibaret olması nedeniyle güçlü manyetik alana sahiptir. İnsan vücudunda bol miktarda bulunan bu çekirdek sinyal kaynağı olarak idealdir. Protonlar, dokularda normalde birbirinin etkisini ortadan kaldıracak şekilde rastlantısal olarak dizilirler. Bu nedenle vücudun manyetizasyonu sıfırdır. İncelenecek vücut kesimi güçlü bir manyetik alan içerisine konduğunda, bu protonlar küçük demir çubukların manyetik alanda davrandıkları gibi, manyetik alan vektörüne paralel konuma geçerler. Ancak bu paralellik hareketsiz bir duruş değil, dış manyetik alan vektörü çevresinde topaç gibi bir dönüşle birlikte. Bu dönüşe de yalpalama (presesyon) adı verilir. Protonların presesyonlarının frekansı manyetik alanın gücü ile doğru orantılıdır (Özkan 2005) (Şekil 3.5).



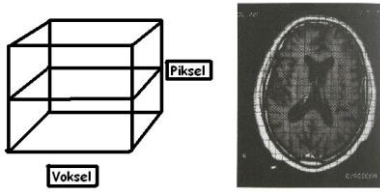
Şekil 3.5. Solda manyetik alan uygulanmadan önce protonların rastgele yönlerde dönüş yapması, sağda manyetik alan içerisine yerleştirilen protonların manyetik alan yönünde veya tersi yönünde hareket etmesi (Özkan 2005).

Yalpalama hareketi (presesyonal hareket), manyetik rezonans olayının temelidir. Yalpalama olmadan protonları etkilemek olanaksızdır. Protonları etkileyebilmek için önce onları manyetik alan içerisine koyarak titreşim hareketi yaptırmak gerekir. Ancak bu durumdaki protonlar dışarıdan gönderilecek titreşim frekansındaki bir radyo dalgasıyla (RF) rezonansa girebilirler (Özkan 2005).

Radyo dalgası ile uyarılan bu protonlar, manyetik alan vektörüne paralel olan konumlarından saparak vektörle bir açı yaparlar. Radyofrekans (RF) kesildiğinde ise tekrar eski konumlarına dönerler. Bu süreçte yaptıkları titreşim (spin hareketi) sonucu alternatif akım şeklinde saptanabilen bir sinyal yayarlar. MR görüntüleme için kullanılan sinyal budur (Özkan 2005).

MR görüntüsü devamlı şekilde büyütülürse, en sonunda bir takım karelere ulaşılır. Bu kareler, bilgisayarın görüntü oluşturmak için kullanmak zorunda olduğu voksel ve piksellerdir. Voksel, sinyalin alındığı esas doku volümüdür. Piksel ise ekrana yansıyan iki boyutlu alandır ve vokselden kaynaklanan sinyal, ekranda (görüntüde) piksele düşen alanda, parlaklık (intensite) olarak yansır (Konez 1995).

Şekil 3.6'daki sütun ve satır sayıları, görüntü matrisini (image matrix) belirler. Günümüzdeki çoğu MRG sistemlerinde, matris genellikle 128 x 256, 192 x 256 veya 256 x 256'dır. Görüntü oluşturmak için kullanılan piksel sayısı arttıkça, görüntüdeki detay (mekansal çözünürlük) artmaktadır (Konez 1995).

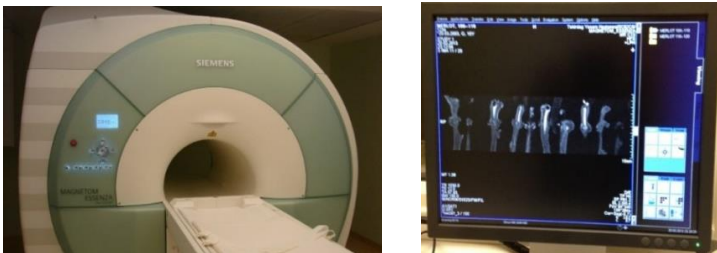


Şekil 3.6. Voksel, sinyalin alındığı dokunun volümüdür; piksel ise ekranda vokselden kaynaklanan sinyalin temsil edildiği alandır (Konez 1995).

Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi, manyetik alanda vücuda radyo dalgası gönderilerek manyetik alanın etkisindeki dokularda manyetik etkiyi değiştirme ve bu değişimden sonra tekrar manyetik alanın etkisine geçerken dokulardan gelen sinyalleri alarak görüntü oluşturma temeline dayanır (Konez 1995).

3.1.2.2. MR cihazının temel parçaları

MR cihazı; veri toplama bölümü, bilgisayar sistemi ve görüntüleme birimi olmak üzere üç parçadan oluşur (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. MRI Cihazı ve aktardığı bilgisayar görüntüsü (Orijinal fotoğraf Özdemir 2014).

3.2. Yöntem

Araştırmada bitkisel materyal olarak kullanılmış olan Syrah/110R ve Merlot/110R aşı kombinasyonlarına ait birinci sınıf, aşılı köklü asma fidanları (masa başı omega aşı) 12.03.2013 tarihinde özel bir firmadan satın alınmıştır. Fidanlar ölçüm ve sayım işlemlerine kadar, siyah polietilen torbalar içerisinde 1-4°C arasında soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir.

Dikim öncesindeki MRI çekimlerinden önce tüm fidanlar yıkanarak etiketlenmiştir. 5x10x50cm ebadındaki tahta lata üzerinde 0,5cm aralıklarla 2cm çapında delikler açılmış ve daha sonra tam ortasından boyuna kesilerek bunların yarım daire şekline gelmesi sağlanmıştır. Fidanlar aşı noktaları aynı hizada olacak şekilde bu tahta lata üzerine sabitlenmiştir. MRI çekimleri (20.03.2013 tarihinde) fidanların aşı bölgelerinde enine ve boyuna olmak üzere 10'lu gruplar halinde yapılmıştır. MRI cihazının hassasiyetinden dolayı hiçbir metal aksam kullanılmamıştır (Şekil 3.8).

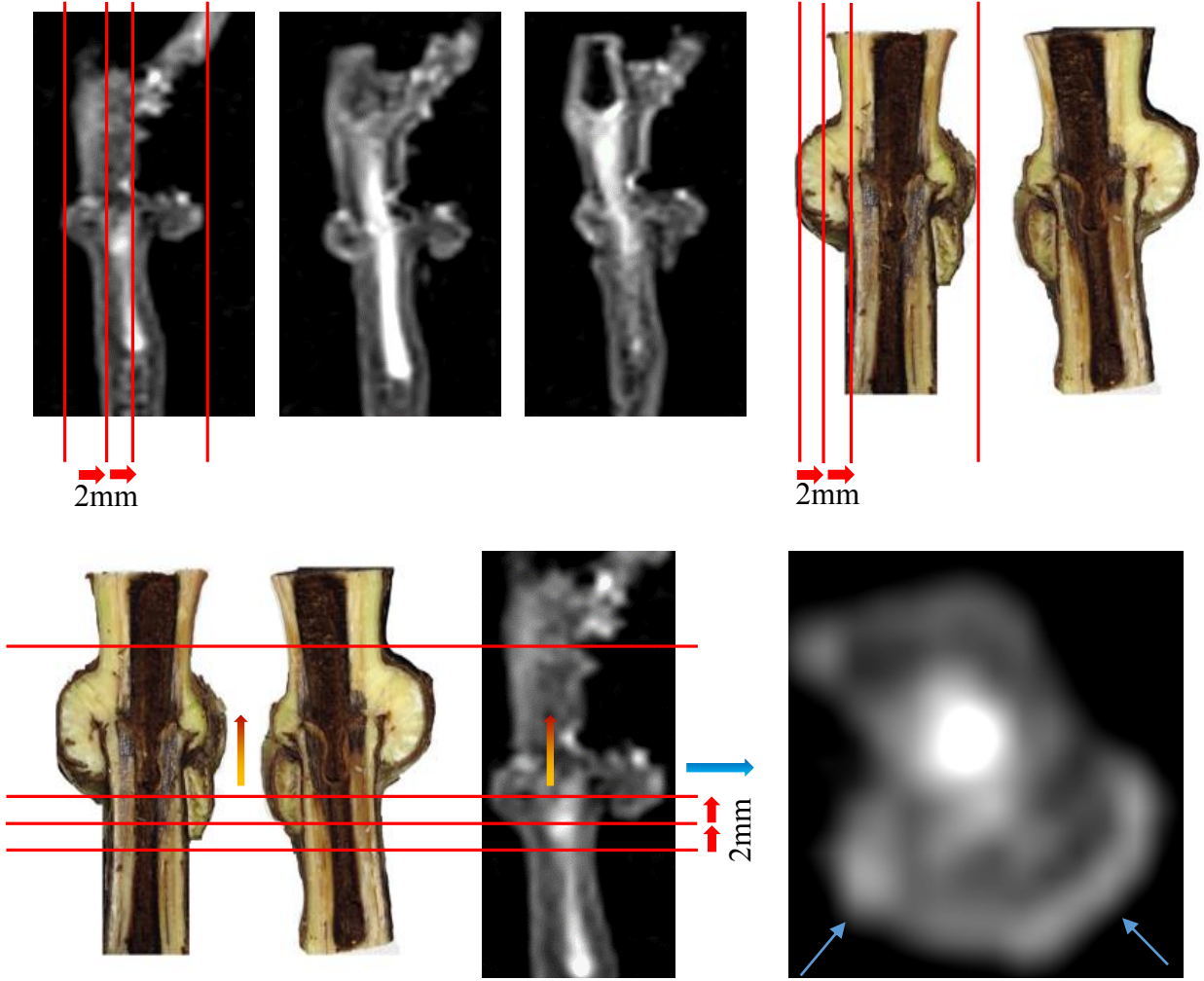
Görüntü türü parametreleri:

- SL 2:** Kesit genişliği
- TE 12:** Dinleme zamanı
- TR 1020:** Tekrarlama zamanı
- FoV:** Görüntü alanı
- 400*400** }
-**240*320** } Dijital Görüntünün Matrix Sayısı
- Thickness:** Kesit Kalınlığı

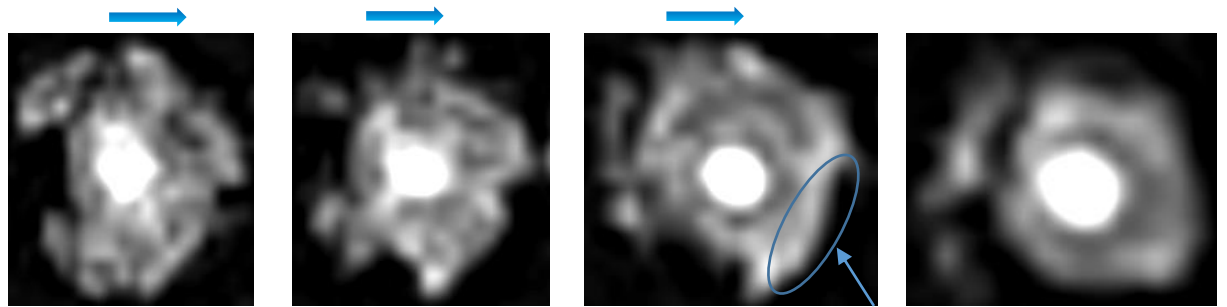


Şekil 3.8. Merlot ve Syrah üzüm çeşitlerinin MRI çekimi (Orijinal fotoğraf Özdemir 2014).

MRI cihazı ile çekim yapılırken enine ve boyuna kesit aralıkları 2mm olarak ayarlanmıştır (Şekil 3.9 ve Şekil 3.10). Dolayısıyla enine ve boyuna çekimler sonucunda her 2mm’de bir olmak üzere ardışık MRI görüntüleri elde edilmiştir. Çalışmada en uygunları seçilerek verilmiş olan enine kesitler aşağıdan yukarıya doğru ve boyuna kesitler ise soldan sağa doğru ardışık görüntüleri içermektedir.



Şekil 3.9. Merlot 12 nolu Fidan İki Taraflı Kaynaşma Enine ve Boyuna Kesit



Şekil 3.10. Merlot 38 nolu Fidan Tek Taraflı Kaynaşma Enine Kesit

Dikim öncesi morfolojik özelliklerin ölçümü 20-22.03.2013 tarihleri arasında yapılmıştır. Bu ölçümlerde anaç kalınlığı, aşı noktası kalınlığı, kalem kalınlığı, sürgün kalınlığı, kök uzunluğu, kök sayısı, >3mm'den kalın kök sayısı ve fidan ağırlığı bulunmuştur. Araştırma parsellerine dikimden önce fidanların aşı bölgesini kapsayacak şekilde üstten ¼'i parafinlenmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Merlot/110R ve Syrah/110R üzüm çeşitlerine ait fidanların parafinlenmesi (Orijinal fotoğraf Özdemir 2014).

Fidanların gruplanmasında MRI çekimleri esas alınmış ve içsel kaynaşma durumuna bağlı olarak 4 gruba ayrılmıştır. Bağ kurulacak yere bu gruplara göre fidanlar dikimi organize edilmiştir. Bu sınıflandırmada:

- 1: TETK= Tek tarafında kaynaşma bulunan fidan (%25 oranında kaynaşma)
- 2: İTKK= İki tarafında kaynaşma bulunan fidan (%50 oranında kaynaşma)
- 3: ÜÇTK= Üç tarafında kaynaşma bulunan fidan (%75 oranında kaynaşma)
- 4: DRTK= Dört tarafında kaynaşma bulunan fidan (%100 oranında kaynaşma) olduğunu tanımlamaktadır.

Aşılı köklü asma fidanları, büyüme ve gelişme farklılıklarının minimuma indirilebilmesi ve eşit şartlarda yetiştirilmesi amacıyla 27.03.2013 tarihinde 15L'lik plastik saksılara dikilmiştir. Bunun için; bahçe toprağı, ahır gübresi ve kum olmak üzere 1:2:1 oranında hazırlanmış harç kullanılmıştır. Sıra arası mesafe 1,5 m, sıra üzeri mesafe 40 cm'dir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Deneme planı

Anaç	Çeşit	Kaynaşma Düzeyi	Tekerrür	Parseldeki Fidan Sayısı	Toplam Fidan Sayısı
1	2	4	3	10	240
			I	10	
			II	10	
		TETK	III	10	
			I	10	
			II	10	
	Merlot	İKTK	III	10	120
			I	10	
			II	10	
		ÜÇTK	III	10	
			I	10	
			II	10	
		DRTK	III	10	
110R			I	10	
			II	10	
		TETK	III	10	
			I	10	
			II	10	
		İKTK	III	10	120
			I	10	
	Syrah		II	10	
			III	10	
		ÜÇTK	I	10	
			II	10	
			III	10	
		DRTK	I	10	
			II	10	
			III	10	

Hazırlanan parsellere damla sulama sistemi kurularak vejetasyona ve ihtiyaca bağı olarak sulama yapılmıştır.

Parsellere destekleme sistemi kurularak her sıra için 2m yüksekten bağlama telleri gerilmiştir. Fidanların sürgünlerini yönlendirecek olan ipler bu tellere bağlanmıştır. Oluşan sürgünler dik büyümeleri için her 30-40cm de bir bu iplere sarılmıştır.

Gelişen fidanlarda ölçümlerden önce haftada bir kez ot alma işlemi yapılmıştır. Harçta 2/4 oranında ahır gübresi (yanmış sığır gübresi) kullanıldığından dolayı ayrıca bir gübreleme yapılmamıştır.

Külleme, mildiyö, ölü kol, sigara böceği, salkım güvesi vb. hastalık ve zararlılar görülmediğinden herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır.

İki haftada bir saksılarda çepin yardımıyla toprak işlenerek kaymak tabakası kırılmıştır.

Vejetasyon dönemi boyunca her hafta sürgün uzunlukları şerit metre ile cm olarak haftada bir ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Ölçümlere sürgünler 15-20cm olduğu zaman başlanmıştır.

Vejetasyon sonrası aşı fidanlar 18.11.2013 tarihinde saksılardan parsellerine göre sökülerek laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen fidanlarda vejetasyon sonrası morfolojik özelliklerin ölçümü 20.11.2013-25.11.2013 tarihleri arasında yapılmıştır. Bu ölçümlerde anaç kalınlığı, aşı noktası kalınlığı, kalem kalınlığı, sürgün kalınlığı, kök uzunluğu, kök sayısı, >3mm'den kalın kök sayısı, kök ağırlığı, kök kuru ağırlığı, fidan ağırlığı ve ana sürgünde toplam N miktarı bulunmuştur.

Laboratuvarda ölçüm ve sayım yapıldıktan sonra enine ve boyuna MRI çekimleri (23.11.2013 tarihinde) fidanların aşı noktaları aynı seviyede olacak şekilde 10'lu gruplar halinde yapılmıştır

Fidanlarda Yapılan Ölçüm, Sayım ve Değerlendirmeler

Araştırmada incelenen kriterler

Ölçüm sayım, analiz ve değerlendirme Dimler ve ark. (1952), Çelik H (1978), Çelik S (1993), Bahar E (1996), Kacar ve İnal (2010), INRA (2007), OIV (2009) tarafından belirlenen yöntemler esas alınarak yapılmıştır. Fidanların morfolojik özellikleri; anaç kalınlığı, aşı noktası kalınlığı, kalem kalınlığı, sürgün kalınlığı, kök uzunluğu, kök sayısı, >3 mm'den kalın kök sayısı, kök ağırlığı, kök kuru ağırlığı, fidan ağırlığı ve ana sürgünde toplam N miktarı kriterlerinin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

3.2.1.Fidanların Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

3.2.1.1. Aşı yerinde dışsal kaynaşma düzeyi: Aşı yerinde dışsal kaynaşma düzeyini saptamak amacıyla dikim öncesi ve vejetasyon sonrası 0-4 arasında değişen skala değeri kullanılmıştır.

0= Kaynaşmanın olmadığını

1= Kaynaşmanın tek taraflı (%25)

2= Kaynaşmanın iki taraflı (%50)

3= Kaynaşmanın üç taraflı (%75)

4= Kaynaşmanın dört taraflı (%100) olduğunu tanımlamaktadır.

3.2.1.2. İçsel Kaynaşma Durumlarına (MRI) Göre Fidanların Oransal Dağılımları:

Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI çekimleri (Siemens Magnetom Essenza) yapıldıktan sonra, aşı noktasındaki içsel kaynaşma durumuna göre fidanların oransal dağılımları aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır.

$$\text{Fidanların oransal dağılımları (\%)} = \frac{\text{Ele alınan kaynaşma grubundaki fidan sayısı} \times 100}{\text{Toplam fidan sayısı}}$$

3.2.1.3. MRI sonucu üst kaynaşma gruplarına geçiş oranları ve fidanlarda kayıp

durumu (%): Vejetasyon sonrası tekrar MRI çekilen etiketli fidanlarda içsel kaynaşma durumu incelenmiş ve yeni grubu tespit edilmiştir. Dikim öncesi bir iki ve üç taraflı kaynaşmaya sahip olan fidanların vejetasyon sonrası üst gruplara geçiş oranları hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir. Ayrıca tutmayan ve kuruyan fidanların sayısı oransal olarak ifade edilmiştir.

$$\text{Üst kaynaşma gruplarına geçiş oranları (\%)} = \frac{\text{Vejetasyon sonrası ilgili gruba geçen fidan sayısı} \times 100}{\text{Dikim öncesi gruptaki fidan sayısı}}$$

3.2.1.4. Fidan tutma oranları (%): Sökümden sonra elde edilen sağlıklı kök ve sürgün sistemine sahip fidan sayısının, başlangıçta dikilen aşıli çelik sayısına bölünerek 100'le çarpılması suretiyle hesaplanmıştır.

$$\text{Fidan Tutma Oranı (\%)} = \frac{\text{Dikilen Fidan Sayısı} - \text{Tutmayan Fidan Sayısı}}{\text{Dikilen Fidan Sayısı}} \times 100$$

3.2.1.5. Anaç kalınlığı (mm): Anaç kalınlığı dikim öncesi ve vejetasyon sonrası aşu noktasının yaklaşık 5-10cm altından ölçülmüştür. Anacın gövdesi tam yuvarlak olmadığı için en kalın ve en ince kısımları 0,01mm'ye duyarlı kumpasla ölçülmüş ve ortalamaları anaç kalınlığı olarak belirlenmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Syrah üzüm çeşidi anaç kalınlıkları (Orijinal fotoğraf Özdemir 2014).

3.2.1.6 Aşu noktası kalınlığı (mm): Aşu noktasında kaynaşma sonucu oluşan şişkin kısım, dikim öncesi ve vejetasyon sonrası anaç kalınlığında olduğu gibi iki yönlü olarak ölçülmüş ve ortalaması aşu noktası kalınlığı (mm) olarak saptanmıştır.

3.2.1.7. Kalem kalınlığı (mm): Kalem kalınlığı dikim öncesi ve vejetasyon sonrası, aşu noktasıyla aşu sürgününün arasında kalan kısımdan yine iki yönlü olarak (mm) ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Merlot üzüm çeşidi kalem kalınlıkları (Orijinal fotoğraf Özdemir 2014).

3.2.1.8. Sürgün kalınlığı (mm): Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası 2.ve 3. boğum aralarının sürgün kalınlığı iki yönlü olarak (mm) ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

3.2.1.9. Fidan ağırlığı (g): Fidanlar tek tek numaralandırılmıştır. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası aşılı asma fidanları 0,01g'a duyarlı terazi (Denver Instrument, MXX 412) ile tartılarak ağırlıkları (g) bulunmuştur (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Syrah üzüm çeşidi fidan ağırlığı ölçümleri (Orijinal fotoğraf Özdemir 2014).

3.2.1.10. Toplam kök sayısı (adet): Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası fidanların dip kısımlarından oluşan köklerin sayısı tespit edilmiştir.

3.2.1.11. Kök sayısı ($\emptyset > 3$ mm) (adet): Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası fidanların dip kısımlarından oluşan ve çapları 3mm'den daha kalın olan köklerin sayısı adet olarak tespit edilmiştir.

3.2.1.12. Kök uzunluğu (cm): Vejetasyon sonrası aşılı köklü asma fidanlarında oluşan köklerin uzunlukları dip kısımdan itibaren ölçülmüş ve ortalama kök uzunluğu saptanmıştır.

3.2.1.13. Kök ağırlığı (g): Vejetasyon sonrası aşılı köklü asma fidanlarının kökleri dipten kesilerek 0,01g'a duyarlı terazi (Denver Instrument, MXX 412) ile tartılmış ve yaş ağırlıkları (g) saptanmıştır.

3.2.1.14. Kök kuru ağırlığı (g): Vejetasyon sonrası aşılı asma fidanlarının kökleri dipten kesilerek 65°C'de 72 saat kurutulmuş ve 0,01g'a duyarlı terazi (Denver Instrument, MXX 412) ile tartılarak kuru ağırlıkları (g) saptanmıştır.

3.2.1.15. Kök % kuru ağırlığı: Vejetasyon sonrası kök kuru ağırlığının kök ağırlığına oranıyla bulunmuştur.

$$\text{Kök \% Kuru Ağırlık} = \frac{\text{Kök Kuru Ağırlık}}{\text{Kök Ağırlık}} \times 100$$

3.2.1.16. Sürgün uzunluğu değişimi (cm): Vejetasyon sonrası gözler uyandıktan sonra, sürgünler 15-20cm olduğu zaman ölçüme başlanmıştır. Sürgün uzunlukları şerit metre ile cm olarak haftada bir ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.2.1.17. Sürgün uzama hızı (cm/hafta): Vejetasyon sonrası sürgünlerin haftalık uzama hızları hesaplanmıştır. Bu hesaplama aşağıdaki formüle göre yapılmıştır.

$$\text{SUZH (cm/hafta)} = (H(n+1)-H_n), (H(n+2)-H(n+1)); \dots$$

SUZH: Sürgün uzama hızı (cm/hafta)

H: Hafta

n: Hafta sayısı

3.2.1.18. Sürgün uzunluklarının toplam fidan sayısına göre oransal dağılımı (%): Vejetasyon sonrası sürgünlerin son uzunlukları ölçülmüştür. Merlot üzüm çeşidinde 3 grup (0-50cm, 50-100cm, 100-150cm), syrah üzüm çeşidinde ise 4 grup (0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm) oluşturulmuş ve bu gruplarda yer alan fidanlar oransal olarak ifade edilmiştir.

3.2.1.19. Köklerde toplam karbonhidrat oranı (%): Vejetasyon sonrası içsel kaynaşma düzeyleri ile çeşitlerin köklerindeki karbonhidrat birikimi üzerine olan etkilerini saptamak amacıyla; Aralık ayı içerisinde örnekler alınmıştır. Alınan örnekler odun ve kabuk kısımları ayrılmadan kıyılarak ağırlıkları sabit kalana dek 65°C’de kurutulmuştur. Kurutmadan çıkan örnekler bitki değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Dimler ve ark. 1952).

3.2.1.20. Sürgünlerde toplam karbonhidrat oranı (%): Vejetasyon sonrası içsel kaynaşma düzeyleri ile çeşitlerin sürgünlerdeki karbonhidrat birikimi üzerine olan etkilerini saptamak amacıyla; Aralık ayı içerisinde sürgünlerin dip kısımlarından 2. ve 3. boğum arası alınmıştır. Alınan örnekler odun ve kabuk kısımları ayrılmadan kıyılarak ağırlıkları sabit kalana dek 65°C’de kurutulmuştur. Kurutmadan çıkan örnekler bitki değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Dimler ve ark. 1952).

3.2.1.21. Sürgünlerde toplam azot oranı (%): Toplam azot analizleri Kjehldal yöntemi ile yapılmıştır (Kacar ve İnal 2010) (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Toplam karbonhidrat ve Azot analizlerinin yapıldığı laboratuvardan genel görünüş (Orijinal fotoğraf Özdemir 2014).

Ana sürgün uzunluğu, ana sürgün sayısı, toplam sürgün ağırlığı, tek sürgün ağırlığı; fidanların sürgünleri firma tarafından satış öncesi budanmış olduğundan bu özellikler dikim öncesi ölçülememiştir.

Deneme Deseni ve İstatistikler

Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 1 anaç üzerine (110R) aşılı 2 çeşit (Merlot ve Syrah üzüm çeşitleri) ve 4 farklı kaynaşma düzeyinde (%25, %50, %75 ve %100) 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Her parselde 10 fidan olmak üzere denemede toplam 240 fidan kullanılmıştır.

Ölçüm, sayım ve analizler sonucu elde edilen verilerin varyans analizleri MSTAT paket programı ile yapılmıştır. Konular arası farklılıkların tespiti LSD ile yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu çalışmada fidanların aşı noktalarındaki kaynaşma oranlarının değerlendirilmesinde MRI görüntüleme sonuçları esas alınmış ve kriterlerin tümündeki değerlendirmeler buna göre yapılmıştır. Aşı yerindeki dışsal kaynaşma düzeyleri, yalnızca MRI sınıflamalarıyla karşılaştırmak amacıyla belirlenmiştir.

