

**BİBERDE (*Capsicum annuum* L.)
AŞILAMANIN ERKENCİLİK, VERİM ve
KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

Arzu ATAÇ TÜRKMENOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ

**TEKİRDAĞ-2016
Her hakkı saklıdır**

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİBERDE (*Capsicum annuum* L.) AŞILAMANIN ERKENCİLİK, VERİM ve KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Arzu ATAÇ TÜRKMENOĞLU

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç.Dr. Süreyya ALTINTAŞ

TEKİRDAĞ-2016, 75 sayfa

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ danışmanlığında, Arzu ATAÇ TÜRKMENOĞLU tarafından hazırlanan “Biberde (*Capsicum annuum* L.) Aşılamanın Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Yrd. Doç. Dr. Neslihan EKİNCİ

Üye: Prof. Dr. Servet VARIŞ

Üye (Danışman): Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BİBERDE (*Capsicum annuum* L.) AŞILAMANIN ERKENCİLİK, VERİM ve KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Arzu ATAÇ TÜRKMENOĞLU

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr. Süreyya ALTINTAŞ

Kocaeli koşullarında, 2014 yılı ilkbahar-yaz yetiştirme döneminde, açıkta yürütülen bu çalışma ile biberde aşılamanın erkencilik, verim ve kalite üzerine etkilerinin araştırılması ve Kandıra ilçesi geleneksel yerli biber yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanımı yaklaşımına katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Aşılı fide kullanımının erkencilığe etkilerini inceleyebilmek için çeşit ve anaçlara ait tohumlar 3 farklı zamanda ekilmiştir. Bölgeye has bir çeşit olan Kandıra, bir ticari anaç olan Scarface F1; bir ticari biber çeşidi, Mert F1 ve kendi üzerine eğik aşı yöntemi ile aşılanmıştır. Aşı tutma ve yaprak dökme oranı yanında, dikime hazır fidelerin çeşitli özellikleri ve hasat sonu itibari ile de erkencilik, verim ve meyve kalitesi ile ilgili ölçüm ve değerlendirmeler yapılmıştır. Aşı tutma ve yaprak dökülme oranları arasındaki farklar istatistiki bakımdan anlamlı bulunmamıştır. Hasat sonu itibari ile değerlendirilen kriterlerde ekim zamanının etkisi, erkenci meyve verimi hariç, istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Aşı kombinasyonlarının verim üzerine etkisi önemli bulunmuş ve Scarface F1 anaç üzerine aşılanan Kandıra çeşidinden diğer aşı kombinasyonlarına göre daha yüksek toplam verim elde edilmiştir ancak, erkenci ve pazarlanabilir verim bakımından aşılanmayan bitkilere göre bir üstünlük sağlanamamıştır. Kandıranın kendi üzerine aşılanması durumunda elde edilen değerlerin aşılanmayan bitkilerden bile düşük olduğu görülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; a) uygun anaç seçimi ile Kandıra biberinin verimi üzerine olumlu etki sağlanabileceği, bu amaçla b) bu biber çeşidine uygun anaçların belirlenmesi ve c) aşılı fide kullanımının maliyetleri, diğer tarımsal sonuçları ve kazanımları ile ilgili yeni araştırmaların yapılmasına gerek olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Aşılı fide, anaç, biber, erkencilik, verim

2016, 75 Sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECTS of GRAFTING on EARLY AND MARKETABLE YIELD and QUALITY of PEPPER (*Capsicum annuum* L.)

Arzu ATAÇ TÜRKMENOĞLU

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

Supervisor: Associate professor Süreyya ALTINTAŞ

Due to the investigate the effects of grafting on early and marketable yield, and quality of pepper and contribute to conventional pepper growing practices by gaining a better understanding on prospects and restrictions of using grafted seedling in this region, non-grafted and grafted pepper plants of Kandıra, a local pepper variety, were evaluated in open field conditions in Kocaeli, in spring-summer growing period in 2014. Seeds of rootstocks and scion were sowed on three different date. Kandıra seedlings were grafted either on Scarface F1, a commercial pepper rootstock or on Mert F1, a commercial pepper variety, or self-grafted using slant-cut grafting method. In addition to survival and defoliation rate, some seedling characteristics and yield and quality of crop at the end of the harvest period were evaluated. There were no significant differences among the scion/rootstock combinations with regard to survival and defoliation rates of seedlings. The effect of sowing time on yield and quality of pepper crop, except from early yield, were not significant. While the effects of scion/rootstock combinations on total yield were significant and Kandıra/Scarface F1 grafting combination resulted in higher yield than the other grafting combinations, marketable and early yield of Kandıra/Scarface F1 grafting combination was similar to non-grafted plants. In addition, self-grafted Kandıra gave the lower yield than those of ungrafted ones. It was concluded that, *a*) improving effect of grafting on yield of Kandıra variety can be achieved by suitable rootstock, therefore *b*) there is a need for further investigations aiming to selecting suitable rootstock type and *c*) to the cost of using grafted seedling and to other agronomical aspects.