4.1. Aşı Yerinde Dışsal Kaynaşma Düzeyleri

Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda aşı yerinde dışsal kaynaşma düzeyi bakımından MRI'a göre kaynaşma oranları (MRI-KO) arasında %1 ve ÇeşitxMRI-Kaynaşma Oranları interaksyonları (ÇxMRI-KO) arasındaki farklılıklar %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda aşı yerinde dışsal kaynaşma düzeylerinin değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Dikim Öncesi	Merlot	3,93 a	3,93 a	4,00 a	4,00 a	3,96
	Syrah	3,72 b	3,92 a	3,94 a	3,97 a	3,89
	MRI KAET	3,82 b	3,92 a	3,97 a	3,98 a	
Vejetasyon Sonrası	Merlot	2,71	3,26	3,80	4,00	3,44
	Syrah	3,39	3,39	3,41	3,67	3,46
	MRI KAET	3,05	3,32	3,61	3,83	

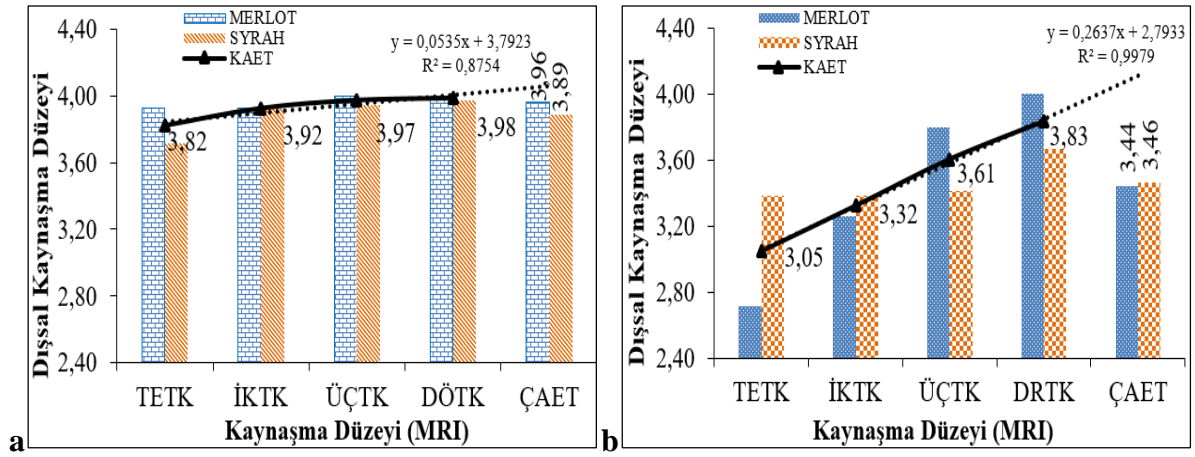
DÖ-KAET LSD_{0,01}: 0,09413605, DÖ-ÇxKO İnteraksiyonu LSD_{0,05}: 0,0959178

Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1 incelendiğinde MRI sonuçlarına göre Merlot çeşidinde aşı yerinde dört taraflı kaynaşma (DRTK) tespit edilmiş olan fidanlarda dışsal kaynaşma düzeyi (AYDKD) de 4,00 (DÖ= 4,00; VS= 4,00) bulunmuştur. Ancak MRI sonuçlarına göre aşı yerinde üç (ÜÇTK-AYDKD DÖ= 4,00; VS= 3,80), iki (İKTK-AYDKD DÖ= 3,93; VS= 3,26) ve tek (TETK-AYDKD DÖ= 3,93; VS= 2,71) taraflı kaynaşma tespit edilmiş olan fidanlarda ise dışsal kaynaşma düzeyleri (AYDKD) yine 4,00 veya buna yakın bulunmuştur.

Oysa gerçekte (MRI'a göre) aşı yerinde tek taraflı kaynaşma (TETK) olan fidanların büyük çoğunluğunda görsel olarak bakıldığında yanıtıcı olarak 4,00 (dört) taraflı kaynaşma varlığı algılanmıştır. Bu durum Syrah çeşidinde de benzer sonuçlar vermiştir. Syrah'taki MRI sonuçlarına göre aşı yerinde TETK (AYDKD; DÖ= 3,72; VS= 3,39), İKTK (AYDKD; DÖ= 3,92; VS= 3,39) ve ÜÇTK (AYDKD; DÖ= 3,94; VS= 3,41) tespit edilmiş olan fidanlarda da

dışsal kaynaşma düzeyleri (AYDKD) yine 3,00'ün üzerinde bulunmuştur. MRI sonuçlarına göre Syrah çeşidinde aşı yerinde dört taraflı kaynaşma (DRTK) tespit edilmiş olan fidanlarda dışsal kaynaşma düzeyleri (AYDKD) dikim öncesi (DÖ)= 3,97 ve vejetasyon sonrası (VS)= 3,67 bulunmuştur. Aynı yanılığ bu çeşitte de olmuştur.

TS 3983 no'lu standardında, birinci sınıf fidanlarda “anaç ve aşı kalemi kısımları yaklaşık olarak aynı kalınlıkta ve iyi kaynaşmış olmalı, aşı yerinde çepeçevre oluşmuş kallus bulunmalı” ibaresi yer almakta ve buna göre yapılmış olan sınıflandırma yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla MRI'a göre belirlenen kaynaşma oranlarıyla aşı yerinde dışsal kaynaşma düzeyleri (AYDKD) arasında tespit edilen farklılıkların, fidanların sınıflandırılmaları ile tutma, büyüme ve gelişme performanslarına etkilerinin incelenmesi çok yerinde olmuştur.



Şekil 4.1. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda dışsal kaynaşmanın değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Müşküle üzüm çeşidinde farklı anaçların aşıda başarı ve fidan randımanı üzerine etkilerini araştıran Sivritepe ve Türkben (2001)'in yaptığı çalışmada genelde yüksek sayılabilecek oranlarda kaynaşma meydana gelmişse de, Salt Creek (2,92) ve 5 BB (2,88) anaçlarında ortalama kaynaşma düzeyi 3'ün altında gerçekleşmiştir. En yüksek kaynaşma düzeyi 3,38 ile 41B'de tespit edilmiş; bunu sırasıyla 1616 C ve 1613 C anaçları (3,13 ve 3,11) izlemiştir. Bu bulgular denememize ait AYDKD (2,71 ile 4,00 arasında) verileri ile paralellik göstermektedir.

Hidroponik yöntemlerle aşılı köklü asma fidanı üretimini araştıran Bahar (1996) yaptığı çalışmada hidroponik sistemdeki perlit ortamında 10x10cm'lik sıklıkta dikilen fidanların kuvvetli gelişmesinden kaynaklanan bir kalınlık artışı olduğunu ve bununla birlikte kaynaşma oranının da arttığını bulmuştur. Anaç ve çeşitlerin, aşı yerinde kaynaşma düzeyi

üzerine etkilerinin önemli olduğunu saptamıştır. Genel olarak çeşitlerde kaynaşma düzeyleri yüksek olmuş ve bunlardan Alphonse Lavallee (3,73)'in en iyi sonucu verdiğini bildirmiştir; denememiz sonucunda elde edilen veriler bu bilgilerle aynı doğrultudadır. Ayrıca, fidanlık koşulları ve masabaşında 5BB, 1103P ve SO4 anaçları üzerine Cardinal, Alphonse Lavallée ve Semillon çeşitlerini aşılıyarak fidan performanslarını inceleyen Çelik ve ark. (1992) masabaşı omega aşısı sonucunda aşı yerinde kaynaşma düzeyinin 3,49-3,96 arasında değiştiğini belirtmişlerdir, bu bulgular da sonuçlarımızı destekler durumdadır.

4.2. İçsel Kaynaşma Durumlarına (MRI) Göre Fidanların Oransal Dağılımları

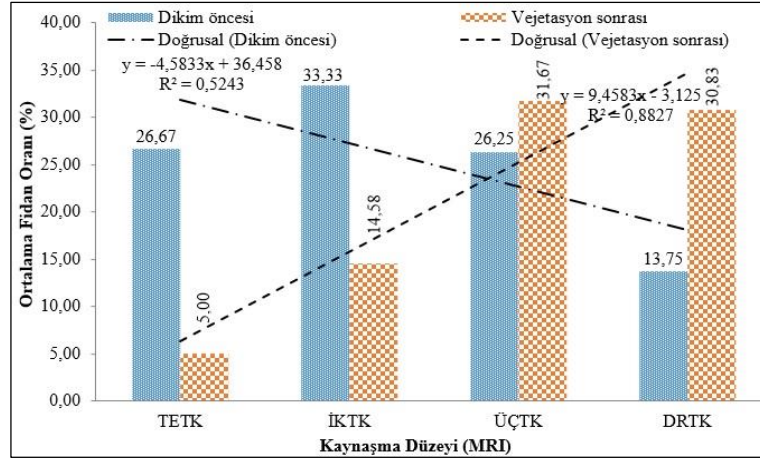
Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda (Merlot ve Syrah ortalamaları) yer alan ortalama fidan oranları Çizelge 4.2. ve Şekil 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda (Merlot ve Syrah ort.) yer alan ortalama fidan kaynaşma oranlarının değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

Dönem	TETK (%)	İKTK (%)	ÜÇTK (%)	DRTK (%)	Oran (%)
Dikim öncesi	26,67	33,33	26,25	13,75	100,00
Vejetasyon sonrası	5,00	14,58	31,67	30,83	82,08

Dikim öncesi (DÖ) yapılmış olan MRI çekimleri sonucunda fidanların büyük çoğunluğunun (%60,00); tek taraflı (%26,67) ve iki taraflı (%33,33) kaynaşmaya sahip oldukları belirlenmiştir. Dört tarafından kaynaşmış (%13,75) olan fidanların oranının ise oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Vejetasyon sonrası ise fidanların büyük çoğunluğunda kaynaşma oranlarının (%40'tan %62,50'ye) yükseldiği belirlenmiştir. Bunun sonucunda dört taraflı kaynaşmış fidan oranının %13,75'ten %30,83'e, üç taraflı kaynaşmış fidan oranının ise %26,25'ten %31,67'ye yükseldiği saptanmıştır. Neticede bağ kurulacak yere dikimi sonrası (vejetasyon sonrası) fidanlarda kaynaşma oranlarını arttığı ve alt kaynaşma gruplarında (MRI sonucu) yer alan fidanların bir kısmının kaynaşma bakımından üst gruplara geçtiği anlaşılmıştır (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2).



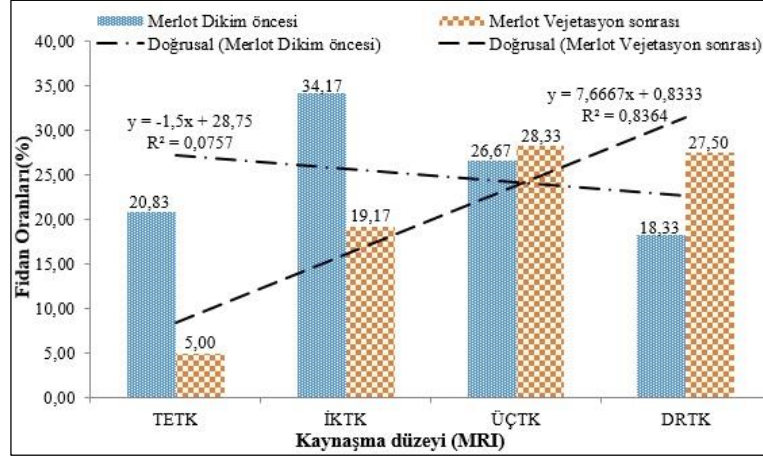
Şekil 4.2. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda (Merlot ve Syrah birlikte) yer alan ortalama fidan kaynaşma oranlarının değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

Dikim öncesi (DÖ) kaynaşma gruplarında yer alan fidan oranlarıyla, kaynaşma oranları (KO) arasında önemli derecede negatif doğrusal ilişki saptanmıştır. Yani üst kaynaşma gruplarına doğru gidildikçe fidan oranı azalmıştır. Vejetasyon sonrası bu durum önemli seviyede pozitif doğrusal ilişkiye dönüşmüş ve üst kaynaşma gruplarındaki fidan oranı artış göstermiştir. Çeşitler bazında da aynı durum saptanmıştır (Şekil 4.2, 4.3 ve 4.4).

Çizelge 4.3. Merlot ve Syrah çeşitlerinde dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda yer alan ortalama fidan kaynaşma oranlarının değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

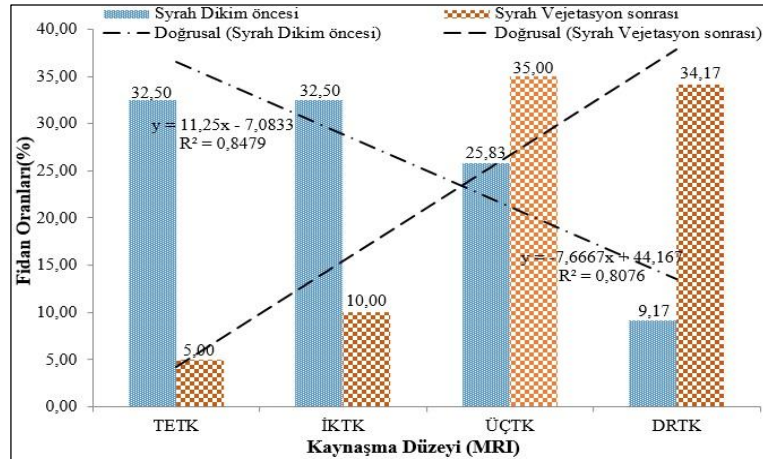
Çeşit	Dönem	TETK	İTK	ÜÇTK	DRTK	Oran
Merlot	Dikim öncesi	20,83	34,17	26,67	18,33	100,00
	Vejetasyon sonrası	5,00	19,17	28,33	27,50	80,00
Syrah	Dikim öncesi	32,50	32,50	25,83	9,17	100,00
	Vejetasyon sonrası	5,00	10,00	35,00	34,17	84,17

1. sınıf niteliğinde satın alınmış olan aşılı asma fidanlarının aşılı noktaları Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) ile incelendiğinde, Merlot çeşidinde dikim öncesi fidanların %20,83'ü tek taraflı, %34,17'si iki taraflı, %26,67'si üç taraflı, %18,33'ü dört taraflı kaynaşmış olduğu saptanmıştır. Dört taraflı ve üç taraflı kaynaşan fidanların oranı vejetasyon sonrası sırasıyla %27,5'e ve %28,33'e yükselirken, iki taraflı ve bir taraflı kaynaşanların oranı sırasıyla %19,17'ye ve %5'e düşmüştür. Syrah çeşidinde ise dikim öncesi fidanların %9,17'sinin dört taraflı kaynaşmış, %25,83'ünün üç taraflı kaynaşmış, %32,50'sinin iki taraflı kaynaşmış, %32,50'sinin ise tek taraflı kaynaşmış olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. Merlot çeşidinde dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda yer alan ortalama fidan kaynaşma oranlarının değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

Vejetasyon sonrası Merlot çeşidine benzer şekilde tek taraflı ve iki taraflı kaynaşan fidanların oranı düşerken (TETK= %5, İKTK= %10), üç ve dört taraflı kaynaşanların oranı (ÜÇTK= %35, DRTK= %34,17) ise yükselmiştir (Çizelge 4.3). Tek taraflı ve iki taraflı kaynaşmaya sahip olan fidanların büyük bölümü vejetasyon sonrası üst kaynaşma düzeylerine geçmiştir. Fidanların yaklaşık %17-18'i tutmamış ve kayıpların büyük kısmı tek taraflı kaynaşanlarda olmuştur. Syrah çeşidinde ortalama kuruyan fidan oranı %15,83 iken, Merlot çeşidinde bu oran %20 olmuştur (Şekil 4.3 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Syrah çeşidinde dikim öncesi ve vejetasyon sonrası çekilen MRI sonucu oluşturulan gruplarda yer alan ortalama fidan kaynaşma oranlarının değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

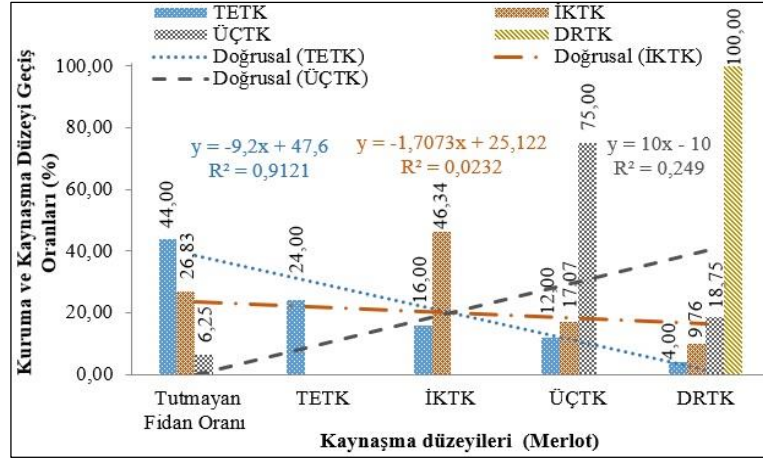
4.3. MRI Sonucu Üst Kaynaşma Gruplarına Geçiş Oranları ve Fidanlarda Kayıp Durumu (%)

Merlot ve Syrah çeşitlerinde vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kayıp oranları ile kaynaşma oranlarındaki artışlar ve üst gruplara geçişlerin değişimi Çizelge 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kayıp oranları ile kaynaşma oranlarındaki artışlar ve üst gruplara geçişlerin değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

Çeşit	Kaynaşma Düzeyi	Tutmayan Fidan Oranı (%)	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	Toplam
Merlot	TETK	44,00	24,00	16,00	12,00	4,00	100
	İKTK	26,83	0,00	46,34	17,07	9,76	100
	ÜÇTK	6,25	0,00	0,00	75,00	18,75	100
	DRTK	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0	100
Syrah	TETK	17,95	15,38	5,13	38,46	23,08	100
	İKTK	15,38	0,00	25,64	23,08	35,90	100
	ÜÇTK	16,13	0,00	0,00	58,06	25,81	100
	DRTK	9,09	0,00	0,00	0,00	90,91	100

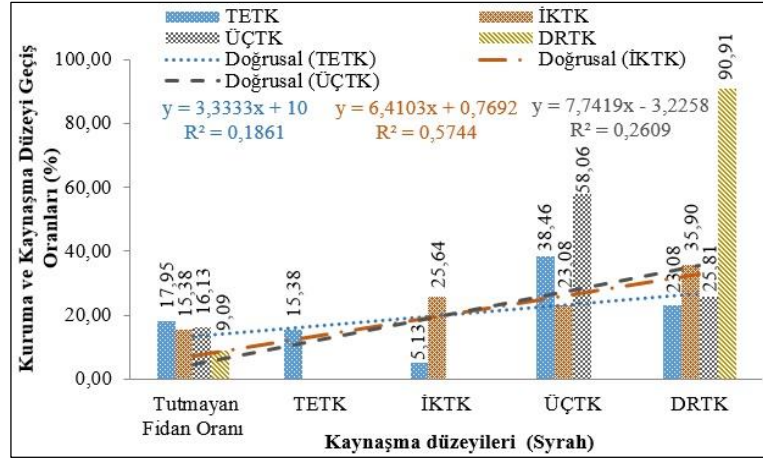
Merlot çeşidinde dikim öncesi tek tarafından kaynaşan (TETK) fidanların oranı %20,83'tür (Çizelge 4.3). Dikim öncesi %20,83'lük orana sahip bu fidanların vejetasyon sonrası %44'ünün tutmamış olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.5). Sağlıklı fidanların %24'ü tek taraflı kaynaşma grubunda kalırken, %16'sının iki taraflı kaynaşmalara, %12'sinin üç taraflı kaynaşmalara, %4'ünün de dört taraflı kaynaşmalara geçtiği belirlenmiştir. İki tarafından kaynaşan [DÖ= %34,17'sinin (Çizelge 4.3)] fidanların %26,83'ü kururken (Şekil 4.5) %17,07'si üç taraflı kaynaşmalara geçmiş, %9,76'sı dört taraflı kaynaşmalara geçmiştir. %46,34'ü aynı kaynaşma grubunda kalmıştır. Kısacası fidanların %26,83'ü üst kaynaşma gruplarına geçmiştir. Üç tarafından kaynaşan [DÖ= %26,67'sinin (Çizelge 4.3)] fidanların %18,75'lik kısmı dört taraflı kaynaşmalara geçerken, %75'i aynı kaynaşma grubunda kalmış ve fidanların %6,25'i tutmamıştır. Dört taraflı kaynaşan [DÖ= %18,33'ünün (Çizelge 4.3)] fidanların ise %100'ü tutmuş ve aynı kaynaşma grubunda kalmıştır (Çizelge 4.4).



Şekil 4.5. Merlot çeşidinde dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda fidan yüzdesinin değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

Syrah çeşidini incelediğimizde, dikim öncesi (DÖ) %32,50'lik (Çizelge 4.3) orana sahip olan TETK fidanların; %17,95'inin vejetasyon sonrası kurumuş olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4, Şekil 4.6). Diğer fidanların %15,38'inin tek taraflı kaynaşmış olarak kaldığı, %5,13'ünün iki taraflı kaynaşanlara geçtiği, %38,46'sının üç taraflı kaynaşanlara geçtiği ve %23,08'inin de dört taraflı kaynaşanlara geçtiği belirlenmiştir. İki tarafından kaynaşan [DÖ= %32,50'sinin (Çizelge 4.3)] fidanların %15,38'i kururken (Şekil 4.6) %23,00'ü üç taraflı kaynaşanlara geçmiş, %35,90'ı dört taraflı kaynaşanlara geçmiştir. %25,64'ü aynı kaynaşma grubunda kalmıştır. Kısacası fidanların %58,98'i üst kaynaşma gruplarına geçmiştir. Üç tarafından kaynaşan [DÖ= %25,83'ünün (Çizelge 4.3)] fidanların %25,81'lik kısmı dört taraflı kaynaşanlara geçerken, %58,06'sı aynı kaynaşma grubunda kalmış ve fidanların %16,13'ü tutmamıştır. Dört taraflı kaynaşan [DÖ= %9,17'sinin (Çizelge 4.3)] fidanların ise %90,91'i tutmuş ve %9,09'u kurumuştur (Çizelge 4.4).

Merlot ve Syrah çeşitlerine ait fidanlarda 2. gelişme yılında kaynaşma oranları artış eğilimi göstermiştir. Yani fidanların büyük bir kısmı daha üst kaynaşma gruplarına geçmiştir. Yine her iki çeşitte de fidanların kaynaşma oranı artarken, kuruyan fidan oranı azalma eğilimi göstermiştir. Kısacası vejetasyon sonrası her iki çeşitte de üst kaynaşma gruplarındaki fidan oranı artışıyla kaynaşma grupları arasında önemli seviyede pozitif doğrusal ilişki belirlenmiştir (Şekil 4.5 ve 4.6).



Şekil 4.6. Syrah çeşidinde dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda fidan yüzdesinin değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTKK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

4.4. Fidan Tutma Oranları (%)

Fidan tutma oranları arasında kaynaşma ana etkisi (KAET) istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli farklılıklar vermiştir (Çizelge 4.5).

MRI yöntemiyle belirlenen kaynaşma gruplarına göre fidan tutma oranlarının değişimleri Çizelge 4.5 ve Şekil 4.7'de verilmiştir.

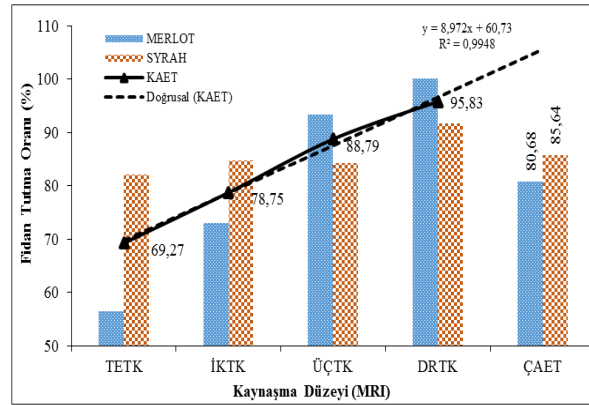
Çizelge 4.5. MRI yöntemiyle belirlenen kaynaşma gruplarına göre fidan tutma oranlarının değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTKK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

	TETK	İTKK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
MERLOT	56,48	72,89	93,33	100,00	80,68
SYRAH	82,05	84,62	84,24	91,67	85,64
KAET	69,27 b	78,75 ab	88,79 a	95,83 a	

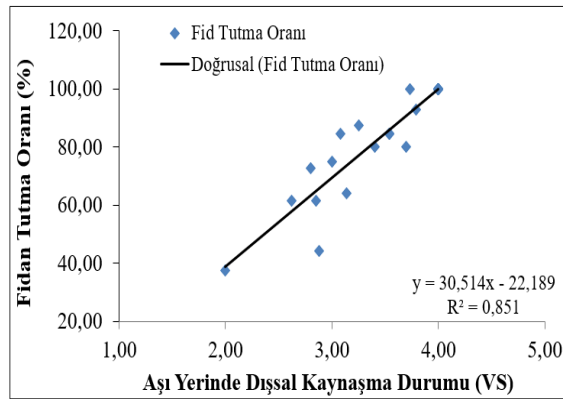
VS-KAET LSD_{0,01}: 19,43758

Çizelge 4.5 incelendiğinde istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte Syrah çeşidinde (%85,64) fidan tutma oranı Merlot üzüm çeşidinden (%80,68) (ÇAET) daha yüksek olmuştur. Fidan tutma oranları kaynaşma oranlarına (KAET) bağlı olarak önemli farklılıklar vermiş (%1 düzeyinde) ve kaynaşma oranı artışına bağlı olarak fidan tutma oranı da artış göstermiştir. DRTK (%95,83 a) ve ÜÇTK (%88,79 a) fidanlarda tutma oranları diğerlerine göre (TETK= %69,27 b; İTKK= %78,75 ab) oldukça yüksek olmuş ve farklı gruplarda yer almıştır. Çeşit (Ç) x Kaynaşma oranı (KO) interaksiyonlarında istatistiki anlamda farklılık olmamasına rağmen Merlot (ÜÇTK= %93,33 ve DRTK= %100,00) ve Syrah (ÜÇTK= %84,24 ve DRTK= %91,67) çeşitlerinde en yüksek fidan tutma oranları ÜÇTK ve DRTK

fidanlarda olmuştur. En düşük tutma oranı ise her iki çeşitte de TETK (Merlot: %56,48; Syrah: %82,05) fidanlarda bulunmuştur. Ancak Merlot çeşidinde TETK fidanlar %56,48'lik tutma oranı ile diğerlerinden oldukça düşük ve farklı bir sonuç vermiştir (Çizelge 4.5). Aşı yerinde dışsal kaynaşma düzeyleri oldukça yüksek (3,70-4,00 arasında; Çizelge 4.1) olan ve aralarına istatistiksel farklılık bulunmayan bu fidanlarda MRI yöntemiyle belirlenen kaynaşma grupları önemli ve kesin farklılıklar vermiştir. Genellikle dışsal ve MRI yöntemlerinin her ikisi ile belirlenen kaynaşma oranlarının artışına bağlı olarak fidan tutma oranları da artış eğilimi göstermiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.7. MRI yöntemiyle belirlenen kaynaşma gruplarına göre fidan tutma oranlarının değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].



Şekil 4.8. Dışsal (Duyusal; Görsel ve Dokunma) yöntemle belirlenen kaynaşma durumları ile fidan tutma oranları arasındaki ilişkilerin değişimi.

Bahar ve ark. (2008) hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri ile bağdaki tutma performansları üzerine yaptıkları çalışmada fidan tutma oranlarının %41,75-%100 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Çalışmamız sonucundaki bulgular da benzer olmuş ve %56,48 (TETK: Merlot/110R) ile %100 arasında (DRTK: Merlot/110R) değişmiştir.

4.5. Anaç Kalınlığı (mm)

Ele alınan aşılı asma fidanlarında, dikim öncesinde çeşitlerin anaç kalınlıkları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Vejetasyon sonrasında ise bu farklılıklar %5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.6).

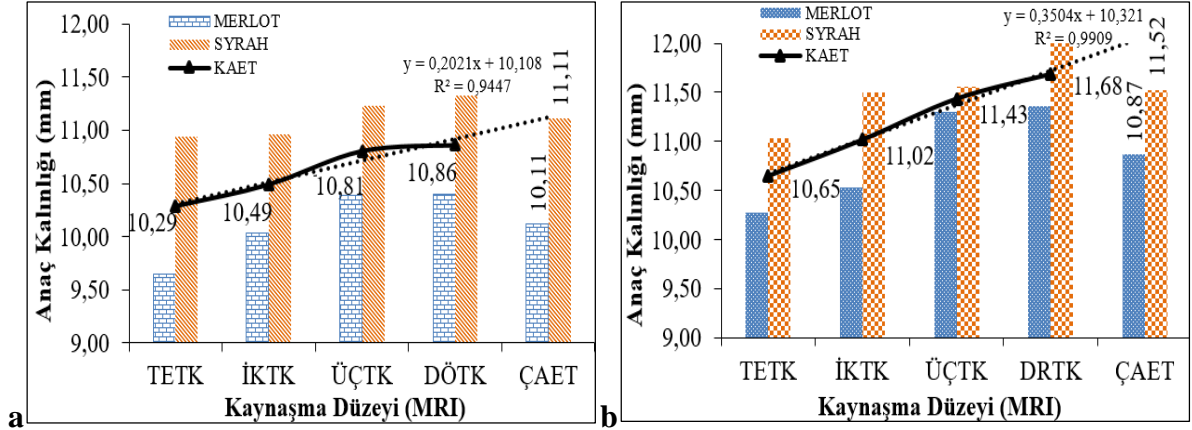
Çizelge 4.6. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda anaç kalınlıklarının (mm) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Dikim Öncesi	Merlot	9,64	10,03	10,39	10,40	10,11 b
	Syrah	10,94	10,96	11,22	11,32	11,11 a
	MRI KAET	10,29	10,49	10,81	10,86	10,61
Vejetasyon Sonrası	Merlot	10,27	10,54	11,31	11,36	10,87 b
	Syrah	11,03	11,50	11,56	12,00	11,52 a
	MRI KAET	10,65	11,02	11,43	11,68	11,20

Çizelge 4.6 ve Şekil 4.9 incelendiğinde anaç kalınlığının kaynaşma düzeyi ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği görülmektedir. Bu durum hem dikim öncesi (TETK: 10,29mm-DRTK: 10,86mm) ve hem de vejetasyon sonrası (TETK: 10,65mm-DRTK: 11,68mm) aynı yönde olmuştur. Çeşitler arasında her iki dönemde de anaç kalınlığı bakımından farklılıklar bulunmuştur. Syrah çeşidinde anaç kalınlığı dikim öncesinde (DÖ) 11,11mm iken vejetasyon sonrasında (VS) 11,52mm'ye ulaşmış, Merlot çeşidinde ise bu değerler sırasıyla 10,11mm ve 10,87mm olmuştur. Merlot çeşidinde en yüksek anaç kalınlığını DRTK (Dört taraflı kaynaşma; DÖ: 10,40mm; VS: 11,36mm) verirken, en düşük anaç kalınlığını ise TETK (Tek taraflı kaynaşma; DÖ: 9,64mm; VS: 10,27mm) meydana getirmiştir. Syrah çeşidinde de benzer durum (DRTK; DÖ: 11,32mm; VS: 12,00mm, TETK; DÖ: 10,94mm; VS: 11,03mm) saptanmıştır (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.9).

Çizelge 4.7'yi incelediğimizde kalın olan anaçlarda kaynaşma düzeyi yükseldikçe oransal değişimin ve dolayısıyla anaç çapının da diğerlerine göre daha fazla arttığı görülmektedir. Merlot çeşidinde TETK (Tek taraflı kaynaşma)'da anaç kalınlığının oransal değişimi %6,54 iken, DRTK (Dört taraflı kaynaşma)'da anaç kalınlığının oransal değişimi %9,28'e yükseldiği görülmektedir. Dolayısıyla DRTK'da anaç kalınlığı DÖ 10,40mm iken VS 11,36mm'ye yükselmiş, TETK'da ise DÖ 9,64mm'den VS 10,27mm'ye çıkmış ve

oransal artış DRTK'a göre daha az olmuştur. Syrah çeşidinde DRTK (Dört taraflı kaynaşma) anaç kalınlığının oransal değişimi %5,99 iken, TETK (Tek taraflı kaynaşma) anaç kalınlığının oransal değişimi %0,85'e (DRTK; DÖ: 11,32mm; VS: 12,00mm, TETK; DÖ: 10,94mm; VS: 11,03mm) düşmüştür.



Şekil 4.9. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda anaç kalınlığının (mm) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Aşılı asma çeliklerinin fidanlıktaki vejetatif gelişimi ve randımanları üzerine katlamanın etkilerini araştıran Tunçel ve Dardeniz (2013) çalışmada anaç kalınlık değerinin 8,45 mm ile 9,64 mm arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Denememiz sonucunda elde edilen veriler bu bilgilerle örtüşmektedir.

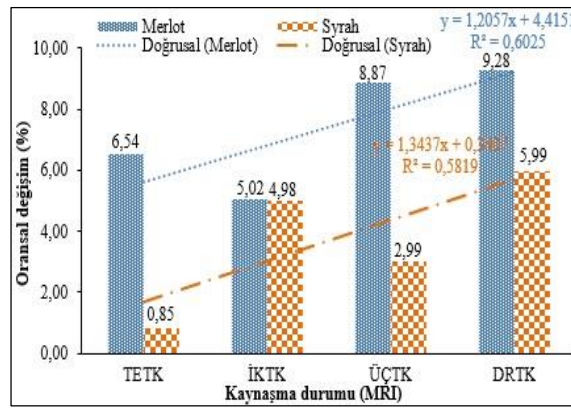
Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit ve anaç kombinasyonlarının vejetatif gelişme ve fidan randımanı üzerine etkilerini inceleyen Dardeniz ve Şahin (2005) yaptıkları denemede anaç kalınlık değerlerini 11,11mm ve 12,59mm arasında bulmuşlardır. Denememiz sonucunda elde edilen veriler bu bilgilerle aynı doğrultudadır.

Manyetik rezonans görüntüleme yöntemi (MRI) ile Merlot/110R aşılı kombinasyonunda kaynaşma durumunun belirlenmesini inceleyen Bahar ve ark. (2010) anaç çaplarının 9,36-23,64 mm olarak ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Bu bulgular da denememiz bulguları ile paralellik göstermektedir.

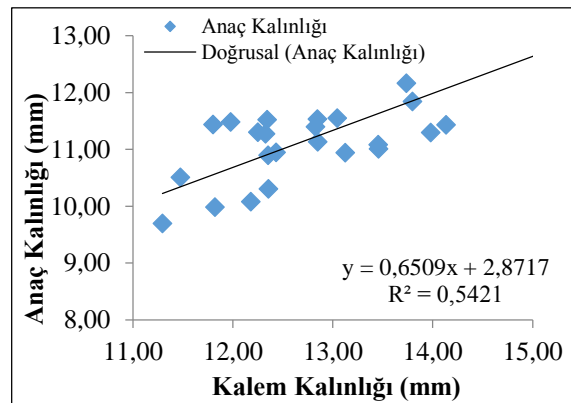
Çizelge 4.7. MRI'ı çekilen fidanlarda anaç kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK
Merlot	6,54	5,02	8,87	9,28
Syrah	0,85	4,98	2,99	5,99

Merlot çeşidinde en yüksek anaç kalınlığı artış oranı üç ve dört tarafı kaynaşmış olan fidanlarda saptanmıştır. Syrah üzüm çeşidinde ise iki ve dört tarafı kaynaşanlarda benzer durum görülmüştür. Genel olarak kaynaşma oranı artışına bağlı olarak anaç kalınlığındaki artış oranı da yükselme eğilimi göstermiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.10). Anaç kalınlıkları ayrıca kalem kalınlıkları ($R^2= 0,5421$), sürgün kalınlıkları ($R^2= 0,4301$), fidan ağırlıkları ($R^2= 0,4477$), kök ağırlıkları ($R^2= 0,5276$), sürgün uzunlukları ($R^2= 0,4785$), sürgün uzama hızlarının ($R^2= 0,4559$) artışına paralel olarak artış eğilimi göstermiştir (Şekil 4.11, 4.22b, 4.27a, 4.34, 4.39.b, 4.42.a).



Şekil 4.10. MRI'ı çekilen fidanlarda anaç kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%) [TETK (Tek Tarafı Kaynaşma), İKTK (İki Tarafı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Tarafı Kaynaşma), DRTK (Dört Tarafı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].



Şekil 4.11. Vejetasyon sonrası ölçülen anaç ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.

Hidroponik yöntemlerle aşılı köklü asma fidanı üretimini araştıran Bahar (1996) yapılan bu çalışma sonucunda anaç kalınlığı üzerine çeşitlerin etkisinin yalnız ilk yılda (Cardinal:10,82mm - Yapıncak: 10,36mm) önemli farklılıklar gösterdiğini bulmuştur. Elde edilen sonuçlar araştırmacı ile aynı doğrultudadır. Bu sonuç çeşitlerin üzerine aşılandıkları

anaçların büyüme ve gelişmelerini farklı düzeyde etkileyebileceklerini belirten araştırmacıların (Kaşka ve Yılmaz 1974, Çelik ve ark. 1992, Çelik 1993) açıklamalarıyla doğru orantılıdır.

Bahar ve ark. (2008)'na göre hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri ile bağdaki tutma performansları üzerine yapılan araştırmada; anaç kalınlığının 8,84cm-13,28cm arasında değiştiğini bulmuşlardır. Bu bulgular denememiz verileri ile paralellik göstermektedir.

4.6. Aşılı Noktası Kalınlığı (mm)

Aşılı asma fidanlarında, aşılı noktası kalınlıkları arasındaki farklılıklar çeşitlere (DÖ: %1; VS: %1) ve kaynaşma düzeylerine bağlı olarak (DÖ: %1; VS: %5) istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda aşılı noktası kalınlıklarının (mm) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Dikim Öncesi	Merlot	19,05	22,01	22,58	22,59	21,56 a
	Syrah	15,78	16,23	17,04	17,10	16,54 b
	MRI KAET	17,41 b	19,12 a	19,81 a	19,84 a	19,05
Vejetasyon Sonrası	Merlot	20,52	22,84	24,36	24,40	23,03 a
	Syrah	16,29	16,34	16,68	17,31	16,66 b
	MRI KAET	18,41 b	19,59 ab	20,52 a	20,85 a	19,84

DÖ-KAET-LSD_{0,01}: 1,485442 (Dikim Öncesi); VS-KAET-LSD_{0,01}: 1,713147 (Vejetasyon Sonrası)

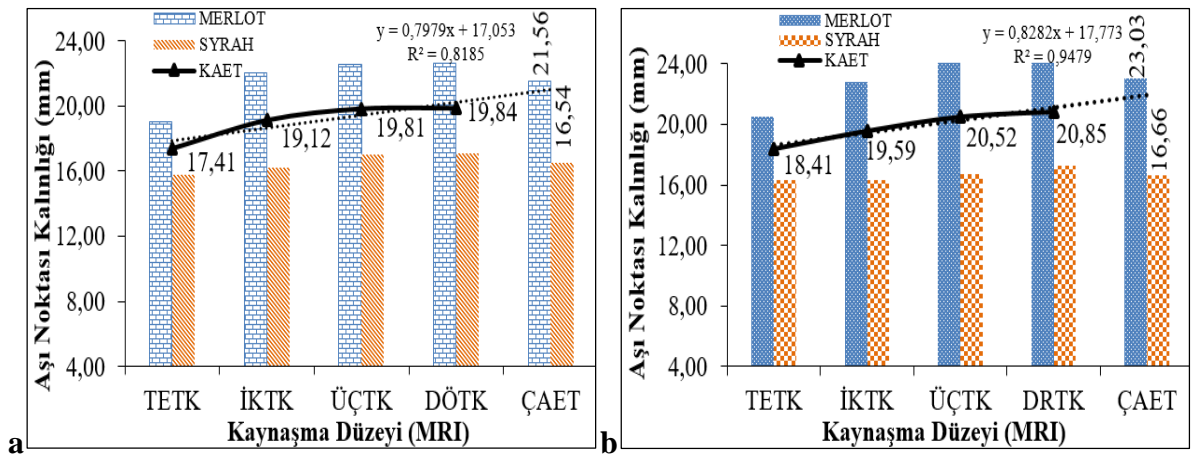
Yapılan ölçümler sonrasında dikim öncesi (19,84mm) ve vejetasyon sonrasında (20,85mm) en kalın aşılı noktalarının DRTK'da olduğu saptanmıştır. En düşük aşılı noktası kalınlığı ise her iki dönemde de benzer şekilde (DÖ: 17,41mm; VS: 18,41mm) TETK'da olmuştur. Bu sonuçların incelenmesiyle, kaynaşma düzeyinin artışıyla aşılı noktası kalınlığının artışı arasında önemli ve pozitif bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Merlot çeşidinde aşılı noktası kalınlığı dikim öncesinde (DÖ) 21,56mm ve vejetasyon sonrasında (VS) 23,03mm bulunurken; Syrah çeşidinde aşılı noktası kalınlığı dikim öncesinde (DÖ) 16,54mm, vejetasyon sonrasında (VS) 16,66mm olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, aynı anaç üzerine aşılı farklı çeşitlerin aşılı noktalarının kalınlaşmalarına da etkilerinin farklı ve önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.12). 41B anacı ile aşılı bazı üzüm çeşitlerinin aşılı uyuşma katsayıları

üzerine araştırma yapan Gargın ve ark. (2010), aşı noktası kalınlığının 11,97mm ile 42,05mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar araştırmacılar ile aynı doğrultudadır.

Bahar ve ark. (2010)'nın manyetik rezonans görüntüleme yöntemi (MRI) ile Merlot/110R aşı kombinasyonunda kaynaşma durumunun belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada aşı bölgesi çapları 23,33-46,44mm arasında değişim göstermiş ve ortalamasını 32,78mm olarak bulmuşlardır. Deneme sonucunda elde edilen veriler bu bilgilerle örtüşmektedir.

Dardeniz ve Şahin (2005)'in aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit ve anaç kombinasyonlarının vejetatif gelişme ve fidan randımanı üzerine etkilerini araştırdıkları denemede; aşı noktası kalınlığının 16,94mm ile 21,79mm arasında değiştiğini saptamışlardır. Bu bulgular denememiz bulguları ile paralellik göstermektedir.

Aşı noktası kalınlıkları ve kaynaşma oranları fidanların ileriki dönemlerdeki davranışları (tutma, büyüme ve gelişme, affinite) üzerine etkili olabilmektedir (Kaşka ve Yılmaz 1974). Hidroponik yöntemlerle aşılı köklü asma fidanı üretimini araştıran Bahar (1996) yapılan bu çalışmada aşı noktası kalınlıkları dikim sıklıkları, anaçlar ve çeşitlere bağlı olarak önemli farklılıklar gösterdiğini saptamıştır. Rakamsal olarak değerlendirdiğimizde fidanlarda bulduğumuz aşı noktası kalınlıkları Ünal (1990), (14,7-15,8mm), Çelik ve Gider (1991), (14,74-17,17mm), Çelik ve ark. (1992), (13,83-16,73mm), Bahar (1996) (Yapıncak/SO4; 22,48mm) ve Bahar ve ark. (2008)'nin ölçüleriyle uyum içerisindedir.



Şekil 4.12. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI' ı çekilen fidanlarda aşı noktası kalınlığının (mm) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

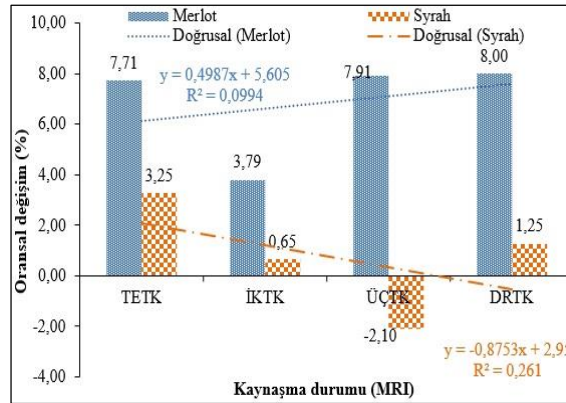
Hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri ile bağdaki tutma performanslarını araştıran Bahar ve ark.

(2008) aşu noktasu kalınlığının 9,35cm-21,69cm arasında değiştiğini saptamışlardır. Çalışmamız sonucundaki bulgular da benzer olmuş ve 15,78mm (TETK: Syrah/110R) ile 24,40mm arasında (DRTK: Merlot/110R) değişmiştir.

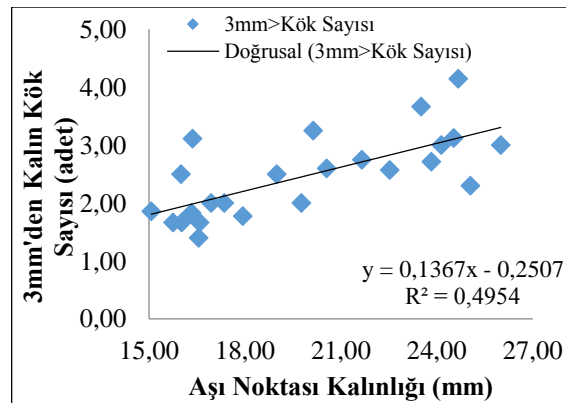
Çizelge 4.9. MRI'ı çekilen fidanlarda aşu noktasu kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜTK (Ü Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

	TETK	İTK	ÜTK	DRTK
Merlot	7,71	3,79	7,91	8,00
Syrah	3,25	0,65	-2,10	1,25

Vejetasyon sonrası aşu noktasu kalınlığında KO (Kaynaşma Oranı)'na göre oransal değişim bakımından önemli bir farklılık saptanmazken, Merlot eşidinde bu değerler İTK haricinde birbirine yakın bulunmuştur. Syrah eşidinde ise TETK'da aşu noktasındaki kalınlaşma ve buna bağlı olarak da oransal değişim diğer KO'na göre daha fazla olmuştur (izelge 4.9 ve şekil 4.13).

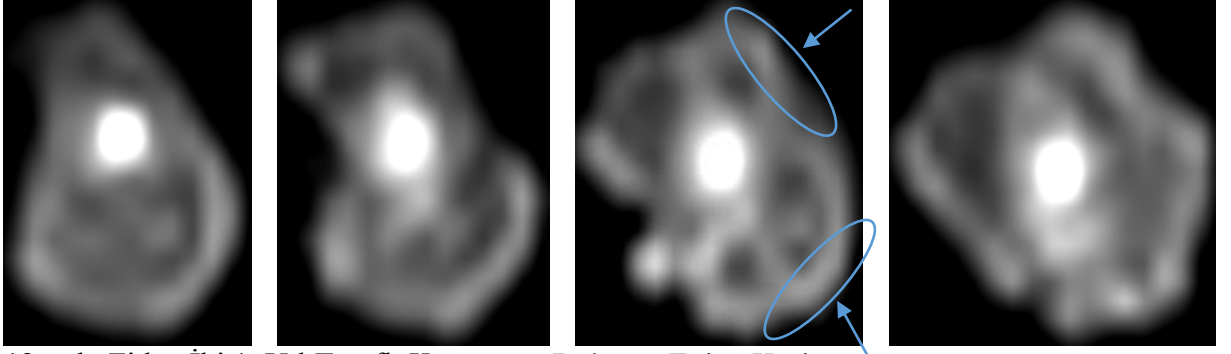


şekil 4.13. MRI'ı çekilen fidanlarda aşu noktasu kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%).

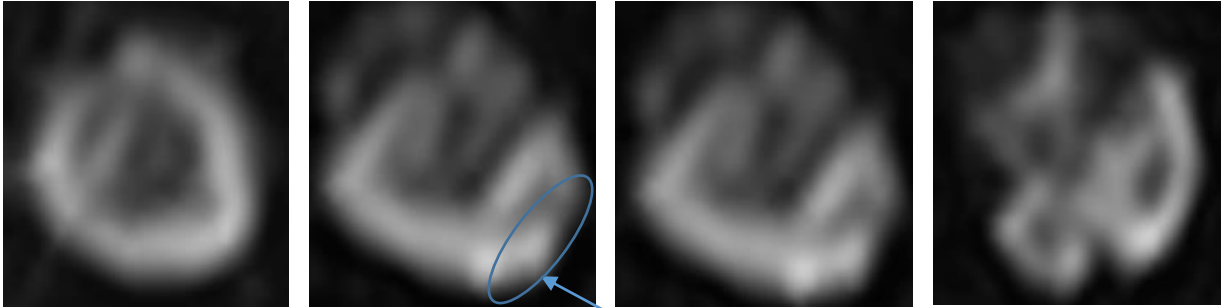


şekil 4.14. Vejetasyon sonrası saptanan 3mm'den kalın kök sayısı ve aşu noktasu kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.

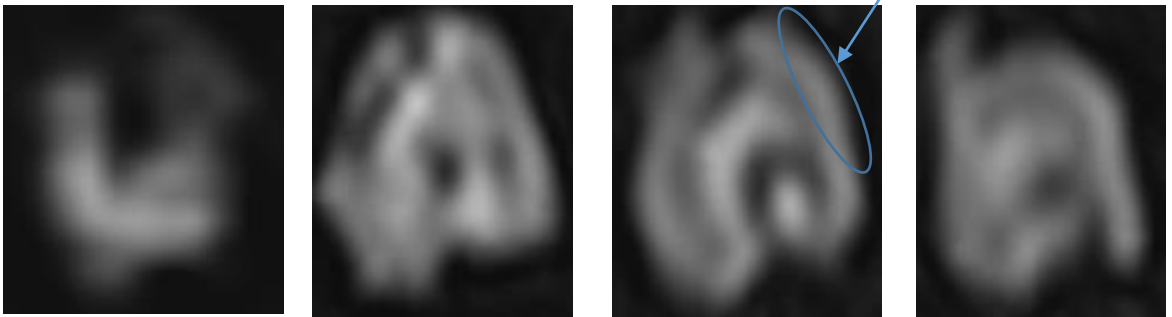
Aşı noktaları; 3mm'den kalın kök sayılarının ($R^2= 0,4954$) (Şekil 4.14) artışına paralel olarak kalınlaşmıştır. Dolayısıyla fidanlarda aşı noktası kalınlığı ve kök özelliklerinin iyileşmesi sonucu aşı noktası kalınlıklarının da artış eğilimi gösterebileceğini söylemek mümkündür. Aşı noktası kalınlıkları ile sürgün uzunlukları arasında ters orantılı ilişki vardır ($R^2= 0,1539$) (Şekil 4.40.b). Sürgün uzunluğu arttıkça aşı noktası kalınlığı azalmıştır.



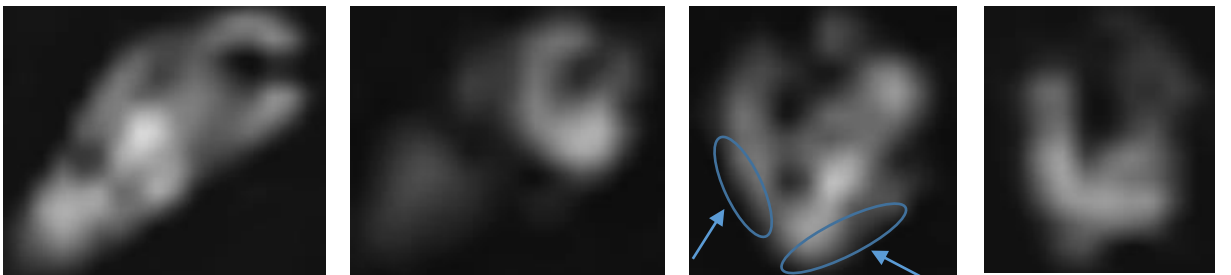
12 Nolu Fidan İki 1. Yıl Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



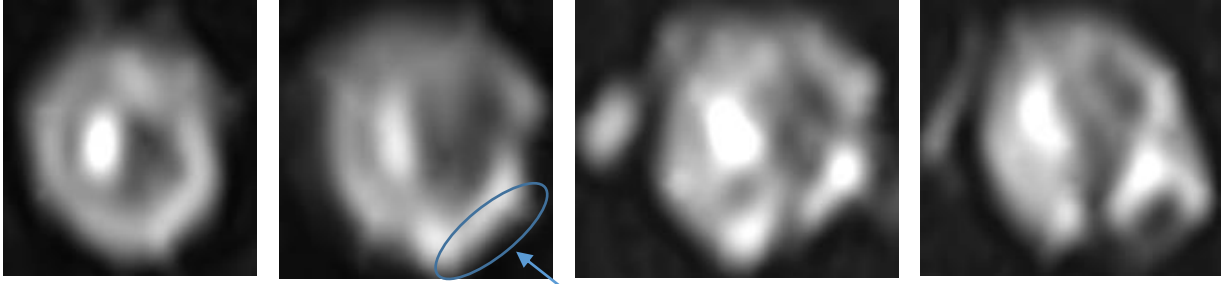
3 Nolu Fidan 1. Yıl Tek Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



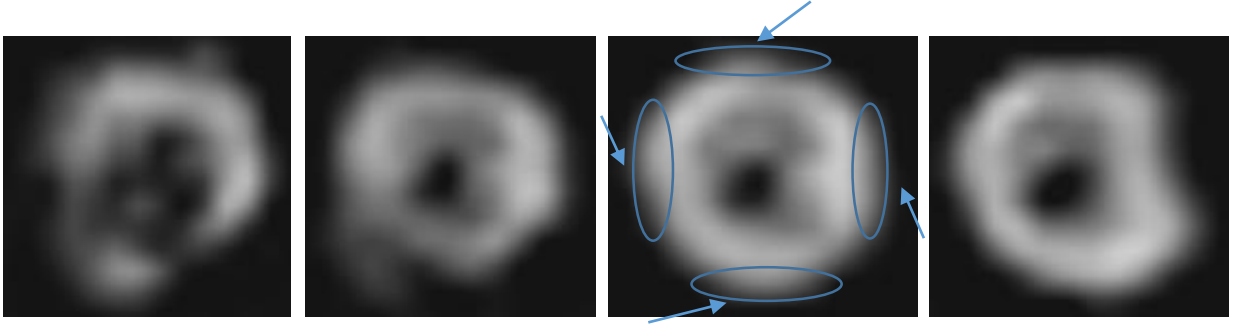
90 Nolu Fidan 1. Yıl Tek Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



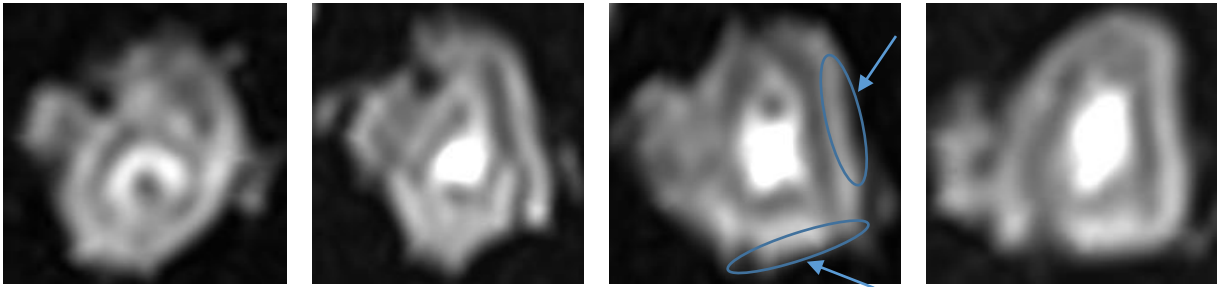
90 Nolu Fidan 2. Yıl İki Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



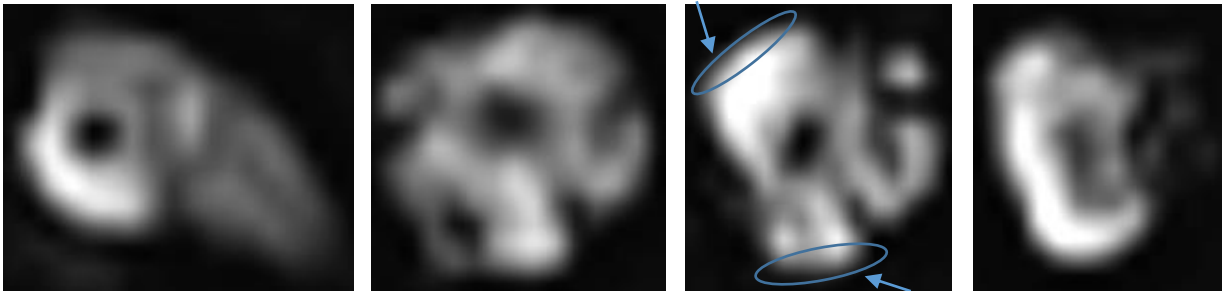
32 Nolu Fidan 1. Yıl Tek Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