Key words: Grafting, grafted plants, rootstock, pepper, yield, early yield

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında değerli görüş ve katkıları ile beni yönlendiren, akademik ve manevi desteğini eksik etmeyen saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ'a çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında değerli fikirleri ile bana yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Servet VARİŞ'a, Akademik deneyimlerinden yararlandığım Yüksek Ziraat Mühendisi Sayın Serap TUĞ'a, tez aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen Sayın Kadriye UMUT'a, Sayın Osman ÖZDİL'e ve Kocaeli Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Toprak Laboratuvarı çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Lisansüstü çalışmalarımın başlangıcında beni teşvik eden ve cesaretlendirerek önümü açan yaşadığı zor hastalığa rağmen desteğini, ilgisini arkadaşlarım ve benim üzerinden eksik etmeyen fakat aramızdan zamansız ayrılan Hocam Sayın Doç. Dr. Uğur BAL'a çok teşekkür ederim. Kendisini saygı, sevgi ve rahmetle anıyorum.

Araştırmam süresince manevi destekleri, sevgileri ile her zaman yanımda olan sevgili annem Yurdağül ATAÇ'a, babam H. Kemal ATAÇ'a, kardeşim F.Ersoy ATAÇ'a, deneme sahasında benden yardımını ve desteğini esirgemeyen sevgili eşim BARIŞ TÜRKMENOĞLU'na minnet ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Son teşekkürüm ise, daha dünyaya gelmeden annesi ile birlikte derslere giren, daha yaşına girmemişken yağmur, çamur, soğuk, güneş, sıcak demeden her türlü zorlu koşulda annesini deneme sahasında yalnız bırakmayan canım oğlum Deniz'e

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGE DİZİNİ	v
ŞEKİL DİZİNİ	vii
1 GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL	ve 9
METOT	
3.1. Materyal.....	9
3.2. Metot.....	11
3.2.1. Ekim, dikim ve bakım işlemleri.....	11
3.2.2. Hasat, ölçüm ve değerlendirilmeler.....	15
3.2.3. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi.....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	ve 19
TARTIŞMA	
4.1. Aşı Tutma Oranı.....	19
4.2. Yaprak Dökülme Oranı ve Fide Yaprak Sayısı.....	22
4.3. Köklü Fide Boyu.....	24
4.4. Fide Gövde Boyu ve Fide Gövde Boyu/Fide Yaprak Sayısı Oranı.....	26
4.5. Fide Kök Boyu.....	29
4.6. Köklü Fide Taze Ağırlığı.....	30
4.7. Fide Gövde Taze Ağırlığı.....	30
4.8. Fide Kök Taze ağırlığı.....	32
4.9. Köklü Fide Kuru Ağırlığı.....	33
4.10. Fide Gövde Kuru Ağırlığı.....	35
4.11. Fide Kök Kuru Ağırlığı.....	36
4.12. Fide Yaprak Sayısı.....	38
4.13. Köklü Fide Kuru Ağırlığı/Köklü Fide Boyu.....	40
4.14. Fide Yaprak Alanı.....	41
4.15. Fide Spesifik Yaprak Alanı.....	42
4.16. Fide Spesifik Yaprak Ağırlığı.....	44
4.17. Bitki Başına Toplam Meyve Verimi.....	45
4.18. Bitki Başına Toplam Meyve Sayısı.....	48
4.19. Bitki Başına Pazarlanabilir Meyve Verimi.....	50
4.20. Bitki Başına Pazarlanabilir Meyve Sayısı.....	52
4.21. Bitki Başına Erkenci Meyve Verimi.....	54
4.22. Bitki Başına Erkenci Meyve Sayısı.....	56
4.23. Meyve Çapı.....	57
4.24. Meyve Boyu.....	58
4.25. Tek Meyve Ağırlığı.....	59
4.26. Dekarda Toplam Meyve Verimi.....	61