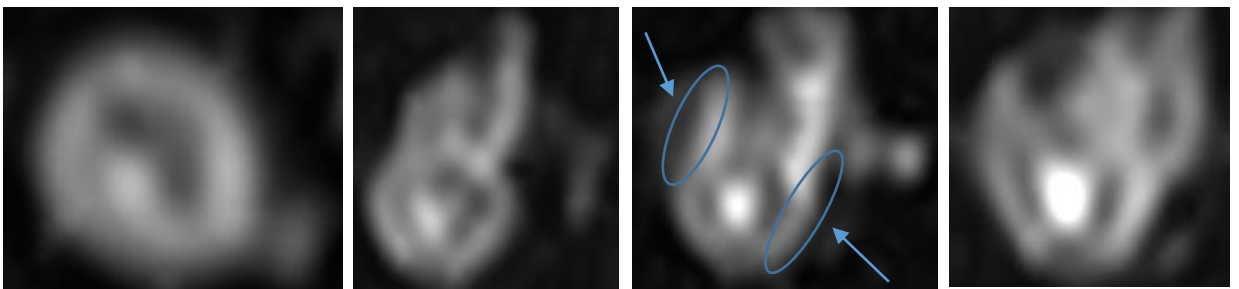
32 Nolu Fidan 2. Yıl Dört Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



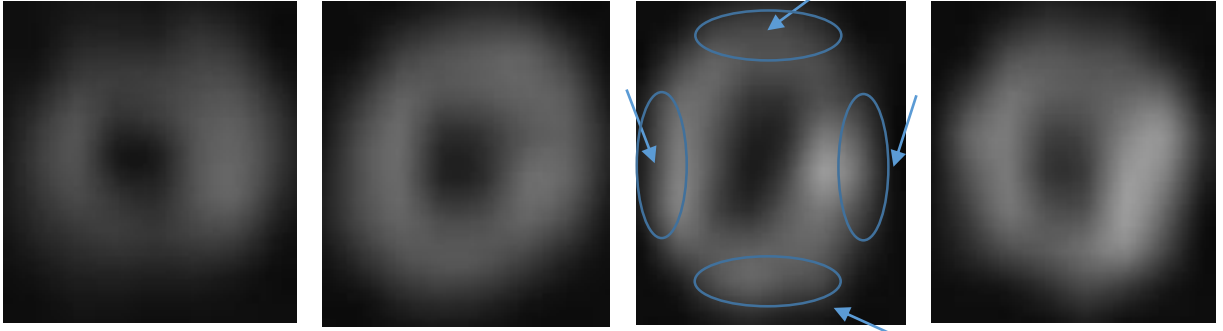
2 Nolu Fidan 1. Yıl İki Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



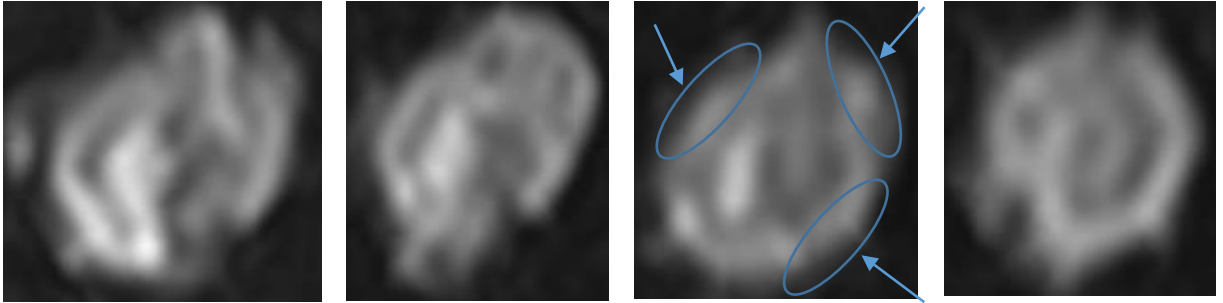
2 Nolu Fidan 2. Yıl İki Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



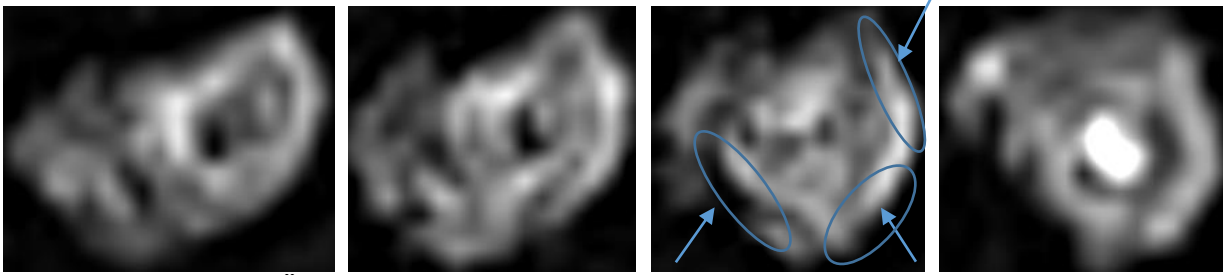
6 Nolu Fidan 1. Yıl İki Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



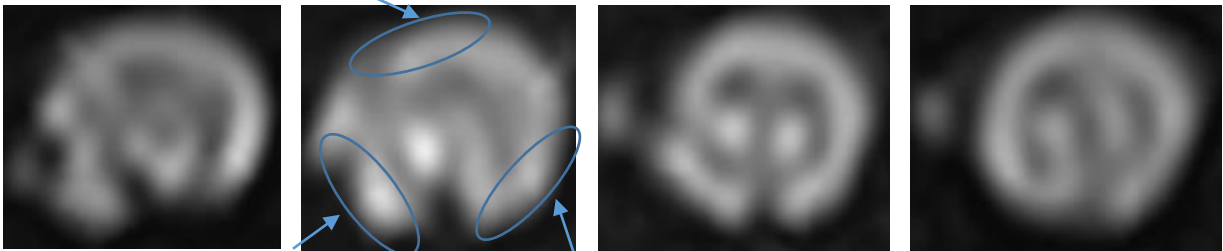
14 Nolu Fidan 2. Yıl Dört Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



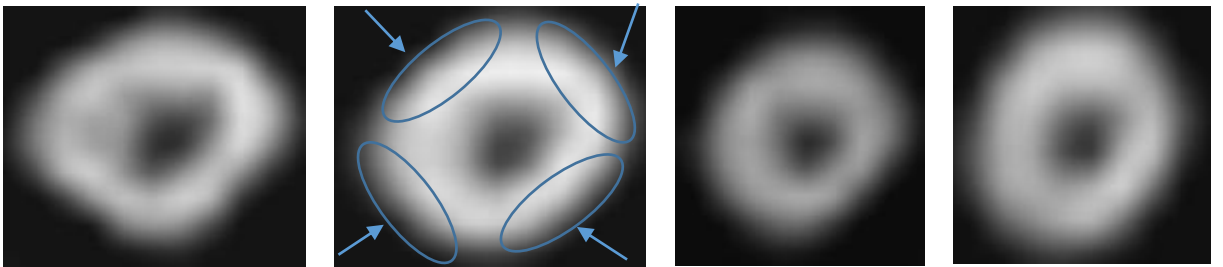
15 Nolu Fidan 1. Yıl Üç Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



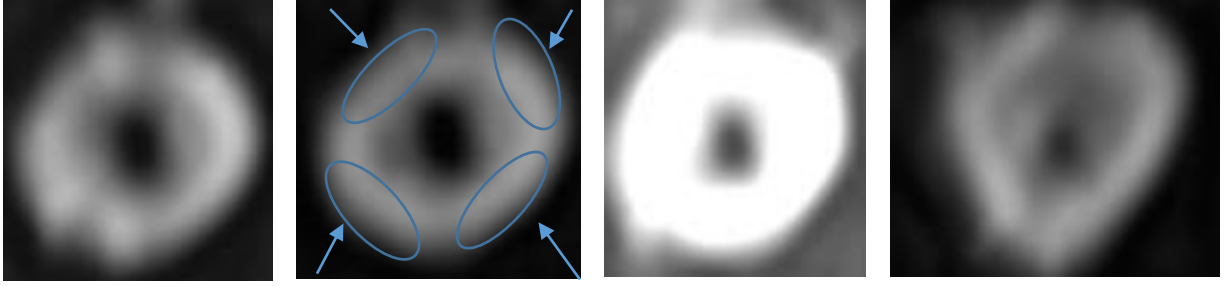
35 Nolu Fidan 1. Yıl Üç Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



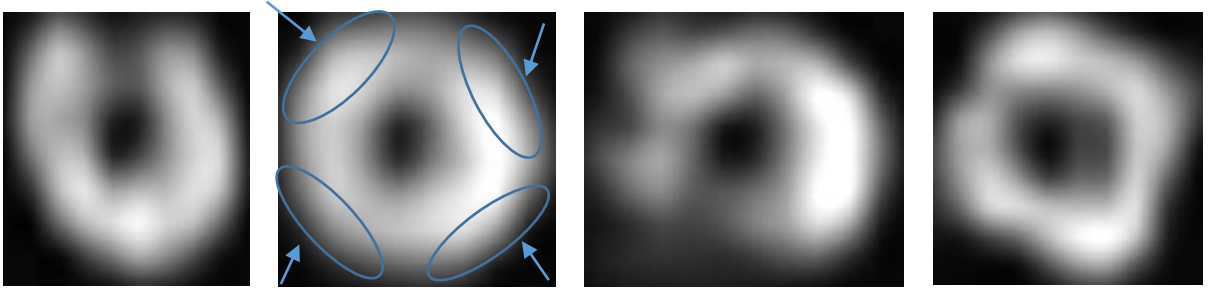
64 Nolu Fidan 1. Yıl Üç Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



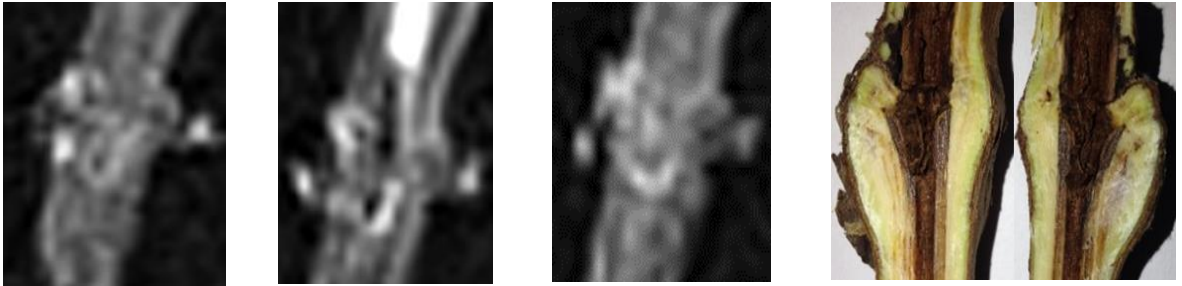
64 Nolu Fidan 2. Yıl Dört Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



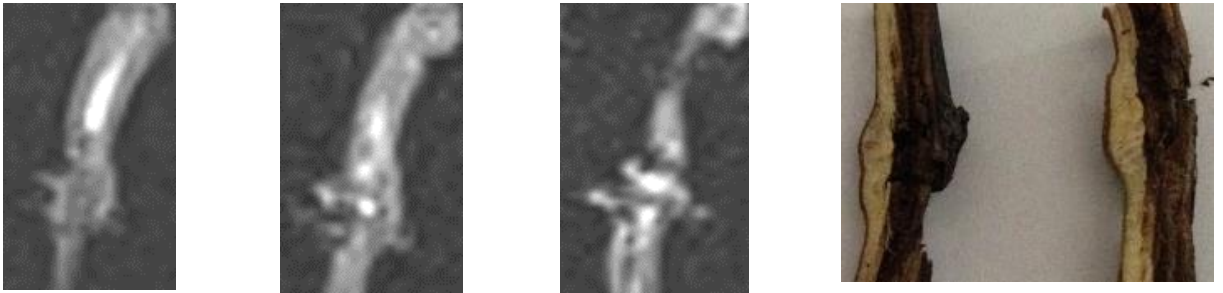
4 Nolu Fidan 1. Yıl Dört Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



4 Nolu Fidan 2. Yıl Dört Taraflı Kaynaşma Bulunan Enine Kesit



Tek Tarafında Kaynaşma Bulunan Fidan Boyuna Kesit



Tek Tarafında Kaynaşma Bulunan Fidan Boyuna Kesit



İki Tarafında Kaynaşma Bulunan Fidan Boyuna Kesit Enine Kesit

Şekil 4.15. MRI'ı çekilen fidanlarda farklı kaynaşma gruplarında aşı noktalarının enine ve boyuna kesit görüntüleri.

4.7. Kalem kalınlığı (mm)

Dikim öncesi (DÖ) yapılan ölçümler sonucunda çeşit ana etkisi açısından kalem kalınlığı arasındaki farklılıklar istatistiki bakımdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Dikim öncesi (DÖ) ve vejetasyon sonrası (VS) varyans analiz sonucunda MRI ile belirlenen KAET’de (Manyetik Rezonans Görüntülemeye Bağlı Kaynaşma Ana Etkisi) kalem kalınlığı bakımından istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Diğer etkiler açısından ise istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI’ı çekilen fidanlarda kalem kalınlığının değişimi (mm) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

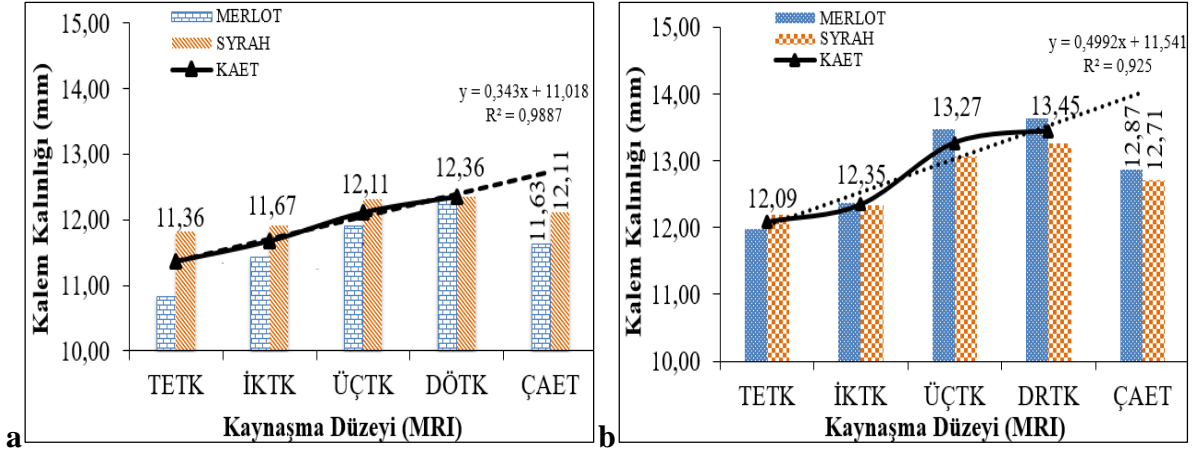
Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Dikim Öncesi	Merlot	10,83	11,42	11,91	12,36	11,63 b
	Syrah	11,90	11,92	12,32	12,35	12,12 a
	MRI KAET	11,36	11,67	12,11	12,36	11,88
Vejetasyon Sonrası	Merlot	11,99	12,37	13,47	13,63	12,87
	Syrah	12,19	12,33	13,07	13,26	12,71
	MRI KAET	12,09 c	12,35 bc	13,27 ab	13,45 a	12,79

DÖ-ÇAET LSD_{0,05}: 0,6041045; VS-MRI-KAET LSD_{0,05}: 1,09012

Çizelge 4.10 ve Şekil 4.16’da görüldüğü üzere dikim öncesi (DÖ) Syrah çeşidinde (12,12mm) kalem kalınlığı; Merlot çeşidinden (11,63mm) daha fazla olurken, vejetasyon sonrası Merlot çeşidinde (12,87mm) kalemler, Syrah (12,71mm) çeşidine göre daha kalın olmuştur.

Merlot çeşidinde her iki dönem için en yüksek kalem kalınlığını DRTK (Dört taraflı kaynaşma) (DÖ: 12,36mm; VS: 13,63mm) verirken, en düşük kalem kalınlığının ise TETK’da (Tek taraflı kaynaşma) (DÖ: 10,83mm; VS: 11,99mm) olduğu saptanmıştır. Syrah çeşidinde de en fazla kalem kalınlığının DRTK’da (Dört taraflı kaynaşma) (DÖ: 12,35mm; VS: 13,26mm) olduğu anlaşılırken, en düşük kalem kalınlığının ise TETK’da (Tek taraflı kaynaşma) (DÖ: 11,90mm; VS: 12,19mm) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.10’u incelediğimizde dikim öncesi (TETK:11,36mm - DRTK: 12,36mm) ve vejetasyon sonrası (TETK: 12,09mm - DRTK: 13,45mm) kalem kalınlığının kaynaşma düzeyi ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda kalem kalınlığının (mm) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

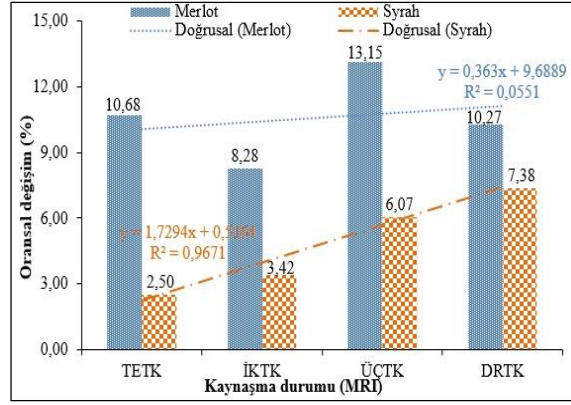
Bahar ve ark. (2008), hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri ile bağdaki tutma performansları üzerine yaptığı çalışmada kalem kalınlığının 10,28mm ile 20,02mm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bulgularımız araştırmacılar ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.11. MRI'ı çekilen fidanlarda kalem kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

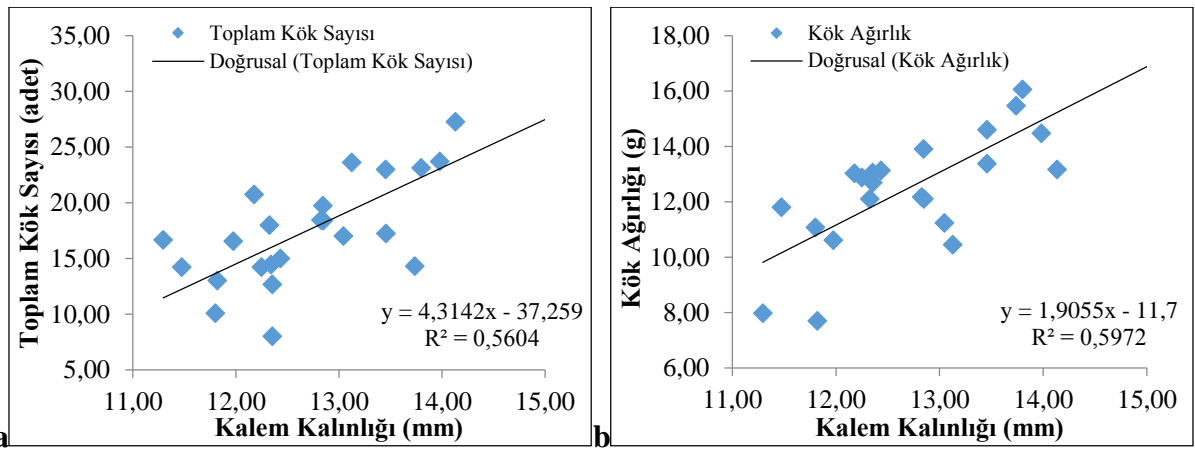
	TETK	İTK	ÜÇTK	DRTK
Merlot	10,68	8,28	13,15	10,27
Syrah	2,50	3,42	6,07	7,38

Vejetasyon sonrası kalem kalınlığında KO (Kaynaşma Oranı)'na göre oransal değişim bakımından büyük farklılıklar saptanmazken, Merlot çeşidinde bu değerler %8,28 (İTK) ile %13,15 (ÜÇTK) arasında bulunmuştur. Syrah çeşidinde ise DRTK'da kalemlerdeki kalınlaşma ve buna bağlı olarak da oransal değişim diğer KO'na göre daha fazladır (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.17.). Yine her iki çeşitte de oransal değişimler kaynaşma oranlarının artışına bağlı olarak yükselmiştir.

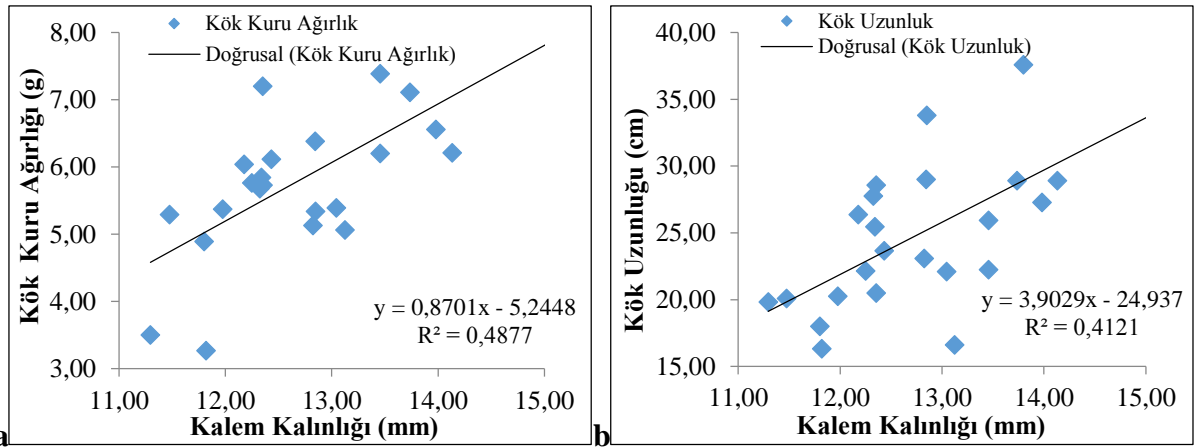
Kalem kalınlıkları ayrıca anaç kalınlıkları ($R^2= 0,5421$), toplam kök sayıları ($R^2= 0,5604$), kök ağırlıkları ($R^2= 0,5972$), kök kuru ağırlıkları ($R^2= 0,4877$), kök uzunlukları ($R^2= 0,4121$), fidan ağırlıkları ($R^2= 0,706$) ve sürgün kalınlıklarının ($R^2= 0,5308$) artışına paralel olarak artış eğilimi göstermiştir (Şekil 4.11, Şekil 4.18.a, 4.18.b, 4.19.a, 4.19.b, 4.20, 4.22.a). Dolayısıyla fidanlarda anaç ve kök özelliklerinin iyileşmesi sonucu kalem kalınlıklarının da artış gösterebileceğini söylemek mümkündür.



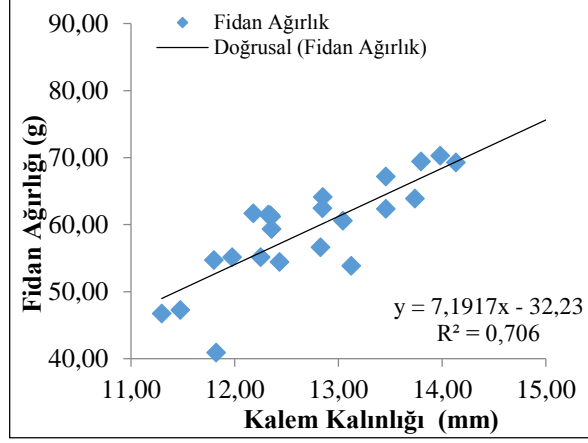
Şekil 4.17.MRI'ı çekilen fidanlarda kalem kalınlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%).



Şekil 4.18. a)Vejetasyon sonrası belirlenen toplam kök sayısı ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası saptanan kök ağırlıkları ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.



Şekil 4.19. a-)Vejetasyon sonrası tartılan kök kuru ağırlıkları ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası ölçülen kök uzunlukları ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.



Şekil 4.20. Vejetasyon sonrası tartılan fidan ağırlıkları ve kalem kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.

Bahar ve ark. (2010)'nın manyetik rezonans görüntüleme yöntemi (MRI) ile Merlot/110R aşı kombinasyonunda kaynaşma durumunun belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, ikinci yıl sonunda kalem çapı değerleri 8,85-37,76mm arasında değişim göstermiş ve ortalama çapı 23,61mm bulmuştur. Deneme sonucunda elde edilen veriler araştırmamız bilgileriyle örtüşmektedir.

4.8. Sürgün Kalınlığı (mm)

Dikim öncesi (DÖ) ve Vejetasyon sonrası (VS) yapılan istatistiki analizler sonucunda MRI ile belirlenen KAET'de (MRI-KAET) sürgün kalınlığı bakımından istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. MRI'ı çekilen fidanlarda dikim öncesi ve vejetasyon sonrası sürgün kalınlığının değişimi (mm) [TETK (Tek taraflı kaynaşma), İKTK (İki taraflı kaynaşma), ÜÇTK (Üç taraflı kaynaşma), DRTK (Dört taraflı kaynaşma), MRI (Manyetik rezonans görüntüleme), KAET (Kaynaşma ana etkisi), ÇAET (Çeşit ana etkisi)].

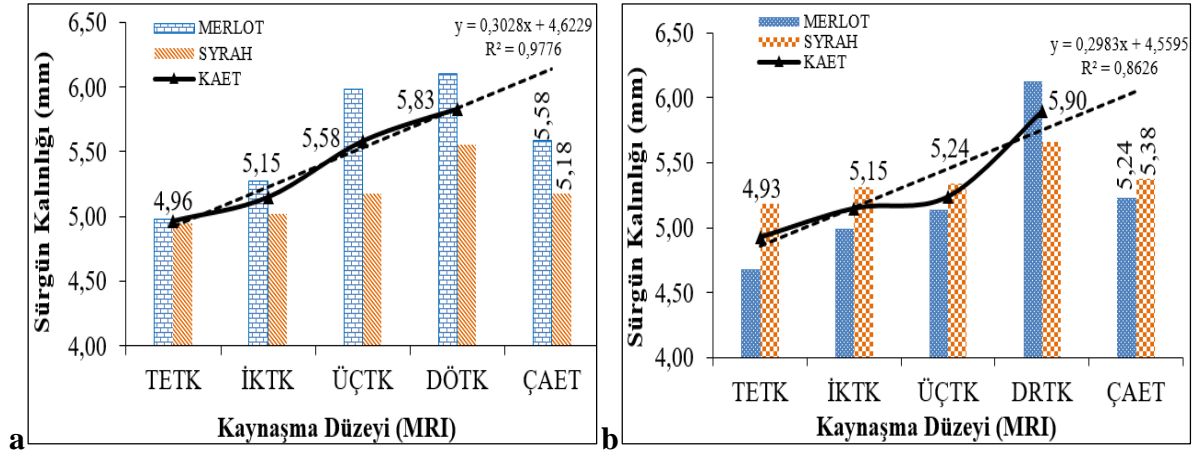
Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Dikim Öncesi	Merlot	4,98	5,27	5,98	6,10	5,58
	Syrah	4,95	5,02	5,18	5,56	5,18
	MRI KAET	4,96 c	5,15 bc	5,58 ab	5,83 a	5,38
Vejetasyon Sonrası	Merlot	4,68	4,99	5,14	6,13	5,24
	Syrah	5,18	5,32	5,34	5,66	5,38
	MRI KAET	4,93	5,15	5,24	5,90	5,31

DÖ-MRI-KAET LSD_{0,05}: 0,6053723

Sürgün kalınlığının; kaynaşma düzeyi ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği Çizelge 4.12' de görülmektedir. Bu durumun hem dikim öncesi (TETK: 4,96mm - DRTK: 5,83mm) ve hem de vejetasyon sonrası (TETK: 4,93mm - DRTK: 5,90mm) aynı yönde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.21). Merlot çeşidinde sürgün kalınlığı dikim öncesinde (DÖ) 5,58mm,

vejetasyon sonrasında (VS) 5,24mm olduğu anlaşılmıştır. Syrah çeşidinde sürgün kalınlığı dikim öncesinde (DÖ) 5,18mm iken vejetasyon sonrasında (VS) 5,38mm olmuştur. Merlot çeşidinde en yüksek sürgün kalınlığını DRTK (Dört taraflı kaynaşma) (DÖ: 6,10mm; VS: 6,13mm) verirken (ÇxKO İnt.), en düşük sürgün kalınlığını ise TETK (Tek taraflı kaynaşma) (DÖ: 4,98mm; VS: 4,68mm) vermiştir. Syrah çeşidinde de benzer durum görülmüştür. Syrah çeşidinde de en fazla sürgün kalınlığının DRTK’da (Dört taraflı kaynaşma) (DÖ: 5,56mm; VS: 5,66mm) olduğu anlaşılırken, en düşük sürgün kalınlığının ise TETK (Tek taraflı kaynaşma) (DÖ: 4,95mm; VS: 5,18mm) olduğu belirlenmiştir. Tunçel ve Dardeniz (2013) aşılı asma çeliklerinin fidanlıktaki vejetatif gelişimi ve randımanları üzerine katlamanın etkilerini araştırdıkları çalışmada sürgün kalınlıklarının 5,72mm ile 7,25mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçların araştırmacıların sonuçları ile aynı doğrultuda olduğu ortaya konmuştur.

Ayrıca her iki dönemde de sürgün kalınlıkları; kaynaşma düzeylerinin artışına paralel olarak yükselme göstermiştir. Fidanlarda yüksek kaynaşma düzeyinin, sürgün kalınlığını artırıcı etki göstermesi bağ kurulacak yere dikilen fidanların performansını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermesi bakımından oldukça önemlidir.

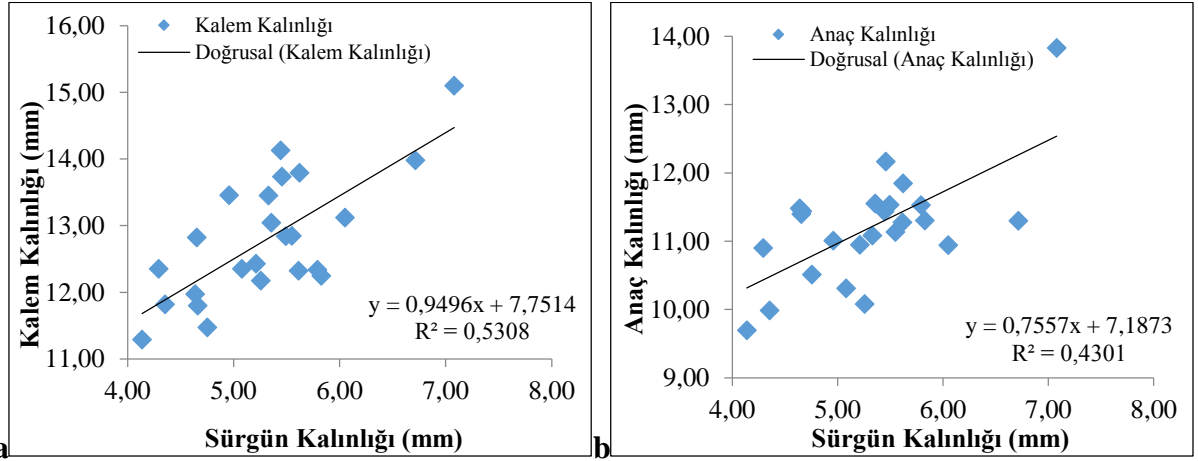


Şekil 4.21. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda sürgün kalınlığının (mm) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

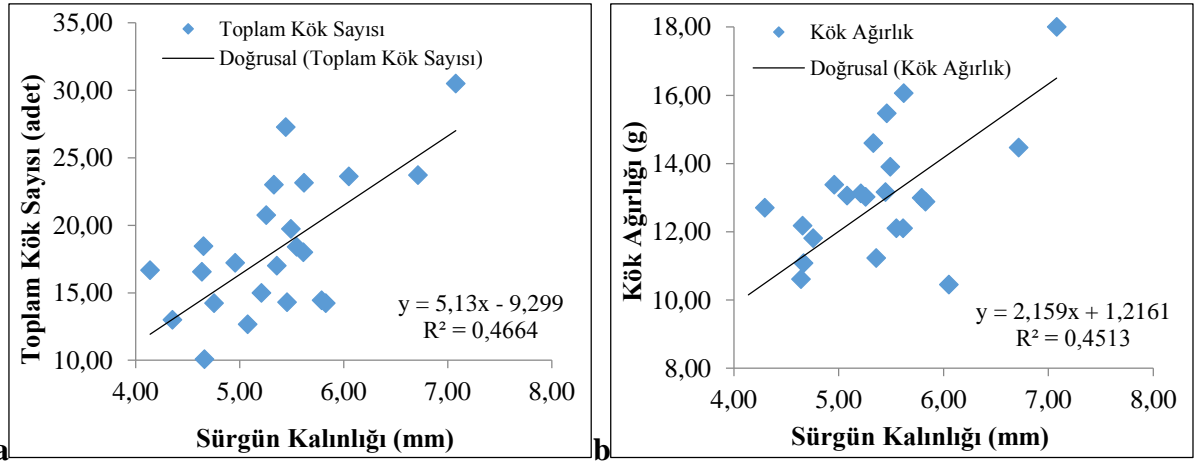
Özen (1992), Cardinal/5BB aşu kombinasyonunda, ahır gübresiyle değişik dozda azotlu ve fosforlu gübrelerin fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada; sürgün kalınlığının 5,56mm-6,53mm arasında değiştiğini saptamıştır. Bu bulgular denememiz bulguları ile paralellik göstermektedir.

Genel olarak kalem kalınlığı ($R^2= 0,5308$), anaç kalınlığı ($R^2= 0,4301$), toplam kök sayısı ($R^2= 0,4664$), kök ağırlığı ($R^2= 0,4513$) ve fidan ağırlığındaki ($R^2= 0,4654$) artışla birlikte sürgünler de kalınlaşmıştır (Şekil 4.22.a, 4.22.b, 4.23.a, 4.23.b, 4.24).

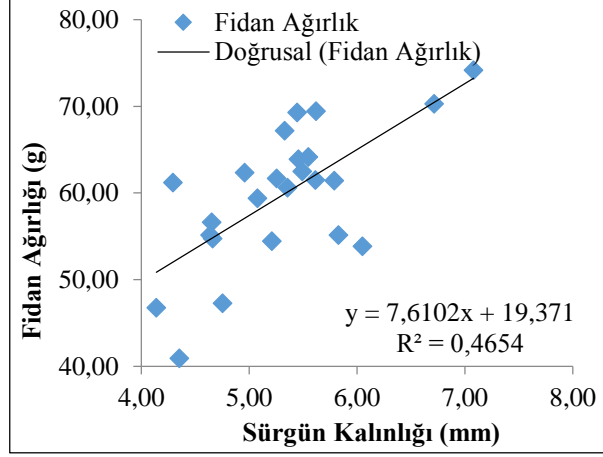
Manyetik Rezonans Görüntüleme yöntemi (MRI) ile Merlot/110R aşı kombinasyonunda kaynaşma durumunun belirlenmesini inceleyen Bahar ve ark. (2010) sürgün çapı ortalamasını 9,67mm olarak bulmuşlardır. Bulgularımız araştırmacıların bulgularıyla uyum içindedir.



Şekil 4.22. a-)Vejetasyon sonrası belirlenen kalem kalınlıkları ve sürgün kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası ölçülen anaç kalınlıkları ve sürgün kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.



Şekil 4.23. a-)Vejetasyon sonrası saptanan toplam kök sayısı ve sürgün kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası tartılan kök ağırlıkları ve sürgün kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.



Şekil 4.24. Vejetasyon sonrası tartılan fidan ağırlıkları ve sürgün kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.

4.9. Fidan Ağırlığı (g)

Ele alınan aşılı asma fidanlarında, dikim öncesinde fidan ağırlığı arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen asmalarda fidan ağırlığının değişimi (g) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTKK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

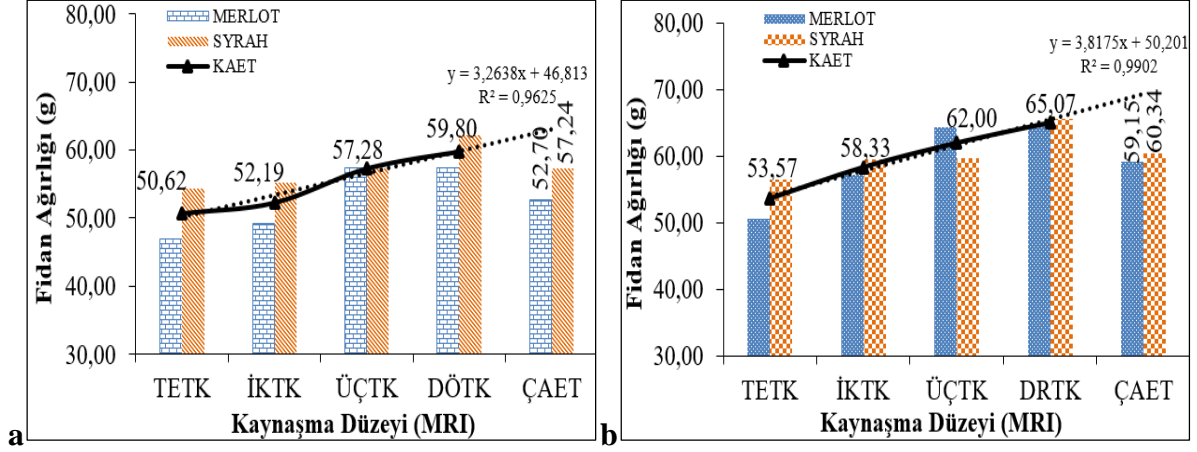
Dönem	Çeşit	TETK	İTKK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Dikim Öncesi	Merlot	46,93	49,14	57,34	57,39	52,70 b
	Syrah	54,31	55,24	57,21	62,21	57,24 a
	MRI KAET	50,62 c	52,19 bc	57,28 ab	59,80 a	54,97
Vejetasyon Sonrası	Merlot	50,60	57,11	64,37	64,52	59,15
	Syrah	56,55	59,54	59,64	65,63	60,34
	MRI KAET	53,57	58,33	62,00	65,07	59,74

DÖ-MRI KAET LSD_{0,05}: 6,423867

Fidan ağırlığı bakımından dikim öncesi, çeşitler arasında (ÇAET) farklılıklar olduğu anlaşılmıştır. Çizelge 4.13 ve Şekil 4.25'de görüldüğü üzere dikim öncesi (DÖ) Syrah çeşidine ait (57,24g) fidanlar Merlot çeşidinden (52,70g) daha ağır olurken, vejetasyon sonrası bu durum değişmemiş ve yine Syrah (60,34g) çeşidinde fidanlar Merlot (59,15g) çeşidine göre daha ağır olmuştur.

Çizelge 4.13'de kaynaşma düzeyinin artmasına paralel olarak fidan ağırlığının da arttığı görülmektedir. Bu durumun hem dikim öncesi (TETK: 50,62g - DRTK: 59,80g) ve hem de vejetasyon sonrası (TETK: 53,57g - DRTK: 65,07g) aynı yönde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.25). Syrah çeşidinde en yüksek fidan ağırlığını DRTK (Dört taraflı kaynaşma) verirken (DÖ: 62,21g; VS: 65,63g), en düşük fidan ağırlığını (DÖ: 54,31g; VS: 56,55g) ise TETK

(Tek taraflı kaynaşma) vermiştir. Merlot çeşidinde de en yüksek fidan ağırlığının DRTK'da (Dört taraflı kaynaşma) olduğu (DÖ: 57,39g; VS: 64,52g) anlaşılırken, en düşük fidan ağırlığının TETK (Tek taraflı kaynaşma) olduğu (DÖ: 46,93g; VS: 50,60g) anlaşılmıştır.

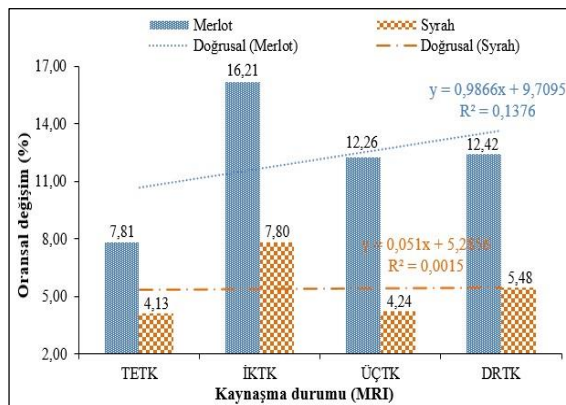


Şekil 4.25. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda fidan ağırlığı (g) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Çizelge 4.14. MRI'ı çekilen fidanlarda fidan ağırlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

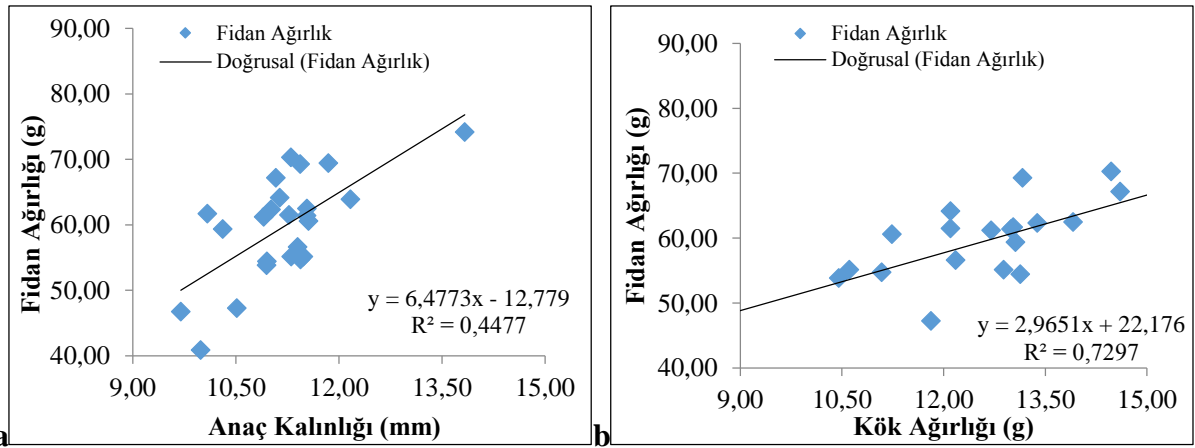
	TETK	İTK	ÜÇTK	DRTK
Merlot	7,81	16,21	12,26	12,42
Syrah	4,13	7,80	4,24	5,48

Merlot çeşidinde en yüksek fidan ağırlığını iki (16,21g) ve dört (12,42g) taraflı kaynaşmış olan fidanlar verirken Syrah üzüm çeşidinde (İTK; 7,80g ve DRTK; 5,48g) de aynı durum saptanmıştır. Fidan ağırlığındaki artış oranı; kaynaşma oranı artışına bağlı olarak yükselme eğilimi göstermiştir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4. 26).

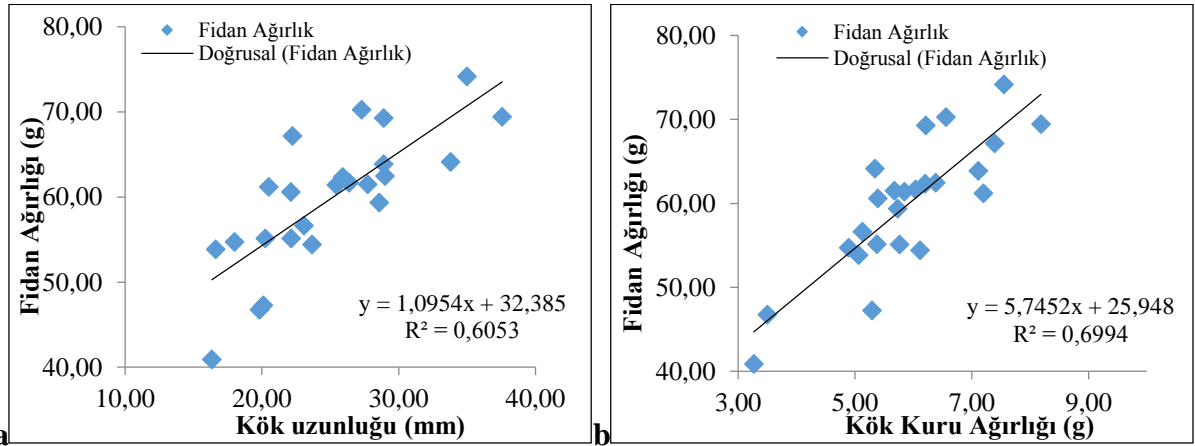


Şekil 4.26. MRI'ı çekilen fidanlarda fidan ağırlığının vejetasyon sonrası oransal değişimi (%).

Fidan ağırlıkları ayrıca kalem kalınlıkları ($R^2= 0,706$), sürgün kalınlıkları ($R^2= 0,4654$) anaç kalınlıkları ($R^2= 0,4477$), kök ağırlıkları ($R^2= 0,7297$), kök uzunlukları ($R^2= 0,6053$) ve kök kuru ağırlıklarının ($R^2= 0,6994$) yükselişine paralel olarak artış eğilimi göstermiştir (Şekil 4.20, Şekil 4.24, 4.27.a, 4.27.b, 4.28.a, 4.28.b). Dolayısıyla fidanlarda anaç ve kök özelliklerinin iyileşmesi sonucu fidan ağırlıklarının da önemli ölçüde artış gösterebileceğini söylemek mümkündür.



Şekil 4.27. a-)Vejetasyon sonrası belirlenen fidan ağırlığı ve anaç kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası ölçülen fidan ağırlığı ve kök ağırlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.



Şekil 4.28. a-)Vejetasyon sonrası saptanan fidan ağırlığı ve kök uzunlukları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası tartılan fidan ağırlığı ve kök kuru ağırlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.

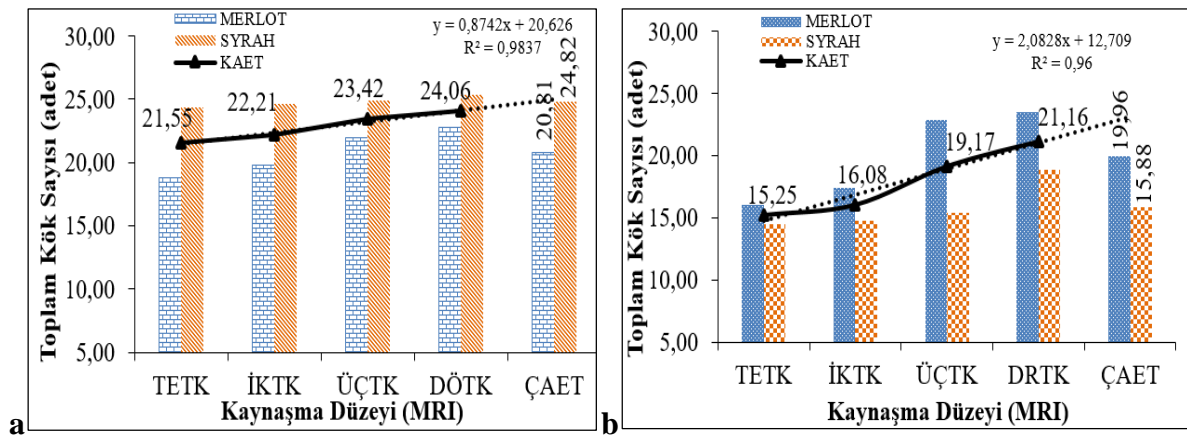
4.10. Toplam Kök Sayısı (adet)

Denemede incelenen aşıllı asma fidanlarında, dikim öncesinde toplam kök sayısı arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. MRI'ı çekilen fidanlarda dikim öncesi ve vejetasyon sonrası toplam kök sayısının (adet) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Dikim Öncesi	Merlot	18,77	19,80	21,92	22,74	20,81 b
	Syrah	24,34	24,62	24,92	25,39	24,82 a
	MRI KAET	21,55	22,21	23,42	24,06	22,81
Vejetasyon Sonrası	Merlot	16,02	17,40	22,91	23,49	19,96
	Syrah	14,48	14,76	15,43	18,83	15,88
	MRI KAET	15,25	16,08	19,17	21,16	17,92

Toplam kök sayısının kaynaşma düzeyi ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği Çizelge 4.15'de saptanmıştır. Bu durumun hem dikim öncesi (TETK: 21,55 adet - DRTK: 24,06 adet) ve hem de vejetasyon sonrası (TETK: 15,25 adet - DRTK: 21,16 adet) aynı yönde olduğu görülmektedir (Şekil 4.29). Toplam kök sayısı bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Syrah çeşidinde toplam kök sayısının dikim öncesinde (DÖ) 24,82 adet iken vejetasyon sonrasında (VS) 15,88 adet olmuştur. Merlot çeşidinde bu değerler sırasıyla 20,81 adet ve 19,96 adet olmuştur. Syrah çeşidinde en fazla toplam kök sayısını DRTK (Dört taraflı kaynaşma) verirken, en düşük toplam kök sayısını ise TETK (Tek taraflı kaynaşma)'nın verdiği görülmektedir. Merlot çeşidinde de benzer durumun olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.29. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda toplam kök sayısı (adet) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit ve anaç kombinasyonlarının vejetatif gelişme ve fidan randımanı üzerine etkilerini inceleyen Dardeniz ve Şahin (2005)'in yaptığı çalışmada; Uslu üzüm çeşidinde Uslu x 41B (25,42 adet), Uslu x 5BB (23,61 adet) ve Uslu x 1103P (23,59 adet) aşı kombinasyonlarından en yüksek değerler elde edilmiştir. Uslu x 140Ru aşı kombinasyonu ise en düşük değeri vermiştir (19,42 adet).

Müşküle üzüm çeşidinde farklı anaçların aşıda başarı ve fidan randımanı üzerine etkilerini araştıran Sivritepe ve Türkben (2001) yaptıkları denemede; en yüksek köklenme oranı %54,64 ile 1613C anacında gerçekleştiğinin, bu oranın 1616C' de %40,32; Salt Creek'de ise %6,02 olduğunu tespit etmişlerdir. Aşılı çelik başına ortalama kök sayısında meydana gelen değişim de köklenme oranı ile benzerlik göstermiştir. Ortalama kök sayısının 1613C anacında 15,59 adet; 1616C' de 7,65 adet; Salt Creek'de ise 1,68 adet olduğunu tespit etmişlerdir. Sivritepe ve Türkben (2001)'in bulguları denememiz ile paralellik göstermektedir.

Hidroponik yöntemlerle aşılı köklü asma fidanı üretimini araştıran Bahar (1996) bu çalışmada asma fidanlarının kök sayılarının ($\emptyset > 2\text{mm}$); dikim sıklıklarına ve bu sıklıklardaki anaç ve çeşitlere bağlı olarak farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Burada dikkat çekici unsur perlit ortamında 10x10cm'lik sıklıkta köklerin (kök sayısı:11,92-11,00 adet;) 10x5cm sıklığa ve fidanlık koşullarındakilere nazaran uzun, ağır, fazla sayıda ve daha gelişmiş olmalarıdır. Artan dikim aralık ve mesafeleri hidroponik sistemde köklerin daha iyi gelişmesini, uzun, ağır ve fazla sayıda olmasını sağlamıştır. Bulgularımız araştırmacı ile paralellik göstermektedir.

4.11. Kök Sayısı ($\emptyset > 3\text{mm}$) (adet)

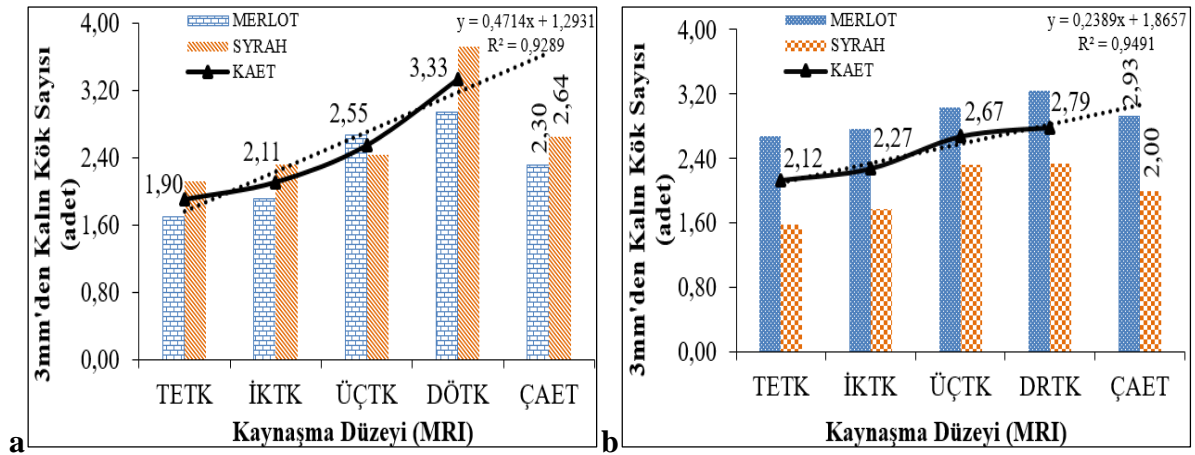
Aşılı asma fidanlarında vejetasyon sonrası, 3mm'den kalın kök sayısı arasındaki farklılık istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Dikim öncesi ve vejetasyon sonrası MRI' ı çekilen fidanlarda 3 mm den kalın kök sayısının (adet) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Dikim Öncesi	Merlot	1,70	1,90	2,66	2,94	2,30
	Syrah	2,11	2,31	2,43	3,72	2,64
	MRI KAET	1,90	2,11	2,55	3,33	2,47
Vejetasyon Sonrası	Merlot	2,67	2,77	3,03	3,24	2,93 a
	Syrah	1,58	1,77	2,31	2,33	2,00 b
	MRI KAET	2,12	2,27	2,67	2,79	2,46

Çeşitler arasında vejetasyon sonrası dönemde 3 mm den kalın kök sayısı bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Syrah çeşidinde 3mm'den kalın kök sayısı dikim öncesinde (DÖ) 2,64 adet, vejetasyon sonrasında (VS) 2,00 adet olurken; Merlot çeşidinde bu değerler sırasıyla 2,30 adet ve 2,93 adet olmuştur. Merlot çeşidinde en yüksek 3mm'den kalın kök sayısını DRTK (Dört taraflı kaynaşma) verirken, en düşük 3mm'den kalın kök sayısı ise TETK (Tek taraflı kaynaşma)'dan alınmıştır. Syrah çeşidinde de benzer durum saptanmıştır.

3mm'den kalın kök sayısının kaynaşma düzeyi ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği Çizelge 4.16 incelendiğinde görülmektedir. Bu durum hem dikim öncesi (TETK: 1,90 adet - DRTK: 3,33 adet) ve hem de vejetasyon sonrası (TETK: 2,12 adet - DRTK: 2,79 adet) aynı yönde olmuştur (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Dikim öncesi (a) ve Vejetasyon sonrası (b) MRI'ı çekilen fidanlarda 3 mm den kalın kök sayısının değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Özen 1992 ($\varnothing > 3$ mm) Cardinal/5BB aş kombinasyonunda, ahır gübresiyle değişik dozda azotlu ve fosforlu gübrelere fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkilerine saptamak amacıyla yaptığı çalışmada, 3mm'den kalın kök sayısını ($\varnothing > 3$ mm); 1,3-3,6 adet arasında bulmuştur. Denememiz sonucunda elde edilen veriler bu bilgilerle aynı doğrultudadır.

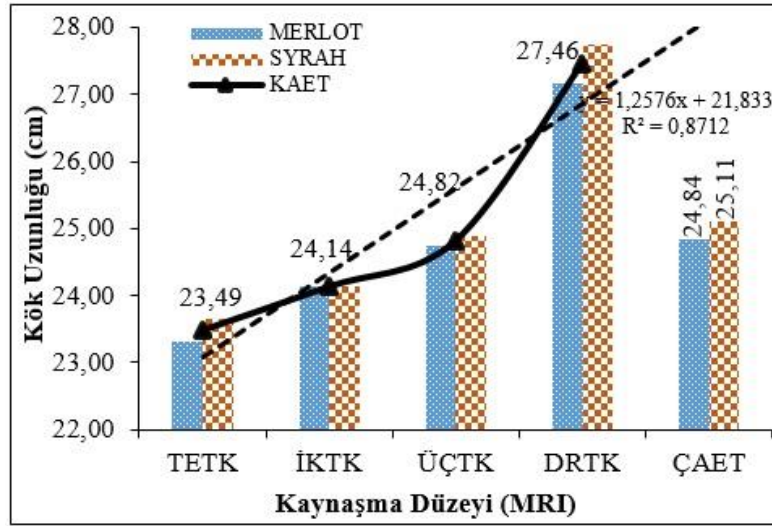
4.12. Kök Uzunluğu (cm)

Kök uzunluğunun kaynaşma düzeyi ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği Çizelge 4.17'de saptanmıştır. Syrah çeşidinde en fazla kök uzunluğunu DRTK (Dört taraflı kaynaşma) (27,75cm) verirken, en düşük kök uzunluğunu ise TETK'nın (Tek taraflı kaynaşma) (23,66cm) verdiği görülmüştür (Çizelge 4.17 ve Şekil 4.31).