4.27. Dekarda Pazarlanabilir Meyve Verimi	63
4.28. Dekarda Erkençi Meyve Verimi	65
5. GENEL DEĞERLENDİRME, SONUÇ ve ÖNERİLER.....	67
6. KAYNAKLAR.....	71
7. ÖZGEÇMİŞ.....	75

ÇİZELGE DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 : Araştırma alanına ait toprak analiz sonuçları.....	9
Çizelge 3.2 : Kocaeli ili 2014 iklim verileri.....	10
Çizelge 4.1 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun aşı tutma oranı üzerine etkisi (%).....	19
Çizelge 4.2.1 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun yaprak dökülme oranı üzerine etkisi (%).....	22
Çizelge 4.2.2 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide yaprak sayısı üzerine etkisi.....	23
Çizelge 4.3 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun köklü fide boyu üzerine etkisi (cm).....	24
Çizelge 4.4.1 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide gövde boyu üzerine etkisi (cm).....	26
Çizelge 4.4.2 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide gövde boyu/yaprak sayısı üzerine etkisi.....	27
Çizelge 4.5 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide kök boyu üzerine etkisi (cm).....	29
Çizelge 4.6 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide gövde taze ağırlığı üzerine etkisi (g).....	30
Çizelge 4.7 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide kök taze ağırlığı üzerine etkisi (g).....	32
Çizelge 4.8 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun köklü fide kuru ağırlığı üzerine etkisi (g).....	33
Çizelge 4.9 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide gövde kuru ağırlığı üzerine etkisi (g).....	35
Çizelge 4.10 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide kök kuru ağırlığı üzerine etkisi (cm).....	36
Çizelge 4.11 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide yaprak kuru ağırlığı üzerine etkisi (g).....	38
Çizelge 4.12 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun köklü fide kuru ağırlığı/köklü fide boyu üzerine etkisi (mg cm ⁻¹).....	40
Çizelge 4.13 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide yaprak alanı üzerine etkisi (cm ²).....	41
Çizelge 4.14 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide spesifik yaprak alanı üzerine etkisi (cm ² g ⁻¹).....	42
Çizelge 4.15 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide spesifik yaprak ağırlığı üzerine etkisi (g).....	44
Çizelge 4.16 : Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun bitki başına toplam meyve verimi üzerine etkisi (g).....	45

Çizelge 4.17	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun bitki başına toplam meyve sayısı üzerine etkisi.....	48
Çizelge 4.18	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun bitki başına pazarlanabilir meyve verimi üzerine etkisi (g).....	50
Çizelge 4.19	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun bitki başına pazarlanabilir meyve sayısı üzerine etkisi.....	52
Çizelge 4.20	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun bitki başına erkenci meyve verimi üzerine etkisi (g).....	54
Çizelge 4.21	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun bitki başına erkenci meyve sayısı üzerine etkisi.....	56
Çizelge 4.22.1	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun meyve çapı (ekvator bölgesi) üzerine etkisi (cm).....	57
Çizelge 4.22.2	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun meyve çapı (sap altı bölgesi) üzerine etkisi (cm).....	57
Çizelge 4.23	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun meyve boyu üzerine etkisi (cm).....	58
Çizelge 4.24	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun tek meyve ağırlığı üzerine etkisi (g).....	59
Çizelge 4.25	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun dekarda toplam meyve verimi üzerine etkisi (kg).....	61
Çizelge 4.26	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun dekarda pazarlanabilir meyve verimi üzerine etkisi (kg).....	63
Çizelge 4.27	: Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksyonunun dekarda erkenci meyve verimi üzerine etkisi (kg).....	65
Çizelge 4.28	: Ekim zamanı ve aşı kombinasyonları verim, erkencilik ve bitki gelişim üzerine etkisinin genel değerlendirilmesi.....	70

ŞEKİL DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 : Kalem ve anaç olarak kullanılan biber bitkisinin fidelerinin 45 gözlü viyollerde görünümü.....	11
Şekil 3.2 : Eğik aşı uygulanmış fideler.....	12
Şekil 3.3 : Aşılama sonrası bakım aşamaları.....	13
Şekil 3.4 : Tarlaya dikim.....	14
Şekil 3.5 : Hasat çalışmaları.....	15
Şekil 3.6 : Laboratuvar ölçüm çalışmaları.....	18
Şekil 4.1 : Köklü fide boyu.....	25
Şekil 4.2 : Fide gövde boyu.....	27
Şekil 4.3 : Fide gövde ağırlığı.....	31
Şekil 4.4 : Köklü fide ağırlığı.....	34
Şekil 4.5 : Fide kök ağırlığı.....	37
Şekil 4.6 : Fide yaprak ağırlığı.....	39
Şekil 4.7 : Fide spesifik alanı.....	43
Şekil 4.8 : Bitki başına toplam meyve verimi.....	46
Şekil 4.9 : Bitki başına toplam meyve sayısı.....	49
Şekil 4.10 : Bitki başına pazarlanabilir meyve verimi.....	51
Şekil 4.11 : Bitki başına pazarlanabilir meyve sayısı.....	53
Şekil 4.12 : Bitki başına erkenci meyve verimi.....	55
Şekil 4.13 : Tek meyve ağırlığı.....	60
Şekil 4.14 : Dekarda toplam meyve verimi.....	62
Şekil 4.15 : Dekarda pazarlanabilir meyve verimi.....	64
Şekil 4.16 : Dekarda erkenci meyve verimi.....	66

1. GİRİŞ

Sebze tarımı birim alanda yarattığı yüksek verim ve sağladığı net gelir nedeniyle Dünyada ve Türkiye de önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye farklı iklim, toprak ve su kaynaklarına sahip olması nedeniyle, birçok sebze türünün yetiştirildiği bir ülkedir. Ülkemiz sebze üretimi ile Çin, Hindistan ve ABD'den sonra dünyanın dördüncü ve Avrupa'nın en büyük sebze üreticisi ülkesidir (Anonim 2014a).

Türkiye, dünyanın önemli biber üreticisi ülkelerinden biridir. Ülkemizde en çok üretilen sebze domates olup, toplam sebze üretiminden %41,5 pay almaktadır. Biber en çok üretilen sebzeler içerisinde 2,3 milyon ton ile (salçalık, dolmalık ve yeşil) üçüncü gelmekte olup, üretimdeki payı 6,9 dur. Ülkemiz biber üretiminde Avrupa'da da önemli bir paya sahip olup, Avrupa toplam üretiminin yarısından fazlası Türkiye'de gerçekleşmektedir (Anonim 2014b).

Sebzecilik tarım sektörü içerisinde en hızlı gelişen alt sektörlerden birisi olması nedeniyle kimi zaman sorunları da beraberinde getirmektedir. Yoğun tarım yapılan alanlarda toprak kökenli hastalık, zararlı ve yabancı otları yok etmek için kullanılan toprak dezenfektanı Metil Bromidin ozon tabakasına zararı, toprakta, yeraltı sularında ve yetiştirilen ürünlerde brom birikimi nedeniyle insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkisinden dolayı Montreal Protokolü ile kademeli olarak yasaklanması üzerine aşılı fide kullanımı; toprak kaynaklı patojenlere karşı kullanılacak en önemli alternatif uygulamalardan biri haline gelmiştir. Diğer uygulamaları dayanıklı çeşit kullanımı, buharla dezenfeksiyon, biyofumigasyon, rotasyon, solarizasyon ve solarizasyonun alternatif kimyasallar ya da biyofumigasyon ile kombinasyonu, aşılı fide kullanımı, topraksız kültür şeklinde sıralayabiliriz (Tüzel ve Özçelik 2004).

Yapılan araştırmalar; aşılı fide kullanımının toprak kökenli hastalıklarla mücadelenin yanında; güçlü kök sistemine sahip anaçların kullanımı ile etkili su ve besin elementi alımı ile birlikte bitki gelişimi ve meyve kalitesine, düşük toprak sıcaklıklarına, tuzluluk ve aşırı nem gibi olumsuz toprak koşullarına tolerans, bitkiyi erken dönemde güçlü geliştirerek erkencilik ve verim artısına olumlu katkılar sağladığını göstermiştir (Yarşı ve ark. 2008, King ve ark. 2010, Johkan ve ark. 2009).