Çizelge 4.17. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök uzunluğunun (cm) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

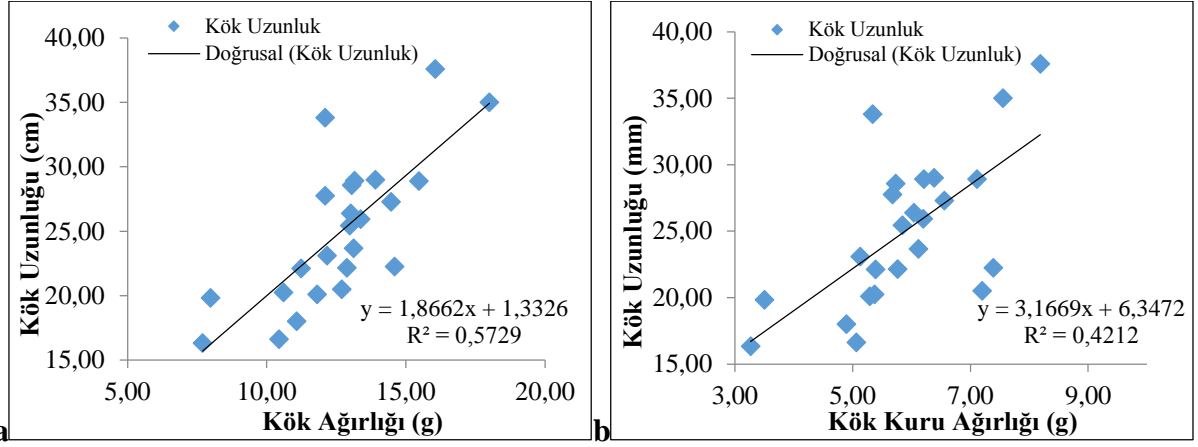
Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Vejetasyon Sonrası	MERLOT	23,32	24,13	24,75	27,16	24,84
	SYRAH	23,66	24,15	24,89	27,75	25,11
	KAET	23,49	24,14	24,82	27,46	

Merlot çeşidinde de en fazla kök uzunluğunun DRTK'da (Dört taraflı kaynaşma) (27,16cm) olduğu anlaşılırken, en düşük kök uzunluğunun ise TETK (Tek taraflı kaynaşma) (23,32cm)'da olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök uzunluğunun (cm) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Genel olarak kalem kalınlığı ($R^2= 0,4121$), fidan ağırlığı ($R^2= 0,6053$), kök ağırlığı ($R^2= 0,5729$) ve kök kuru ağırlıklarının ($R^2= 0,4212$), artışıyla birlikte sürgünler de uzamıştır (Şekil 4.19.b, 4.28.a, 4.32.a, 4.32.b). Bir başka ifadeyle kalem kalınlığı, fidan ağırlığı ve köklerin artışı; kök uzunluğunu artırmıştır.



Şekil 4.32. a-)Vejetasyon sonrası ölçülen kök uzunluğu ve kök ağırlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası belirlenen kök uzunluğu ve kök kuru ağırlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.

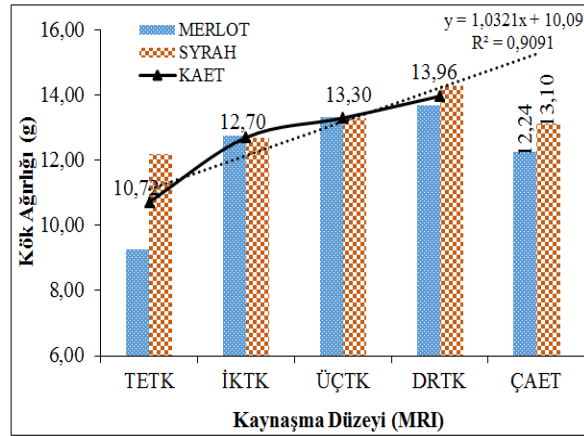
Hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri ile bağdaki tutma performanslarını araştıran Bahar ve ark. (2008), çalışmalarını neticesinde kök uzunluklarının 29,46cm-46,05cm arasında değiştiğini saptamışlardır. Çalışmamız sonucundaki bulgular da benzer yöndedir.

4.13. Kök Ağırlığı (g)

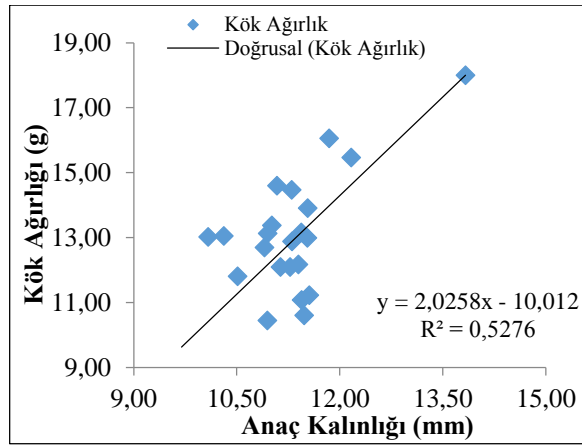
Çizelge 4.18’de kök ağırlığının kaynaşma düzeyi ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği saptanmıştır. Bu durumun vejetasyon sonrası (TETK: 10,72g - DRTK: 13,96g) olduğu görülmektedir (Şekil 4.33) Syrah çeşidinde kök ağırlığı vejetasyon sonrasında (VS) 13,10g olmuştur. Merlot çeşidinde bu değer 12,24g olmuştur. Syrah çeşidinde en fazla kök ağırlığını DRTK (Dört taraflı kaynaşma) verirken, en düşük kök ağırlığını ise TETK’nın (Tek taraflı kaynaşma) verdiği görülmektedir. Merlot çeşidinde de benzer durumun olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.18. MRI’ı çekilen fidanlarda vejetasyon sonrası kök ağırlığının değişimi (g) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Dönem	Çeşit	TETK	İTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Vejetasyon Sonrası	Merlot	9,26	12,74	13,31	13,66	12,24
	Syrah	12,18	12,66	13,28	14,27	13,10
	MRI KAET	10,72	12,70	13,30	13,96	12,67



Şekil 4.33. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök ağırlığının (g) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].



Şekil 4.34. Vejetasyon sonrası saptanan kök ağırlığı ve anaç kalınlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.

Kök ağırlıkları; ayrıca kalem kalınlıkları ($R^2= 0,5972$), sürgün kalınlıkları ($R^2= 0,4513$), fidan ağırlıkları ($R^2= 0,7297$), anaç kalınlığı ($R^2= 0,5276$) ve kök kuru ağırlığı ($R^2= 0,8573$) artışına paralel olarak artış eğilimi göstermiştir (Şekil 4.18.b, 4.23.b, 4.27.b, 4.34, 4.36).

4.14. Kök Kuru Ağırlığı (g)

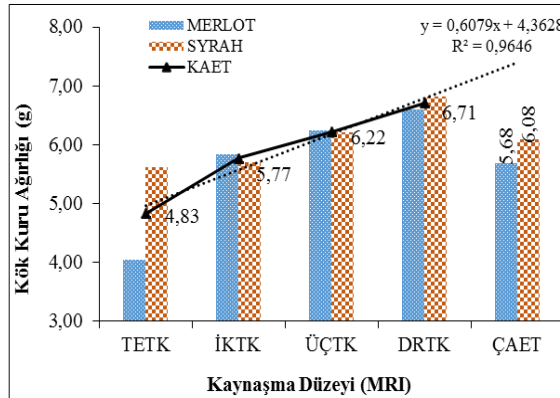
Ele alınan aşılı asma fidanlarında, vejetasyon sonrasında kaynaşma düzeyi ile kök kuru ağırlıkları arasındaki farklılıkların istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.19. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök kuru ağırlığının değişimi (g) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

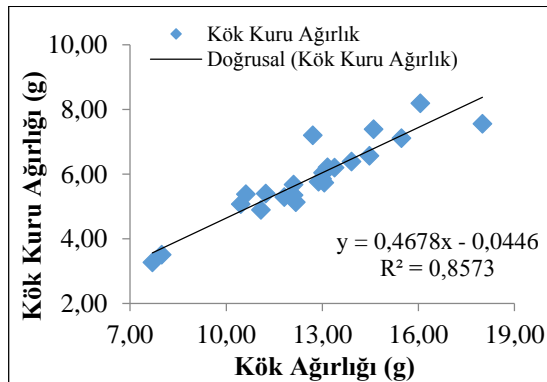
Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Vejetasyon Sonrası	Merlot	4,04	5,84	6,24	6,60	5,68
	Syrah	5,62	5,71	6,20	6,81	6,08
	MRI KAET	4,83 b	5,77 ab	6,22 a	6,71 a	5,88

VS-KAET LSD_{0,05}: 1,713147

Çizelge 4.19 incelendiğinde kök kuru ağırlığının kaynaşma düzeyi ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği görülmektedir. Bu durum vejetasyon sonrası (TETK: 4,83g - DRTK: 6,71g) aynı yönde olmuştur (Şekil 4.35). Syrah çeşidinde kök kuru ağırlığı (VS) 6,08g olurken, Merlot çeşidinde bu değer 5,68g olmuştur. Merlot çeşidinde en yüksek kök kuru ağırlığını DRTK (Dört taraflı kaynaşma) verirken, en düşük kök kuru ağırlığını ise TETK (Tek taraflı kaynaşma) verdiği ortaya konmuştur. Syrah çeşidinde de benzer durum saptanmıştır.



Şekil 4.35. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök kuru ağırlığının (g) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].



Şekil 4.36. Vejetasyon sonrası ölçülen kök kuru ağırlığı ve kök ağırlıkları arasındaki ilişkilerin değişimi.

Genel olarak kalem kalınlığı ($R^2= 0,4877$), fidan ağırlığı ($R^2= 0,6994$), kök uzunluğu ($R^2= 0,4212$) ve kök ağırlıklarının ($R^2= 0,8573$), artışıyla birlikte kök kuru ağırlığı da artmıştır (Şekil 4.19.a, 4.28.b, 4.32.b, 4.36).

Hidroponik yöntemlerle aşılı köklü asma fidanı üretimini araştıran Bahar (1996) bu çalışmada asma fidanlarının kök kuru ağırlıklarının dikim sıklıklarına ve bu sıklıklardaki anaç ve çeşitlere bağlı olarak farklılıklar gösterdiğini saptamıştır. Burada dikkat çekici unsur perlit ortamında 10x10cm'lik sıklıkta köklerin (kök kuru ağırlığı: 7,01g-10,03g) 10x5cm sıklığa ve fidanlık koşullarındakilere (4,98g ile 5,09g arasında) nazaran uzun, ağır, fazla sayıda ve daha gelişmiş olmalarıdır. Artan dikim aralık ve mesafeleri hidroponik sistemde köklerin daha iyi gelişmesini, uzun, ağır ve fazla sayıda olmasını sağladığını bildirmiştir. Deneme sonucunda elde edilen veriler bu bilgilerle örtüşmektedir.

Özen (1992), Cardinal/5BB aşı kombinasyonunda, ahır gübresiyle değişik dozda azotlu ve fosforlu gübrelerin fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada kök kuru ağırlığının 5,37g-8,08g arasında değiştiğini bulmuştur. Çalışmamız sonucundaki bulgular da benzer olmuş ve 4,04g (TETK: Merlot/110R) ile 6,81g (DRTK: Syrah/110R) arasında değişmiştir.

4.15. Kök % Kuru Ağırlığı

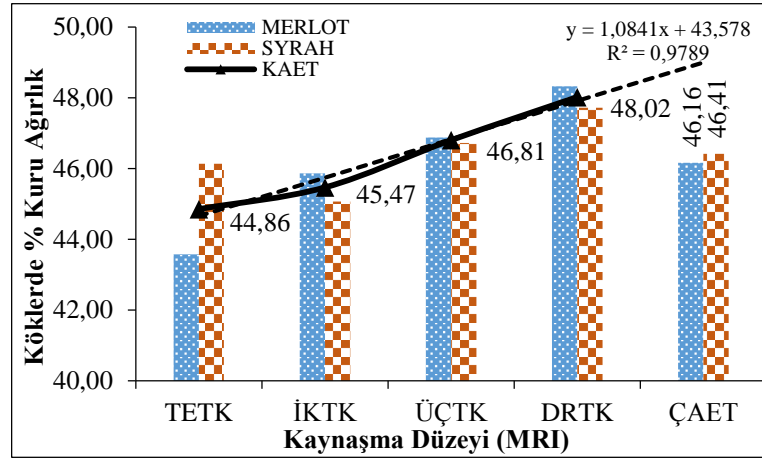
Kök % kuru ağırlığının kaynaşma düzeyi ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği saptanmış ve Çizelge 4.20'de sunulmuştur.

Çizelge 4.20 Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök % kuru ağırlığının değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
MERLOT	43,58	45,87	46,88	48,32	46,16
SYRAH	46,14	45,07	46,73	47,72	46,41
KAYAET	44,86	45,47	46,81	48,02	

Syrah çeşidinde en fazla kök % kuru ağırlığını DRTK (Dört taraflı kaynaşma) (%47,72) verirken, en düşük kök % kuru ağırlığını ise TETK (Tek taraflı kaynaşma) (%46,14)'nın verdiği görülmüştür (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.37). Merlot çeşidinde ise en fazla kök % kuru ağırlığını DRTK'da (Dört taraflı kaynaşma) (%48,32) olduğu anlaşılırken, en düşük kök % kuru ağırlığının ise TETK (Tek taraflı kaynaşma) (%43,58)'da olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.37). Genel olarak değerlendirildiğinde, kaynaşma oranı artışına bağlı

olarak (TETK: %44,86; DRTK: %48,08) fidanların bünyesinde kuru madde artışı olduğunu ve su oranının azaldığını (Su oranı: TETK: %55,14; DRTK: %51,92) söylemek mümkündür.



Şekil 4.37. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda kök % kuru ağırlığının değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

4.16. Sürgün Uzunluğu Değişimi (cm)

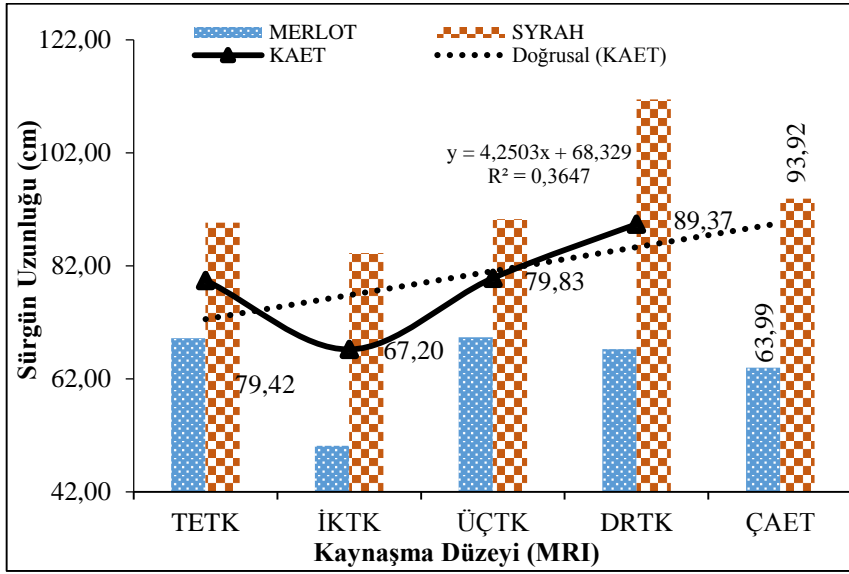
Aşılı asma fidanlarında, vejetasyon sonrasında kaynaşma düzeyleri ile ortalama sürgün uzunluğu arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. MRI'ı çekilen fidanlarda vejetasyon sonrası sürgün uzunluğunun değişimi (cm) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Vejetasyon Sonrası	Merlot	69,18	50,15	69,38	67,26	63,99 b
	Syrah	89,65	84,25	90,28	111,49	93,92 a
	MRI KAET	79,42	67,20	79,83	89,37	78,96

Sürgün uzunluğunun vejetasyon sonrası (TETK: 79,42cm - DRTK: 89,37cm) olduğu Şekil 4.38'de görülmektedir. Sürgün uzunluğu bakımından Vejetasyon Sonrası çeşitler arasında (ÇAET) farklılıklar olduğu anlaşılmıştır. Vejetasyon sonrasında (VS) Syrah çeşidinde sürgün uzunluğu 93,92cm iken; Merlot çeşidinde bu değer 63,99cm olmuştur. Syrah çeşidinde en fazla sürgün uzunluğunu DRTK (Dört taraflı kaynaşma) (111,49cm) verirken, en düşük sürgün uzunluğunu ise TETK (Tek taraflı kaynaşma) (89,65cm)'nin verdiği görülmektedir. Merlot çeşidinde ise en fazla sürgün uzaması ÜÇTK (Üç taraflı kaynaşma)

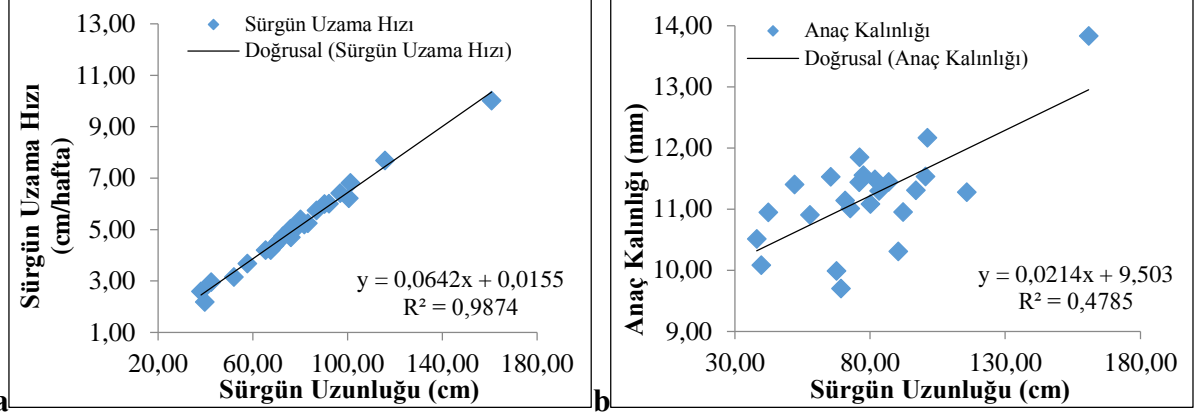
(69,38cm) da olurken, en düşük sürgün uzunluğunun İTKK'da (İki taraflı kaynaşma) (50,15cm) olduğu saptanmıştır.



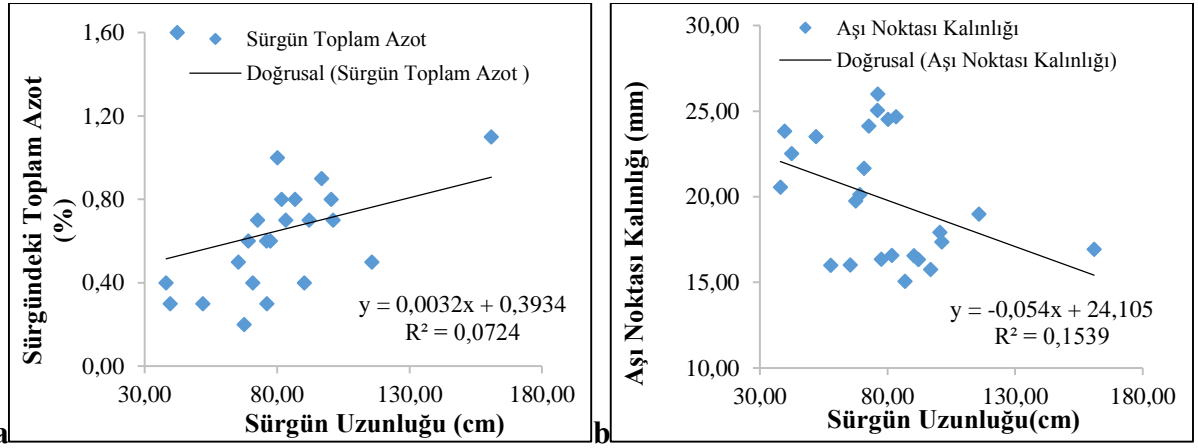
Şekil 4.38. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda vejetasyon sonrası sürgün uzunluğunun (cm) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTKK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı kültürel işlemlerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini inceleyen Öner (2014)'in, yaptığı çalışmada sürgün uzunluğu, tane tutumuna kadar olan dönemde yapılan ölçümlerde düzenli bir artış göstermiştir. Sürgün uzunlukları 86,39cm ile 165,10cm arasında değişmiştir. Bulgularımız araştırmacı ile paralellik göstermektedir.

Sürgün uzunlukları ayrıca sürgün uzama hızları ($R^2= 0,9874$) ve anaç kalınlıkları ($R^2= 0,4785$) ve sürgündeki toplam azot ($R^2= 0,0361$) artışına paralel olarak artış eğilimi göstermiştir (Şekil 4.39.a, 4.39.b, 4.40.a). Sürgün uzunluğu; sürgünlerdeki toplam karbonhidrat oranı ($R^2 = 0,0272$) ile aşı noktası kalınlığı ($R^2= 0,1539$) arasında ters orantılı ilişki vardır (Şekil 4.40.b, 4.49). Sürgün uzunluğu arttıkça aşı noktası kalınlığının azaldığı görülmektedir.



Şekil 4.39. a-)Vejetasyon sonrası belirlenen sürgün uzama hızı ve sürgün uzunlukları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası saptanan anaç kalınlığı ve sürgün uzunlukları arasındaki ilişkilerin değişimi.



Şekil 4.40. a-)Vejetasyon sonrası ölçülen sürgünlerdeki toplam azot ve sürgün uzunlukları arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası belirlenen aşı noktası kalınlıkları ve sürgün uzunlukları arasındaki ilişkilerin değişimi.

Kaşka ve Yılmaz (1974) anaçların kalemlerin gelişme kuvvetlerini etkilediklerini ifade etmişlerdir. Bahar (1996) hidroponik yöntemlerle aşı köklü asma fidanı üretimi üzerine yaptığı çalışmada, fidanların aşı sürgün uzunluklarının; dikim sıklıklarına, çeşit ve anaçlara bağlı olarak farklılık meydana getirdiğini saptamıştır. Genel olarak bu değerler hidroponik sistemindeki perlit ortamında köklendirilen fidanlarda (10x10cm sıklıkta: sürgün uzunluğu: 43,11cm-128,38cm) kontrole (31,42cm Alphonse Lavallée/1103P; 55,12cm Cardinal/5BB) oranla daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bahar ve ark. (2008), hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşı asma fidanlarının odunsu dokularında karbonhidrat - azot birikimi ve bağdaki tutma oranlarına etkilerini araştırdıkları çalışmaları sonucunda; fidanlarda sürgün uzunluklarının 76,75cm ile 141,57cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmamız sonucu elde edilen veriler de bu doğrultuda olmuş ve 50,15cm (İKTK: Merlot/110R) ile 111,49cm (DRTK: Syrah/110R) arasında değişmiştir.

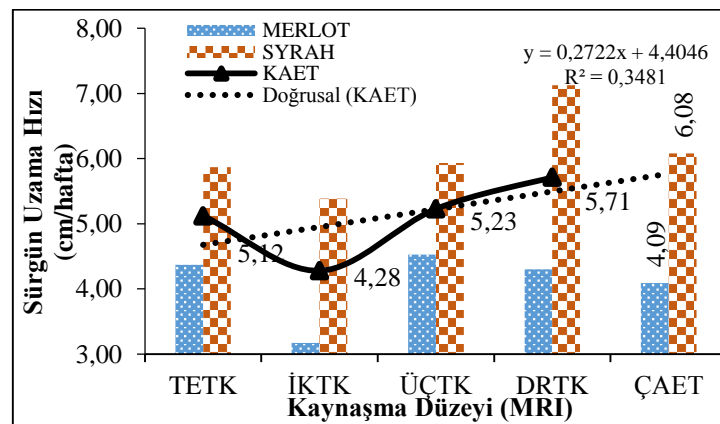
4.17. Sürgün Uzama Hızı (cm/hafta)

Aşılı asma fidanlarında, kaynaşma düzeyleri ile vejetasyon sonrasında sürgün uzama hızı arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Vejetasyon sonrası MRI' ı çekilen fidanlarda sürgün uzama hızının (cm/hafta) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

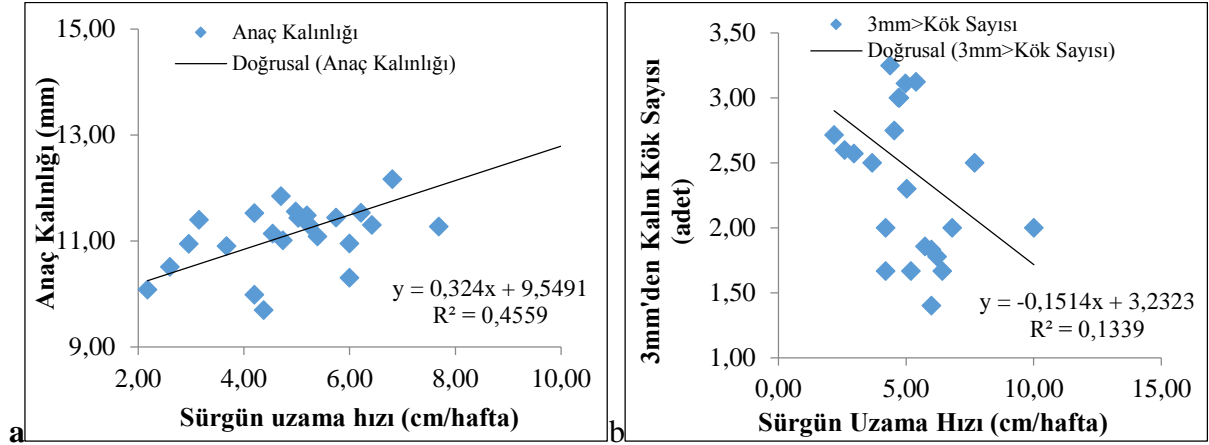
Dönem	Çeşit	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
Vejetasyon Sonrası	Merlot	4,37	3,17	4,53	4,30	4,09 b
	Syrah	5,87	5,39	5,93	7,12	6,08 a
	MRI KAET	5,12	4,28	5,23	5,71	5,09

Çizelge 4.22'de sürgün uzama hızının artış gösterdiği saptanmıştır. Bu durumun vejetasyon sonrası TETK: 5,12cm/hafta - DRTK: 5,71cm/hafta olduğu görülmektedir (Şekil 4.41). Sürgün uzama hızı bakımından Vejetasyon Sonrası çeşitler arasında (ÇAET) farklılıklar olduğu anlaşılmıştır. Syrah çeşidinde sürgün uzama hızı Vejetasyon Sonrasında (VS) 6,08cm/hafta olmuştur. Merlot çeşidinde bu değer 4,09cm/hafta olmuştur. Syrah çeşidinde en fazla sürgün uzama hızı dört taraflı kaynaşma (DRTK= 7,12cm/hafta) verirken, en düşük sürgün uzama hızı ise iki taraflı kaynaşma (İKTK= 5,39cm/hafta)'nın verdiği görülmektedir. Merlot çeşidinde de en fazla sürgün uzama hızı üç taraflı kaynaşma (ÜÇTK= 4,53cm/hafta) da olurken, en düşük sürgün uzama hızının iki taraflı kaynaşmada (İKTK= 3,17cm/hafta) olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.41. Vejetasyon sonrası MRI'ı çekilen fidanlarda sürgün uzama hızının (cm/hafta) değişimi [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Sürgün uzama hızları, anaç kalınlaşmasına ($R^2= 0,4559$) paralel olarak artış eğilimi göstermiştir(Şekil 4.42.a). Sürgün uzama hızı ile 3mm'den kalın kök sayıları ile ters orantılı ilişki bulunmuştur ($R^2= 0,1339$). Dolayısıyla beslenme rekabetine (karbonhidrat ve mineral alımı) bağlı olarak sürgün uzunluğu arttıkça 3mm'den kalın kök sayısı azalmıştır (Şekil 4.42.b).



Şekil 4.42. a-)Vejetasyon sonrası saptanan anaç kalınlığı ve sürgün uzama hızı arasındaki ilişkilerin değişimi. b-)Vejetasyon sonrası ölçülen 3 mm'den kalın kök sayısı ve sürgün uzama hızı arasındaki ilişkilerin değişimi.

Hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının odunsu dokularında karbonhidrat - azot birikimi ve bağdaki tutma oranlarına etkilerini araştıran Bahar ve ark. (2008), bağ kurulacak araziye dikim sonrası sürgün uzama hızlarının 4,65cm/hafta (Fidanlıkta- Cabernet-Sauvignon/99R) ile 13,66cm/hafta (Hidroponik kültürde- Riesling/99R) arasında değiştiğini saptamışlardır. Çalışmamız sonucundaki bulgular da benzer olmuş ve 3,17cm/hafta (İKTK: Merlot/110R) ile 7,12cm/hafta (DRTK: Syrah/110R) arasında değişmiştir.

4.18. Sürgün Uzunluklarının Toplam Fidan Sayısına Göre Oransal Dağılımı (%)

Merlot ve Syrah çeşitlerinde sürgün uzunluklarına göre oluşturulan gruplarda içsel kaynaşma düzeylerine (MRI) bağlı olarak fidanların (toplam) oransal dağılımı Çizelge 4.23, 4.24, 4.25, ve 4.26'da verilmiştir.

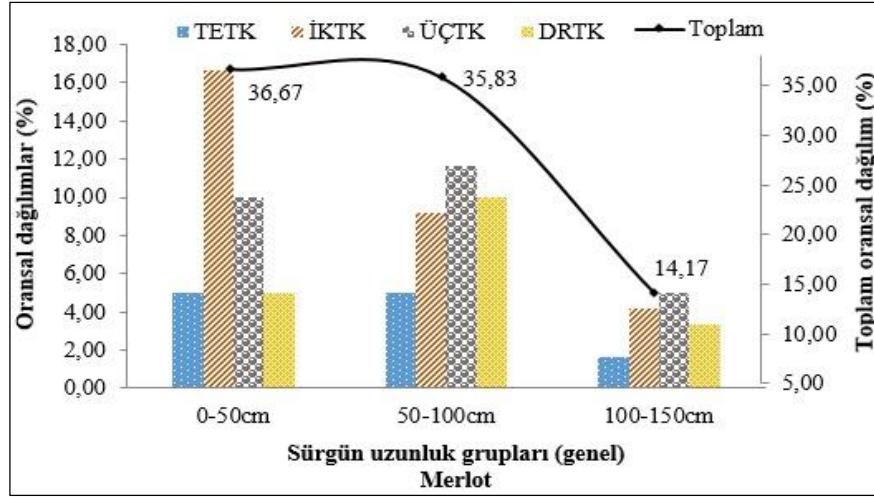
Çizelge 4.23. Merlot çeşidinde içsel kaynaşma düzeylerine (MRI) bağlı olarak sürgün uzunluk gruplarında fidanların (toplam) oransal dağılımı (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

Kaynaşma Durumu	0-50cm	50-100cm	100-150cm	Toplam
TETK	5,00	5,00	1,67	11,67
İKTK	16,67	9,17	4,17	30,00
ÜÇTK	10,00	11,67	5,00	26,67
DRTK	5,00	10,00	3,33	18,33
Toplam	36,67	35,83	14,17	86,67

Çizelge 4.23 ve Şekil 4.43 incelendiğinde vejetasyon sonrası Merlot çeşidinde fidanların yaklaşık %86,67'sinin tuttuğu görülmektedir. Bu fidanların %11,67'si TETK'da yer alırken %30,00'u İKTK'da, %26,67'si ÜÇTK'da ve %18,33'ü de DRTK'da yer aldığı ve fidanların büyük çoğunluğunun İKTK ve ÜÇTK' da yoğunlaştığı anlaşılmıştır. Dolayısıyla kaynaşma düzeyi (MRI) artışına bağlı olarak fidanların oransal dağılımı da artış göstermiştir.

Merlot üzüm çeşidinde 50-100cm uzunluktaki sürgünlere sahip fidanların büyük bir kısmı ÜÇTK (%11,67) ve DRTK (%10,00) gruplarında yer almıştır. Ancak 0-50cm sürgün uzunluğuna sahip fidanların büyük çoğunluğu İKTK (%16,67) ve ÜÇTK (%10,00) gruplarında yer alırken, benzer durum 100-150cm sürgün uzunluğuna sahip fidanların (İKTK: %4,17 ve ÜÇTK: %5,00) dağılımında da söz konusu olmuştur. En yüksek fidan oranı %16,67 ile İKTK'da 0-50cm sürgün uzunluk grubunda olurken; en düşüğü ise %1,67 ile TETK' da 100-150cm grubunda bulunmuştur. Dolayısıyla üst uzunluk gruplarında yer alan fidan oranlarının diğerlerinden daha düşük olduğunu ve sürgün uzunluklarının ilk dikim yılında 150cm'yi geçemediklerini belirtmek yerinde olacaktır (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.43).

Merlot fidanlarına ait sürgünlerin %36,67'sinin 0-50cm arasında uzunluğa sahip oldukları görülmüştür. Sürgünlerin %35,83'ü 50-100cm arasındaki uzunluklara sahipken, 100-150cm arasında sürgün uzunluğuna sahip fidan oranı %14,17'lik oranla en düşük olmuştur. Bu durumda, bağ kurulacak araziye dikimlerinden sonra bakım şartlarına da bağlı olarak fidanlarda sürgün uzunluklarının büyük çoğunluğunun (%72,5) 0-100cm arasında değiştiğini söylemek olasıdır (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.43).



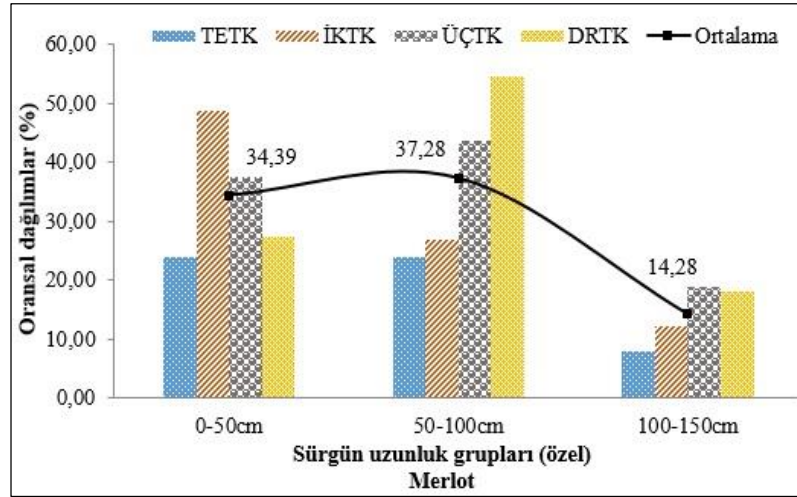
Şekil 4.43. Merlot çeşidinde içsel kaynaşma düzeylerine (MRI) bağlı olarak farklı sürgün uzunluk gruplarında yer alan fidanların (toplam) oransal dağılımı (%).

Merlot çeşidinde farklı içsel kaynaşma düzeyleri içerisinde (MRI) yer alan fidan oranlarının, sürgün uzunluk gruplarındaki oransal dağılımı Çizelge 4.24 ve Şekil 4.44’de gösterilmiş ve açıklanmıştır.

Çizelge 4.24. Merlot çeşidinde farklı içsel kaynaşma düzeyleri içerisinde (MRI) yer alan fidan oranlarının, sürgün uzunluk gruplarındaki oransal dağılımı (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

	0-50cm	50-100cm	100-150cm	Toplam
TETK	24,00	24,00	8,00	56,00
İKTK	48,78	26,83	12,20	87,80
ÜÇTK	37,50	43,75	18,75	100,00
DRTK	27,27	54,55	18,18	100,00
Ortalama	34,39	37,28	14,28	85,95

Çizelge 4.24 ve Şekil 4.44’de kaynaşma düzeylerine bağlı olarak farklı sürgün gruplarında yer alan tutmuş fidanların oransal dağılımı incelendiğinde, %56’sı tutmuş olan TETK fidanların %24’ü 0-50cm, %24’ü 50-100cm ve %8’i de 100-150cm’lik sürgün uzunluk gruplarında yer aldıkları saptanmıştır. İKTK’ya sahip fidanlarda (%48,78) ise sürgünlerin büyük çoğunluğu TETK’da olduğu gibi kısa olmuştur. ÜÇTK (%43,75) ve DRTK (%54,55) fidanlarda ise sürgünlerin büyük kısmı 50-100cm aralığında yer alırken 100-150cm aralığında sürgün uzunluğuna sahip fidanların oranı diğerlerinde olduğu gibi düşük bulunmuştur. Genel olarak bakıldığında tüm kaynaşma düzeylerinde 100-150cm sürgün uzunluğu aralığında bulunan fidan oranı daha azdır. Ancak kaynaşma düzeyi artışına bağlı olarak (TETK: %8,0; DRTK: %18,18) 100-150cm aralığında yer alan fidan oranının da artmış olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.44. Merlot çeşidinde farklı içsel kaynaşma düzeyleri içerisinde (MRI) yer alan fidan oranlarının, sürgün uzunluk gruplarındaki oransal dağılımı (%).

Syrah çeşidinde sürgün uzunluklarına göre oluşturulan gruplarda içsel kaynaşma düzeylerine (MRI) bağlı olarak fidanların (toplam) oransal dağılımı Çizelge 4.25 ve 4.26 numaralı çizelgelere verilmiştir.

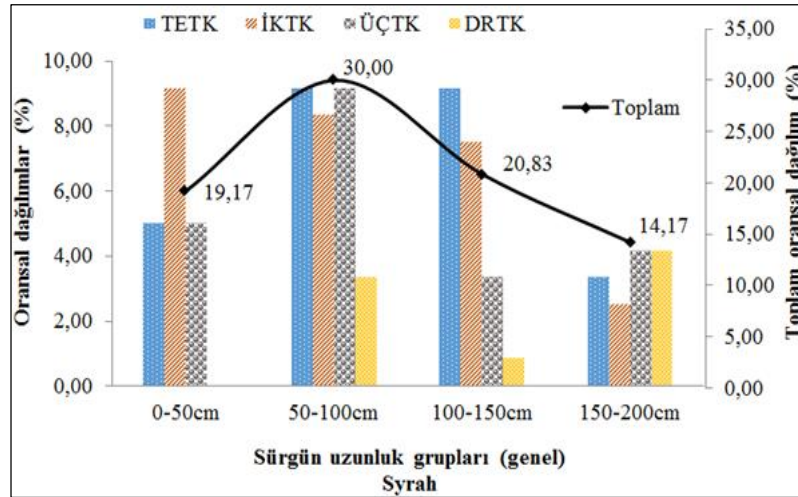
Çizelge 4.25. Syrah çeşidinde içsel kaynaşma düzeylerine (MRI) bağlı olarak farklı sürgün uzunluk gruplarında yer alan fidanların (toplam) oransal dağılımı (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTKK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

Kaynaşma Durumu	0-50cm	50-100cm	100-150cm	150-200	Toplam
TETK	5,00	9,17	9,17	3,33	26,67
İTKK	9,17	8,33	7,50	2,50	27,50
ÜÇTK	5,00	9,17	3,33	4,17	21,67
DRTK	0,00	3,33	0,83	4,17	8,33
Toplam	19,17	30,00	20,83	14,17	84,17

Syrah fidanlarındaki sürgünlerin %19,17'sinin 0-50cm arasında uzunluğa sahip oldukları görülmüştür. Sürgünlerin %30,00'u 50-100cm ve %20,83'ü 100-150cm arasındaki uzunluklara sahipken, 150-200cm arasında sürgün uzunluğuna sahip fidan oranı %14,17'lik oranla en düşük olmuştur. Dolayısıyla Syrah üzüm çeşidinde bağ kurulacak araziye dikimlerinden sonra bakım şartlarına da bağlı olarak fidanlarda sürgün uzunluklarının büyük çoğunluğunun (%50,83) 50-150cm arasında değiştiğini söylemek yerinde olacaktır (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.45).

Syrah üzüm çeşidinde 50-100cm uzunluktaki sürgünlere sahip fidanların büyük bir kısmı TETK (%9,17) ve ÜÇTK (%9,17) gruplarında yer almıştır. Ancak 0-50cm sürgün uzunluğuna sahip fidanların büyük çoğunluğunun İKTK (%9,17) ve ÜÇTK (%5,00) gruplarında olduğu bulunmuştur. 100-150cm sürgün uzunluğuna sahip fidanların çoğunluğu TETK (%9,17) ve İKTK (%7,50) gruplarında iken 150-200cm'lik gruptakilerin çoğunluğu ÜÇTK (%4,17) ve DRTK (%4,17)'da görülmüştür. En yüksek fidan oranı %9,17 ile İKTK'da 0-50cm sürgün uzunluk grubunda, TETK'da 50-100cm ve 100-150cm sürgün uzunluk grubunda ve ÜÇTK'da 50-100cm sürgün uzunluk grubunda olduğu belirlenmiştir. DRTK'da 50cm'den kısa sürgüne sahip fidan bulunmazken, büyük bir kısmının 150-200cm arasında olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla Syrah üzüm çeşidinde de üst uzunluk gruplarında yer alan fidan oranlarının diğerlerinden daha düşük olduğunu ve sürgün uzunluklarının ilk dikim yılında 200cm'yi geçemediklerini belirtmek gereklidir (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.45).

Çizelge 4.25 ve Şekil 4.45 incelendiğinde vejetasyon sonrası Syrah çeşidinde fidanların yaklaşık %84,17'sinin tuttuğu görülmektedir. Bu fidanların %26,67'si TETK'da yer alırken %27,50'u İKTK'da, %21,67'si ÜÇTK'da ve %8,33'ü de DRTK'da yer aldığı ve fidanların büyük çoğunluğunun TETK ve İKTK'da yoğunlaştığı (%54,17) anlaşılmıştır. Dolayısıyla bu çeşitte Merlot üzüm çeşidinin tersine kaynaşma düzeyi (MRI) artışına bağlı olarak fidanların oransal dağılımı azalma göstermiştir.



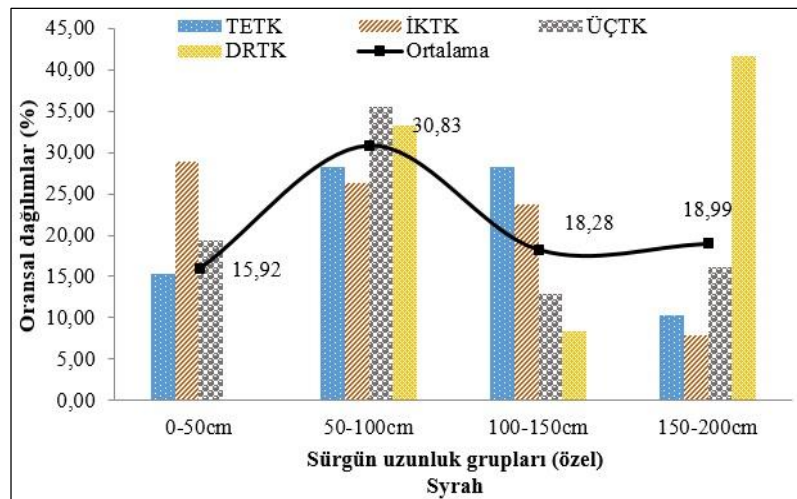
Şekil 4.45. Syrah çeşidinde içsel kaynaşma düzeylerine (MRI) bağlı olarak farklı sürgün uzunluk gruplarında yer alan fidanların (toplam) oransal dağılımı (%).

Syrah çeşidinde farklı içsel kaynaşma düzeyleri içerisinde (MRI) yer alan fidan oranlarının, sürgün uzunluk gruplarındaki oransal dağılımı Çizelge 4.26 ve Şekil 4.46'da sunulmuş ve yorumlanmıştır.

Çizelge 4.26. Syrah çeşidinde farklı içsel kaynaşma düzeyleri içerisinde (MRI) yer alan fidan oranlarının, sürgün uzunluk gruplarındaki oransal dağılımı (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme)].

	0-50cm	50-100cm	100-150cm	150-200cm	Toplam
TETK	15,38	28,21	28,21	10,26	82,05
İKTK	28,95	26,32	23,68	7,89	86,84
ÜÇTK	19,35	35,48	12,90	16,13	83,87
DRTK	0,00	33,33	8,33	41,67	83,33
Ortalama	15,92	30,83	18,28	18,99	84,02

Çizelge 4.26 ve Şekil 4.46’da kaynaşma düzeylerine bağlı olarak farklı sürgün gruplarında yer alan Syrah çeşidine ait tutmuş fidanların oransal dağılımı incelenmiştir. % 82,05’i tutmuş olan TETK fidanların %15,38’i 0-50cm; %28,21’i 50-100cm; %28,21’i 100-150cm ve %10,26’sının da 150-200cm sürgün uzunluk gruplarında yer aldıkları belirlenmiştir. İKTK’ya sahip fidanlarda (%55,27) ise sürgünlerin büyük çoğunluğu ÜÇTK’da (%54,83) olduğu gibi kısa olmuştur. DRTK grubu (%41,67) fidanların sürgünlerin büyük kısmı 150-200cm aralığında yer alırken; 0-50cm aralığında sürgün uzunluğuna sahip fidan olmadığı (%0,00) tespit edilmiştir. Genel olarak DRTK ve ÜÇTK kaynaşma düzeylerinde 150-200cm sürgün uzunluğu aralığında bulunan fidan oranının diğer gruplardan fazla olduğu görülmüştür.



Şekil 4.46. Syrah çeşidinde farklı içsel kaynaşma düzeyleri içerisinde (MRI) yer alan fidan oranlarının, sürgün uzunluk gruplarındaki oransal dağılımı (%)

4.19. Köklerde Toplam Karbonhidrat Oranı (%)

Aşılı asma fidanlarında Vejetasyon Sonrası yapılan analizler sonucu köklerde elde edilmiş olan toplam karbonhidrat oranlarının (%) kaynaşma düzeylerine göre değişimi Çizelge 4.27 ve Şekil 4.47’de verilmiştir. Köklerde toplam karbonhidrat oranları açısından sadece Çeşit x Kaynaşma oranı İnteraksiyonunda (Ç x KO İnt.) istatistiki bakımdan %5 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

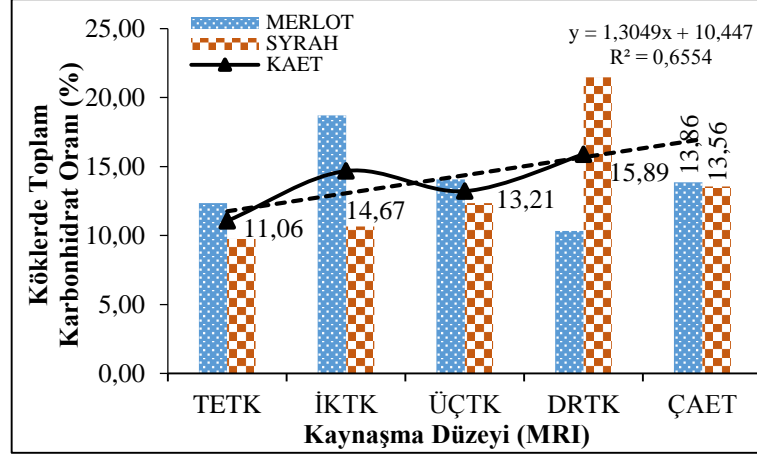
Çizelge 4.27. Vejetasyon sonrası köklerde toplam karbonhidrat oranlarının değişimi (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
MERLOT	12,36 ab	18,70 ab	14,07 ab	10,33 b	13,86
SYRAH	9,76 b	10,65 b	12,36 ab	21,46 a	13,56
KAET	11,06	14,67	13,21	15,89	

VS-ÇxKO İnteraksiyonu LSD_{0,05}: 9,172236

Çizelge 4.27 ve Şekil 4.47 incelendiğinde köklerde toplam karbonhidrat oranları açısından Merlot/110R (%13,86) ve Syrah/110R (%13,56) kombinasyonları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Ancak kaynaşma düzeyi artışına bağlı olarak köklerde toplam karbonhidrat oranının da arttığı ve %11,06 (TETK) ile %15,89 (DRTK) değerleri arasında değiştiği saptanmıştır. Köklerde en yüksek toplam karbonhidrat oranı %21,46 ile Syrah çeşidinin DRTK fidanlarından elde edilirken, en düşük oran ise %9,76 ile yine aynı çeşidin TETK’ya sahip olan fidanlarında bulunmuştur. Merlot çeşidinde ise toplam karbonhidrat oranları bu değerler arasında yer almıştır.

Karbonhidratlar asmada kökler ve odunsu dokularda değerli depo materyalleri oluşturmakta ve asmanın gelişimi için çözünebilir proteinlerle birlikte öncelik taşımaktadırlar (Schaefeer 1979). Bunlar ilkbaharda asma büyümeyle başlayınca yeniden üretilene kadar hızla tüketilmekte (Çelik 1993) ve vejetasyon periyodu sonunda, başlangıçta olduğu gibi maksimuma ulaşmaktadır (Weaver 1976).



Şekil 4.47. Vejetasyon sonrası köklerde toplam karbonhidrat oranlarının değişimi (%). [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

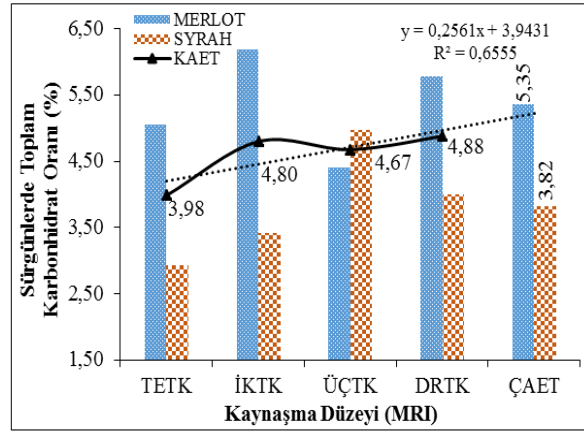
4.20. Sürgünlerde Toplam Karbonhidrat Oranı (%)

Sürgünlerde toplam karbonhidrat oranları bakımından kaynaşma düzeyleri arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar saptanmamıştır. Aşılı asma fidanlarında vejetasyon sonrası yapılan analizlerde sürgünlerdeki toplam karbonhidrat oranlarının (%) değişimi Çizelge 4.28 ve Şekil 4.48’de verilmiştir.

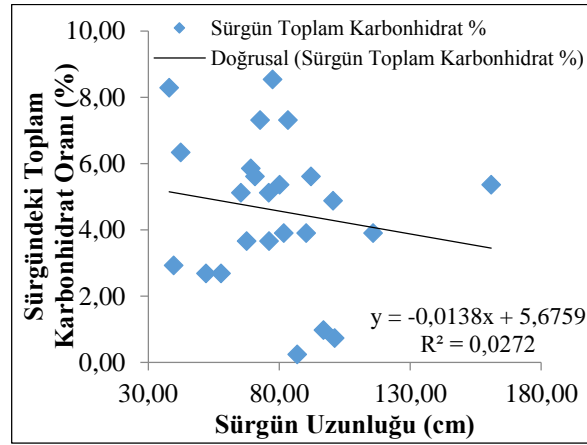
Çizelge 4.28. Vejetasyon sonrası sürgünlerde toplam karbonhidrat oranlarının değişimi (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
MERLOT	5,04	6,18	4,39	5,77	5,35
SYRAH	2,93	3,41	4,96	3,98	3,82
KAET	3,98	4,80	4,67	4,88	

Çizelge 4.28. ve Şekil 4.48. incelendiğinde Merlot (%5,35) çeşidinin sürgünlerinde Syrah çeşidine (%3,82) göre (ÇAET) daha yüksek oranda karbonhidrat mevcuttur. Merlot fidanlarında sürgünlerin uzunlukları (Merlot= 63,99cm, Syrah= 93,92cm), uzama hızları (Merlot= 4,09cm/hafta, Syrah= 6,08cm/hafta) ve azot oranları (Merlot= %0,59, Syrah= %0,75) Syrah çeşidine göre daha düşük iken; sürgün karbonhidrat oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 5.1).



Şekil 4.48. Vejetasyon sonrası sürgünlerde toplam karbonhidrat oranlarının değişimi (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].



Şekil 4.49. Vejetasyon sonrası saptanan sürgünde toplam karbonhidrat oranı ve sürgün uzunluğu arasındaki ilişkilerin değişimi.

MRI ile belirlenen içsel kaynaşma oranları (KAET) arttıkça sürgünlerdeki karbonhidrat oranları da yükselmiş ve en düşük karbonhidrat oranını TETK (%3,98) verirken, sırasıyla ÜÇTK (%4,67), İTK (%4,80) ve DRTK (%4,88) daha yüksek değerler vermiştir. Ayrıca sürgün uzunluğu ile sürgündeki toplam karbonhidrat oranı arasında ters bir orantı olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla sürgün uzunluklarının azalması sonucunda bünyelerindeki karbonhidrat oranını arttığı görülmüştür (Şekil 4.49).

Sürgünlerde toplam karbonhidrat oranları ile sürgün uzunlukları arasında ters orantılı ilişki vardır ($R^2= 0,0272$). Sürgün uzunluğu arttıkça sürgünlerde toplam karbonhidrat oranları azalmıştır (Şekil 4.49).

Özellikle çeliklerde dikimden sonra ilk 12 haftadan dolayı hemisellüloz, nişasta ve şekerlerin azalması ve daha sonra artması (Uys ve Orffer 1984), sürgünlerdeki karbonhidrat ve azot oranlarıyla, fidanların kaliteleri ve bağ kurulacak yere dikimden sonraki

tutma ve gelişmeleriyle yakın ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Nitekim, Habib ve ark. (1981)'da çeliklerde tutma oranının, ortalama karbonhidrat miktarıyla pozitif ve ortalama azot seviyesiyle negatif ilişkiler gösterdiğini saptamışlardır. Toplam karbonhidratların içerisinde nişasta ve şekerler esas yedek besinlerdir ve nişastanın bir yıllık dalda birikimi, dipten uca doğru azalmaktadır (Çelik 1993). Asmanın bir yıllık dallarında toplam karbonhidrat, nişasta ve şekerlerin, dal kalınlığındaki artışlara paralel olarak arttığını ve N miktarının ise azaldığını belirten Jawanda ve ark. (1977) ile ortalama ağırlık artışıyla birlikte toplam karbonhidrat miktarının arttığını, N seviyesinin ise azaldığını saptayan Hosoi ve ark. (1980)'nın bulguları desteklemektedir.

Tangolar ve Ergenoğlu (1989), Pickett ve Cowart (1941)'e atfen; *Vitis rotundifolia* çubuklarında Kasım ayı içinde %1,7 indirgen şeker ve %1,2 oranında sakkaroz bulunduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamız bulguları da benzer doğrultudadır.