Sebzecilikte aşılanmanın amaçları: toprak kökenli hastalıklarla mücadele; düşük toprak sıcaklıkları, tuzluluk ve aşırı nem gibi olumsuz toprak koşullarına tolerans; su ve bitki besin maddelerinin daha etkin alımı ve kullanımı; bitkilerin daha güçlü gelişmesi; patates üzerine patlıcan ve domates aşılı olarak çift ürün almak; hastalık ve zararlılara dayanıklı/tolerant anaçların kullanılması ile zirai ilaçların kullanımını azaltarak çevreyi korumak; bitkiyi erken dönemde güçlü geliştirerek erkencilik ve verim artışı sağlamak olarak sıralanabilir. Bununla birlikte, aşılı fide ile yapılacak yetiştiricilikte daha az ilaç kullanılacağı için, ilaçlamadan doğacak girdi masrafları azalacak, doğanın dengesini bozan ve insan sağlığını tehdit eden kimyasalların kullanılması sınırlandırılacaktır (Yarşı ve ark. 2008).

Domates, hıyar, patlıcan, kabakgıl sebzeleri yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanımı başarıyla yapılmasına rağmen, biber yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanımı yaygınlaşmamıştır. Bunun en önemli nedeni biberin toprak kaynaklı hastalıklara dayanımı oldukça yüksek olmasıdır (Johkan ve ark. 2009). Ancak hastalıkların yeni ırklarının ortaya çıkması ile biberde aşılı bitkilerin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (Oda 2008). Biberde aşılı fide kullanımı daha çok *Phytophthora capsici* ve nematodların kontrolü konularında önem kazanmıştır (King ve ark. 2010).

Son yıllarda *Solanaceae* türlerinde aşılı fide kullanımının yaygınlaşmaya başlamasının nedenleri toprak patojenlerine karşı toleransın artırılması ve bu yolla verim kayıplarının azaltılması yanında, organik tarımda eskiden beri gelen çeşitlerin kullanım olanaklarının artırılması ve özellikle örtüaltında hasat periyodunun uzatılmasıdır.

Bu çalışma ile Kocaeli İli Kandıra İlçesi'nde yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan ve geçici bir çeşit olan Kandıra biber çeşidinin ticari anaçlar üzerine aşılanarak yetiştirilmesi ile özellikle erkenci verim olmak üzere, pazarlanabilir verimin iyileştirilmesi ve bölgenin sebze yetiştiriciliğine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

2- KAYNAK ÖZETLERİ

2014 yılında, Türkiye’de, 804 bin hektar alanda, sebze üretim miktarı, toplam 28.569.781 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2014c).

FAO 2013 verilerine göre ülkemiz Dünya biber yetiştiriciliğinde Çin ve Meksika’dan sonra üçüncü sırada gelmektedir (Anonim (2014a). Dünyada üretilen biberin yaklaşık %6,9’u Türkiye’de üretilmektedir. Ülkemiz 2015 yılı biber üretimi; salçalık, dolmalık ve sivri olmak üzere toplam 2 101 890 ton ile; domates, soğan, karpuz, hıyar ve kavundan sonra gelerek en çok üretilen altıncı sebze, beşinci yaş sebze olmuştur (Anonim 2014b).

Birçok sebze türünde önemli ölçüde verim ve kalite kayıplarına neden olan biyotik faktörler arasında virüsler, fungal hastalık etmenleri, nematodlar, bakterileri sayabiliriz. Açık alan ve seralarda önemli zararlara neden olan bu patojenler bitkide kök zararları, vejetatif aksamda küçülme, gövdenin ince ve zayıf olması, solgunluk yetersiz çiçeklenme, meyvede kalite kayıplarına neden olmaktadır. Yakın tarihe kadar kimyasal dezenfeksiyonda en çok kullanılan kimyasal olan metil bromid (MeBr)’in, ozon tabakasına zararı, toprakta, yeraltı sularında ve yetiştirilen ürünlerde brom birikimi nedeniyle insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkilerinden dolayı Montreal Protokolü ile kademeli olarak yasaklanması (Tüzel ve Özçelik 2004) yetiştiricileri alternatif uygulamalara yöneltmiştir. Bu uygulamalardan biri olan solarizasyon da tek başına yeterli değildir. Diğer bir yöntem ise değişik toprak patojenlerine karşı dayanıklılık özelliği bulunan bitkilerin anaç olarak kullanılması ve toprak patojenlerine karşı hassas ticari çeşitlerin bu dayanıklı anaçlar üzerine aşılanarak yetiştirilmektedir (Aydın 2006).

Ülkemizde aşılı fidelerin üretimi ilk defa 2001 yılında yapılmıştır. 2001 yılında 3 işletme varken 2014 yılı itibariyle işletme sayısı 30’a ulaşmıştır. İlk aşılı fidenin üretildiği yılda 250 000 adet olan üretim miktarı 2014 yılı itibariyle 135 milyonu bulmuştur (Fidebirlik 2015).