Özen (1992), Cardinal/5BB aşu kombinasyonunda, ahır gübresiyle değişik dozda azotlu ve fosforlu gübrelerin fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada sürgünün karbonhidrat kapsamının %24,7-%38,7 aralığında olduğunu belirlemiştir. Ancak Syrah/TETK: %2,93 ve Merlot/İKTK %6,18 aralığındaki bulgularımız bu deneme sonuçları ile çelişmektedir. Bu farklılıkların, bakım koşullarından ve bitkilerin beslenmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.21. Sürgünlerde Toplam Azot Oranı (%)

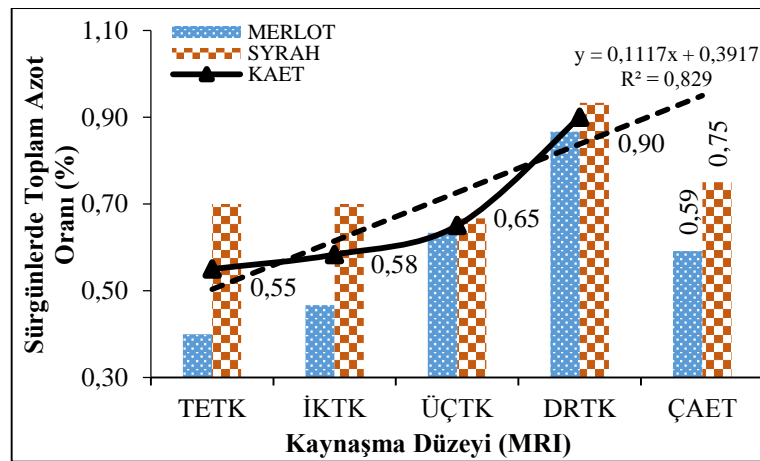
Üzerinde çalışılan aşılı asma fidanlarında vejetasyon sonrası yapılan analizler sonucu sürgünlerde bulunan toplam Azot oranlarının (%) kaynaşma düzeylerine göre değişimi Çizelge 4.29 ve Şekil 4.50'de gösterilmiştir. Sürgünlerdeki toplam Azot oranları açısından istatistiki anlamda önemli farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.29. Vejetasyon sonrası sürgünlerde toplam Azot oranlarının değişimi (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

	TETK	İKTK	ÜÇTK	DRTK	ÇAET
MERLOT	0,40	0,47	0,63	0,87	0,59
SYRAH	0,70	0,70	0,67	0,93	0,75
KAYAET	0,55	0,58	0,65	0,90	

Çizelge 4.29 ve Şekil 4.50 incelendiğinde genel olarak her iki çeşitte de vejetasyon sonrası sürgünlerdeki toplam Azot oranı kaynaşma düzeyi artışına (TETK= %0,55; DRTK= %0,90) bağlı olarak yükselmiştir. Bu durum Merlot çeşidi verilerinde daha belirgindir. TETK düzeyine sahip Merlot fidanlarının sürgünlerinde toplam Azot oranı %0,40 civarında iken DRTK'da %0,87 olmuştur. Benzer durum Syrah çeşidi sürgünlerinde de görülmüş ve DRTK'da %0,93 olan Azot oranı, TETK'da %0,70'e düşmüştür. Sürgün uzunlukları ile Azot oranları arasında (Şekil 4.40.a) önemli ve doğrusal bir ilişki saptanmıştır. Dolayısıyla bünyelerindeki Azot artışına paralel olarak sürgün uzunlukları da artış göstermiş ve yine her ikisi de kaynaşma düzeylerine (TETK= 79,42 cm; İKTK=67,20 cm; ÜÇTK= 79,83 cm; DRTK= 89,37 cm) bağlı olarak yükselmiştir.

Syrah üzüm çeşidi sürgünlerindeki toplam Azot oranları (Merlot= %0,59, Syrah= %0,75) Merlot üzüm çeşidine göre daha yüksek iken, aşı noktası kalınlıkları (Merlot= 23,03 mm, Syrah= 16,66 mm), kalem kalınlıkları (Merlot= 12,87mm, Syrah= 12,71mm), kök sayıları (Merlot= 19,96adet, Syrah= 15,88adet), kökte (Merlot= %13,86, Syrah= %13,56) ve sürgünde (Merlot= %5,35, Syrah= %3,82) toplam karbonhidrat oranları (Çizelge 5.1) daha düşüktür (Çizelge 4.29 ve Şekil 4.50). Dolayısıyla sürgünlerdeki Azot oranlarının artması ile kök ve sürgünlerde karbonhidratların azalması, aşı noktası ve kalem kalınlıklarının azalması ve kök sayılarının düşmesi arasında ters orantılı bir ilişki saptanmıştır. Ayrıca dışsal ve içsel (MRI) kaynaşma oranlarının, anaç ve sürgün kalınlıklarının, sürgün uzunluk ve ağırlıklarının, kök uzunluk ve ağırlıklarının ve fidan ağırlıklarının artışı ile doğru orantılı olarak sürgünlerdeki toplam Azot oranının da arttığı belirlenmiştir.



Şekil 4.50. Vejetasyon sonrası sürgünlerde toplam Azot oranlarının değişimi (%) [TETK (Tek Taraflı Kaynaşma), İKTK (İki Taraflı Kaynaşma), ÜÇTK (Üç Taraflı Kaynaşma), DRTK (Dört Taraflı Kaynaşma), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), KAET (Kaynaşma Ana Etkisi), ÇAET (Çeşit Ana Etkisi)].

Bahar (1996), hidroponik yöntemlerle aşılı köklü asma fidanı üretimini araştırdığı çalışmasında hidroponik sistemdeki 10x5cm'lik sıklıkta toplam Azot oranının (%1,091-%1,060) en fazla olduğunu ve bunu sırasıyla 10x10cm'lik sıklıkla (%1,019-%1,003), kontrol (%0,600-%0,635) izlediğini belirtmiştir. Çalışmamız, araştırmacının bulguları ile benzerlik göstermiştir.

Hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve Azot içerikleri ile bağdaki tutma performanslarını araştıran Bahar ve ark. (2008) arazi koşulları (%1,08) ve hidroponik sistemde (%1,14) üretilen fidanların içerdiği Azot oranlarının istatistikî anlamda farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Hidroponik sistemde hazır besin çözeltisi verildiğinden, üretilen fidanlardaki sürgünlerin daha yüksek azot içermesi olağandır. Çeşitlere göre Azot oranları Sémillon (%1,25), Riesling (%1,08) ve Cabernet Sauvignon (%1,00) şeklinde sıralanmıştır. Çalışmamız sonucundaki bulgularda da benzerlik görülmüş ve Azot oranları %0,40 (TETK: Merlot/110R) ile %0,93 arasında (DRTK: Syrah/110R) değişmiştir.

5. GENEL DEĞERLENDİRME

Merlot ve Syrah çeşitlerinde incelenen tüm kriterler açısından dikim öncesi (DÖ) ve vejetasyon sonrası (VS) kaynaşma ana etkisi (KAET) ile çeşit (Ç) ana etkilerindeki değişimler Çizelge 5.1' de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Merlot ve Syrah çeşitlerinde incelenen tüm kriterlerin dikim öncesi (DÖ) ve vejetasyon sonrası (VS) kaynaşma ana etkisi (KAET) ile Çeşit (Ç) ana etkilerindeki değişimler.

Dönem	Kriterler	Kaynaşma Oranları (KO)				Çeşitler (Ç)	
		TETK	İTK	ÜTK	DRTK	Merlot	Syrah
Dikim Öncesi	Dışsal Kaynaşma Düzeyi	3,82	3,92	3,97	3,98	3,96	3,89
	İçsel Kayn Durum (MRI) Göre Fid Oran Dağ (%)	26,67	33,33	26,25	13,75	100,00	100,00
	Anaç Kalınlığı (mm)	10,29	10,49	10,81	10,86	10,11 b	11,11 a
	Aşı Noktası Kalınlığı (mm)	17,41 b	19,12 a	19,81 a	19,84 a	21,56 a	16,54 b
	Kalem Kalınlığı (mm)	11,36	11,67	12,11	12,36	11,63 b	12,12 a
	Sürgün Kalınlığı (mm)	4,96 c	5,15 bc	5,58 ab	5,83 a	5,58	5,18
	Fidan Ağırlığı (g)	50,62	52,19	57,28	59,80	52,70 b	57,24 a
	Toplam Kök Sayısı (Adet)	21,55	22,21	23,42	24,06	20,81 b	24,82 a
	>3mm'den Kalın Kök Sayısı (Adet)	1,90	2,11	2,55	3,33	2,3	2,64
	Vejetasyon Sonrası	Dışsal Kaynaşma Düzeyi	3,05	3,32	3,61	3,83	3,44
İçsel Kayn Durum (MRI) Göre Fid Oran Dağ (%)		5,00	14,58	31,67	30,83	80,00	84,17
Anaç Kalınlığı (mm)		10,65	11,02	11,43	11,68	10,87 b	11,52 a
Aşı Noktası Kalınlığı (mm)		18,41 b	19,59 ab	20,52 a	20,85 a	23,03 a	16,66 b
Kalem Kalınlığı (mm)		12,09 c	12,35 bc	13,27 ab	13,45 a	12,87	12,71
Sürgün Kalınlığı (mm)		4,93	5,15	5,24	5,9	5,24	5,38
Fidan Ağırlığı (g)		53,57	58,33	62,00	65,07	59,15	60,34
Toplam Kök Sayısı (Adet)		15,25	16,08	19,17	21,16	19,96	15,88
>3mm'den Kalın Kök Sayısı (Adet)		2,12	2,27	2,67	2,79	2,93 a	2,00 b
Kök Uzunluğu (cm)		23,49	24,14	24,82	27,46	24,84	25,11
Kök Ağırlığı (g)		10,72	12,70	13,30	13,96	12,24	13,10
Kök Kuru Ağırlığı (g)		4,83	5,77	6,22	6,71	5,68	6,08
Köklerde % Kuru Ağırlık		44,86	45,47	46,81	48,02	46,16	46,41
Sürgün Uzunluğu (cm)		79,42	67,20	79,83	89,37	63,99 b	93,92 a
Sürgün Uzama Hızı (cm/hafta)		5,12	4,28	5,23	5,71	4,09 b	6,08 a
Kökte Toplam Karbonhidrat Oranı (%)		11,06	14,67	13,21	15,89	13,86	13,56
Sürgünde Toplam Karbonhidrat Oranı (%)		3,98	4,79	4,67	4,87	5,35	3,82
Sürgünde Toplam Azot Oranı (%)		0,55	0,58	0,65	0,90	0,59	0,75
Fidan Tutma Oranı (%)	69,27 b	78,75 ab	88,79 a	95,83 a	80,68	85,64	

MRI gruplarında yer alan Merlot ve Syrah üzüm çeşitleri incelenen bazı kriterler açısından önemli farklılıklar oluşturmuşlardır. Dolayısıyla dikim öncesi anaç kalınlığı, kalem kalınlığı, toplam kök sayısı, 3mm'den kalın kök sayısı ve fidan ağırlığı Merlot çeşidinden daha yüksek olan Syrah çeşidi, vejetasyon sonrası da benzer sonuçlar vermiştir. Vejetasyon sonrası Syrah çeşidinde bunlara ilaveten sürgün özellikleri de Merlot çeşidine göre daha iyi olmuştur. Aynı anaca aşılı üzüm çeşitleri arasında bu tip farklılıkların doğal olduğunu kabul etmek mümkündür. Ancak esas farkların içsel kaynaşma düzeylerinden ileri gelen fidan tutma

oranlarında (Merlot: TETK= %56,48; DRTK= %100 ve Syrah: TETK= %82,05; DRTK= %91,67) görülmesi MRI görüntüleme tekniğinin önemini ortaya koymuştur (Çizelge5.1).

Çizelge 5.1 incelendiğinde dikim öncesi MRI görüntülerine bağlı olarak yapılan gruplama sonucu DRTK fidan oranının (%13,75) diğerlerine göre (TETK: %26,67; İKTK: %33,33; ÜÇTK: %26,25) çok düşük olduğu görülmektedir. Görsel olarak ve el ile yapılan kontrollerle tespit edilen dışsal kaynaşma durumları (TETK: 3,82; İKTK: 3,92; ÜÇTK: 3,97; DRTK: 3,98) MRI gruplarına dağıtıldığında ise tümünün 4'e yakın değerler verdiği ve çok iyi kaynaşmaya sahip oldukları yanılsaması ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla morfolojik olarak yapılan testlerle birinci sınıf olarak tanımlanan fidanların aslında; içsel olarak tam kaynaşma göstermemiş olabilecekleri ortaya çıkmıştır. Bunu vejetasyon sonrası yapılan morfolojik ve içsel (MRI) tespitler de doğrulamaktadır. MRI görüntülerine göre yapılan gruplama sonucu dikimi ve bakımı yapılan fidan gruplarında vejetasyon sonrası bu oranlar tam tersi olmuştur. Bir yıllık gelişme sonucunda TETK (%5), İKTK (%14,58) ve ÜÇTK (%31,67) gruplarında yer alan fidanlarda kaynaşma seviyesi artmış üst kaynaşma gruplarına geçişler olmuştur. DRTK fidanların oranı ise bu nedenle %13,75'ten %30,83'e yükselmiştir. Vejetasyon sonrası içsel (MRI) kaynaşma düzeyinde bir değişiklik olmayan ve aynı kaynaşma grubunda kalan TETK fidanlar hemen hemen incelenen tüm kriterler bakımından en düşük değerleri vermiştir. Alt gruplardan gelenlerle birlikte DRTK fidanlar ise tüm kriterler açısından en iyi gelişme özelliklerini gösterirken bunu sırasıyla ÜÇTK ve İKTK fidanlar izlemiştir. Dolayısıyla morfolojik olarak birinci sınıf özelliği taşıyan fidanlarda MRI görüntüleri incelenerek yapılan kaynaşma gruplarının çok sağlıklı sonuçlar verdiği ve dışsal kaynaşma durumu ile içsel kaynaşma düzeyinin aynı olmadığı görülmüştür.

Bu gruplamalar ile nitelikleri yüksek (kaynaşma oranları) I. sınıf fidanların seçilmesi ve tüketiciye ulaştırılması yerinde olacaktır. Böylece bağ kurulacak yere dikim sonrası fidan tutma oranları ve performansları artırılabilir, maddi ve manevi kayıplar en aza indirilebilecektir. Ancak bunun gerçekleşebilmesi büyük oranda MRI görüntüleme maliyetlerinin, fidan fiyatlarında kabul edilebilir etki düzeyine düşmesine bağlıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

MRI görüntüleme ile aşılı asma fidanlarında canlılığa zarar vermeksizin aşı bölgesindeki kaynaşmanın içsel durumunu belirlemek ve fidanların bağ kurulacak yere dikimden sonraki performanslarını değerlendirmek amacıyla planlanan bu çalışma sonucunda:

Dışsal (duyusal) ve içsel (MRI) kaynaşma düzeylerindeki artışlara paralel olarak fidanların tutma oranları ve performansları da artış göstermiştir. Dolayısıyla bağ kurulurken temin edilecek fidanlarda en az üç ve mümkünse dört taraflı kaynaşma olmasına dikkat edilmesinin uygun olacağı,

Dikim öncesi kaynaşma düzeyi (içsel (MRI) ve dışsal (duyusal)) düşük olan fidanlarda bir vejetasyon periyodu sonrasında kaynaşma oranlarının arttığı ve fidanların büyük bölümünün üst kaynaşma gruplarına geçtiği belirlenmiştir. Ancak tüm fidanlarda dört taraflı kaynaşmanın gerçekleşmesi için dikimden sonra bir vejetasyon periyodunun yeterli olmayabileceği,

MRI görüntüleme tekniğinin aşılı asma fidanlarında canlılığa zarar vermeksizin aşı yerinde kaynaşma düzeyinin saptanmasında başarıyla kullanılabilceği;

Görsel ve el ile belirlenen dışsal kaynaşma durumuyla MRI tekniği kullanılarak saptanan içsel kaynaşma düzeyinin farklılık gösterebileceği;

Aşılı asma fidanlarının sınıflandırılmasında, morfolojik özelliklere ilaveten MRI ile kaynaşma düzeylerinin belirlenmesi yönteminin faydalı olabileceği;

Bağ kurulacak yere dikim öncesi kaynaşma düzeyleri yüksek olan I. sınıf fidanların MRI tekniği ile saptanması ve kullanılmasının, fidan tutma oranları ve performanslarını da artırabileceği saptanmıştır.

MRI maliyetinin çekim başına daha fazla fidan kullanılarak (100 adet gibi) aşılabileceği; saptanmış ve maliyetlerin düşmesi durumunda aşılı asma fidanı üreticilerinin MRI görüntüleme tekniğini kullanarak bağcılara daha kaliteli aşılı asma fidanı arz etme imkanlarına sahip olabilecekleri düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Abbott JA (1998). Quality Measurement of Fruits and Vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 15: 207-225.
- Anonim (1983). Asma Fidanı Standardı, TS3981/Nisan 1983. TSE, Necatibey Cad. 112, Bakanlıklar/Ankara.
- Bahar E (1996). Hidroponik Yöntemlerle Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretimi. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Bahar E, Korkutal İ, Kök D (2008). Hidroponik Kültür ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarının Karbonhidrat ve Azot İçerikleri ile Bağdaki Tutma Performansları Üzerine Araştırmalar. *AÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1): 15-26.
- Bahar E, Korkutal İ, Carbonneau A, Akçay G (2010). Using Magnetic Resonance Imaging Technique (MRI) to Investigate Graft Connection and its Relation to Reddening Discoloration in Grape Leaves. *J of Food, Agric. & Environment*, 8(3&4): 293-297.
- Baş İ (2005). Bazı Meyvelerde Fizyolojik Bozuklukların Manyetik Rezonans (MRI) Yöntemiyle Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. UÜ Fen Bilimleri Enst. YL Tezi, Bursa.
- Clark CJ, Burmeister DM (1999). Magnetic Resonance Imaging of Browning Development in 'Braeburn' Apple During Controlled-Atmosphere Storage Under High CO₂. *HortScience*, 34(5): 915-919.
- Clark CJ, Richardson AC, Marsh KB (1999). Quantitative Magnetic Resonance Imaging of Satsuma Mandarin Fruit During Growth. *HortScience*, 34(6): 1071-1075.
- Çelik H (1978). Asma Çeliklerinde Bazı Teknik ve Hormonal Uygulamaların Kallus Oluşumu, Aşı Tutma ve Köklenme Oranına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitk. Bölümü (Basılmamış Doktora Tezi), 128s.
- Çelik H (2006). Üzüm Çeşit Kataloğu. Sunfidan A.Ş. Meslek Kitapları Serisi No: 3, 165s, Ankara.
- Çelik S, Gider S (1991). Bağ Kurmak Amacıyla Dikilen Köklü Anaçların Aynı Yıl İçinde Aşılınması. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Türkiye I. Fidancılık Simpozyumu. 113-121, Ankara.
- Çelik S, Delice A, Arın L (1992). Fidanlık Koşullarında Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretimi. Doğa - Tr. *J. of Agricultural and Forestry*, 16: 507-518.
- Çelik S (1993). Bağcılık Tekniği I. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları: 166, Ders Notu: 76, Tekirdağ.
- Çelik S (2011). Bağcılık (Ampeloloji). Cilt:1 (Genişletilmiş 3. Baskı). 428s, Tekirdağ.
- Dardeniz A, Şahin AO (2005). Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Farklı Çeşit ve Anaç Kombinasyonlarının Vejetatif Gelişme ve Fidan Randımanı Üzerine Etkileri.

<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/bahce/article/viewFile/5000050362/5000047620>
(03.05.2013).

- Del Solar CE, Irrazaval PM, Soza JAP, Depallens DL, Esquivel JM (2002). Magnetic Resonance (Scanner-MRI) in cv. Thompson (*V. vinifera* L.) Seedless as Possible Technique to Evaluate Post-Harvest condition. *Ciencia Arte y Tecnologia*, 9(2): 29-64.
- Dimler RJ, Sheater NC and Crist C (1952). Quantative Paper Chromatography of D-Glucose and It's Oligosaccharites *Anat. Chem.* 24: 1411-1514
- Fromm JH, Sautter I, Matthies D, Kremer J, Schumacher P, Ganter C (2001). Xylem Water Content and Wood Density in Spruce and Oak Trees Detected by High-Resolution Computed Tomography. *Plant Physiology*, 127: 416-425.
- Gargın S, İşçi B, Altındışli A (2010). 41B Amerikan Asma Anacı ile Aşılı Bazı Üzüm Çeşitlerinin Aşı Uyuşma Katsayıları Üzerine Bir Araştırma. *Celal Bayar Üniv., Soma MYO, Teknik Bilimler Dergisi*, 1: 75-84.
- Habib S, Ravash MA, Montassen A (1981). A Comparative Study on the Rooting Ability of Six Grapevine Cultivars, *Research Bulletin, Fac of Agr., Dinshams Univ. No: 1370. Cairo, Egypt.*
- Holbrook NM, Ahrens ET, Burns MJ, Zwieniecki MA (2001). In Vivo Observation of Cavitation and Embolism Repair Using Magnetic Resonance Imaging. *Plant Physiology*, 126(1): 27-31.
- Hosoi T, Machida H, Ouishi A (1980). Changes in the Nutrient Content of Cuttings During Propagation. IV Relationship of Temperature and the Initial Weight of Hardwood Cuttings of Delaware Vines to Their Rooting. *J. of the Japanese Society of Hort. Sci.* 48 (1); 19-25, 1979.
- INRA (2007). Determination d'Anthocyanes en Echantillons de Raisin. Mode Operatoire. Ref: MO-LAB-23. Version: 1, Septembre 2007. UE Pech Rouge. 2p.
- Jawanda JS, Arora JS, Sharma JN, Vij VK (1977). Cane Thickness in Relation to Chemical Composition Yield and Fruit Quality in Grapes (*Vitis vinifera* L.). *Horticultural Advance (1972-74)* 9: 1-5.
- Kannan A, Thomas P, Degwekar VH, Ramamurthy MS (1994). Non-Destructive Detection of Seed Weevil-Infested Mango Fruits by X-Ray Imaging. *Postharvest Biol. and Tech.* 5: 161-165.
- Kacar B., İnal A. (2010). *Bitki Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık.* 912s.
- Kaşka N, Yılmaz M (1974). *Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 79, Ders Kitabı: 2 (Çeviri).*
- Konez O (1995). Manyetik Rezonans Görüntüleme. Temel Bilgiler, <http://www.konez.com> (12.12.2012).
- Koptyug IV (2007). The Frontiers of Nonmedical MRI. *Applied Magnetic Resonance*, 32(1): 1-2.

- Köckenberger W (2001). Functional Imaging of Plants by Magnetic Resonance Experiments. Trends in Plant Science, 6(7): 286-292.
- Köckenberger W, Panfilis CD, Santoro D, Dahiya P, Rawsthorne S (2004). High Resolution NMR Microscopy of Plants and Fungi. Journal of Microscopy, 214: 182-189.
- Kuroda K, Kanbara Y, Inoue T, Ogawa A (2006). Magnetic Resonance Micro-Imaging of Xylem Sap Distribution and Necrotic Lesions in Tree Stems. IAWA Journal, 27(1): 3-17.
- McCarthy MJ, Zion B, Chen P (1995). Detection of Bruises in Magnetic Resonance Images of Apples. Computers and Electronics in Agriculture, 13 (1995) 289-299.
- Milien M, Cookson SJ, Sarrazin A, Verdeil JL (2012). Visualization of the 3D Structure of the Graft Union of Grapevine Using X-ray Tomography. Scientia Hort, 144: 130-140.
- Minorsky PV (2007). On the Inside. Plant Physiology, 144: 535-536.
- OIV (2009). 2nd Edition of the OIV Descriptor List For Grape Varieties and Vitis Species. 178 p.
- Otero L, Préstamo G (2009). Effects of Pressure Processing on Strawberry Studied by Nuclear Magnetic Resonance. Innovative Food Sci and Emerging Tech. 10: 434-440.
- Öner H (2014). Cabernet-Sauvignon Üzüm Çeşidinde Farklı Kültürel İşlemlerin Verim ve Kalite Özellikleri. NKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, YL Tezi, Tekirdağ.
- Özen T (1992). Azotlu ve Fosforlu Gübreler ile Ahır Gübresinin Aşılı Asma Üretiminde Fidanların Randıman ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. TÜ Tekirdağ Zir. Fak., Basılmamış Doktora Tezi, Tekirdağ.
- Özkan R (2005). Bilgisayarlı Tomografinin Temel Prensipleri. http://file.toraks.org.tr/TORAKSFD23NJKL4NJ4H3BG3JH/mse-ppt-pdf/ragip_ozkan.pdf (23.10.2012).
- Pickett TA, Cowart FF (1941). Carbohydrate Changes in Muscadine Grape Shoots During the Growing Season. Proc. Amer. Hort. Sci. 38: 393-394.
- Salerno A, Pierandrei F, Rea E, Sequi P, Valentini M (2005). Definition of Internal Morphology and Structural Changes Due to Dehydration of Radish (*Raphanus sativus* L. Cv. Suprella) Using Magnetic Resonance Imaging Spectroscopy. J of Food Quality. 28: 428-438.
- Schaefer H (1979). Protein Metabolism in Young Vines in The Nursery. Weinberg und Keller 25(8): 331-351, (1978).
- Schakel K, Labavitch J (2007). Magnetic Resonance Imaging: a Non-Destructive Approach for Detection of Xylem Blockages in *Xylella fastidiosa* Infected Grapevines. PD/GWSS Board Bulletin, Research Front Page 3: 66-70.
- Scheenen T, Heemskerk A, Jager A, Vergeldt F, Van AH (2002). Functional Imaging of Plants. A Nuclear Magnetic Resonance Study of a Cucumber Plant. Biophysical Journal, 82: 481-492.

- Scheenen TWJ, Vergeldt FJ, Heemskerk AM, As HV (2007). Intact Plant Magnetic Resonance Imaging to Study Dynamics in Long-Distance Sap Flow and Flow-Conducting Surface Area. *Plant Physiology* 144: 1157-1165.
- Schepper VD, Dusschoten DV, Copini P, Jahnke S, Steppe K (2011). MRI Links Stem Water Content to Stem Diameter Variations in Transpiring Trees. *Journal of Experimental Botany*, Page 1 of 9 doi:10.1093/jxb/err445
- Sequi P, Teresa M, Abate D, Valentini M (2007). Identification of Cherry Tomatoes Growth Origin by Means of Magnetic Resonance Imaging. *J of the Sci Food and Agric.* 87: 127-132.
- Sivritepe N, Türkben C (2001). Müşküle Üzüm Çeşidinde Farklı Anaçların Aşıda Başarı ve Fidan Randımanı Üzerine Etkileri. *Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi.* 15: 47-58.
- Tangolar S, Erenoğlu F (1989). Değişik Anaçların Erkenci Bazı Üzüm Çeşitlerinde Yaprakların Mineral Besin Maddesi ve Çubukların Karbonhidrat İçerikleri Üzerine Etkisi. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 13(3b): 1267-1283.
- Tuncel E (2004). *Radyolojiye Giriş ve Temel Kavramlar*. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Tıp Fak. Radyoloji ABD. Bursa.
- Tunçel R, Dardeniz A (2013). Aşılı Asma Çeliklerinin Fidanlıktaki Vejetatif Gelişimi ve Randımanları Üzerine Katlamanın Etkileri. *Tarımische Bilimleri Araş. Derg.* 6(1): 118-122.
- Uys DC, Orffer CJ (1984). Changes in Carbohydrates in Nursery-Grown Grapevine Rootstocks. *South African J. Enol. and Vitic.* 4(1): 13-19.
- Ünal MS (1990). Farklı Dikim Derinliklerinin Aşılı Köklü Asma Fidanlarında Kalite ve Randıman Üzerine Etkileri. *TÜ Tekirdağ Zir. Fak. Bahçe Bitkileri ABD, YL Tezi, Tekirdağ.*
- Van As H, Scheenen WJ, Vergeldt FJ, Heemskerk AM (2007). Intact Plant MRI for the Study of Cell Water Relations, Membrane Permeability, Cell-To-Cell and Long-Distance Water Transport. *J Experimental Bot.* 58(4): 743-756.
- Weaver RJ (1976). *Grape Growing*. Dept. of Vitic and Enol, Univ. Of California, Davis USA.

ÖZGEÇMİŞ

Ayşe ÖZDEMİR 12.07.1988 yılında Adana’da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Tekirdağ’da tamamladı. 2006 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Bölümü’nde Lisans eğitimine başladı. 2010 yılında Ziraat Mühendisliği, Bahçe Bitkileri Bölümü’nden mezun oldu. 2012 yılında Namık Kemal Üniversitesinde Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.