Ülkemizde 2013 yılında, domateste 52 milyon adet, karpuzda 48 milyon adet, patlıcanda 11 milyon adet, hıyarda 8,5 milyon adet ve diğer (biber, kavun) 350 bin adet olmak üzere toplam 119 850 000 adet aşılı fide üretimi yapılmıştır (Fidebirlik 2015).

Aşılama; benzer organik yapıya sahip iki bitki parçasının birleşerek tek bit bitki olarak büyümelerine devam etmesini sağlayan vegetatif çoğaltım şeklidir. Aşılı bitkilerde kalem bitkinin toprak üstü kısmını oluştururken, anaç kök kısmını oluşturur (Yetişir 2001).

Sebze üretiminde ilk aşılama 1920'lerde *Fusarium* solgunluğuna karşı karpuzun (*Citrullus lanatus*) su kabağı (*Lagenaria sicmüzderaria*) anacı üzerine aşılama ile gerçekleştirilmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Ashita 1927, Yamakawa 1983). Sebze üretiminde aşılama ; Japonya ve Kore gibi tarım alanları kısıtlı, münavebe imkanı olmayan ve artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için sürekli üretim yapan ülkelerde yaygın olarak kullanılmaya başlamış oradan Avrupa ve Asya ülkelerine yayılmıştır.

Edelstein (2004), Japonya, Kore ve birçok Avrupa ülkelerinde yaygın olarak kullanılan aşılı fide kullanımının temel amacının toprak kaynaklı hastalıkların ve nematodların kontrolü olduğunu belirterek, aşılı bitkilerin verimlerinin yüksek olduğunu, bor fazlalığı, toprak tuzluluğu ve düşük toprak sıcaklığı gibi çevresel stres faktörlerine karşı toleranslı olduklarını belirtmiştir.

Aşılı bitkiler güçlü kök yapısı ile toprak kaynaklı hastalık (*Fusarium*, *Verticillium* ve kök mantarlaşması), nematod, *Cladosporium* ve tütün mozaik virüsü (TMV) gibi biyotik stres faktörleri (Oda 1999) ile düşük sıcaklık (Tachibana 1989, Fernandez-Garcia ve ark. 2003), yüksek sıcaklık (Rivero ve ark. 2003), kuraklık (Edelstein ve ark. 1999) ve tuz stresi (Romero ve ark. 1997, Estan ve ark. 2005) gibi abiyotik stres koşullarına dayanıklılık göstermektedirler.

Yapılan çalışmalarda; aşılı bitkilerde anaçların, su ve bitki besin maddesi alımı, bitki gelişimi, meyve kalitesi, verim üzerine olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur. (Fernandez-Garcia ve ark. 2002, Yarşi ve Sarı 2006).

Kurata (1994), 1960'lı yıllarda plastiğin seralarda kullanılmaya başlaması Japonya ve Kore gibi ülkelerde seracılık faaliyetlerinin arttığını ve sera toprağının yoğun kullanımı sonucu ortaya çıkan toprak kaynaklı hastalık ve zararlıların artmasına bağlı olarak sera sebze üretiminde aşılı fide kullanımına başladığını belirtmiştir.

Lee (2003), Janponya ve Kore’de aşılı fide kullanım oranını %92 olarak belirtmiştir. Aşılı fide kullanımı; Hollanda, Yunanistan, İtalya, Fransa ve İspanya’da yaygındır. Bir Akdeniz ülkesi olan Yunanistan’da karpuz üretiminin %90’ı, kavun üretiminin yaklaşık %50’si aşılı fidelerle yapılmaktadır (Traka Mavrona ve ark. 2000).

Tüzel ve ark. (2009)’nın bildirdiğine göre, aşılı bitkilerin; toprak kaynaklı hastalıklara ve nematodlara dayanıklılığının yanısıra kuvvetli kök gelişimi ile birlikte su ve besin maddelerinin daha iyi alımı ve etkin kullanımı, güçlü gelişme ve verim artışında etkili olmaktadır.

Oda (2002), Sebzelerde türlere göre değişmekle birlikte farklı aşılama yöntemlerinin uygulandığı, domates ve patlıcanda *Solanaceae* familyasında en yaygın kullanılan yöntemin yarma aşısı, *Cucurbitaceae* türlerinden özellikle hıyarda dilcikli, yanaştırma eğik, yandan ve koltuk (kakma) aşısının uygulandığını, karpuzda ise robot sisteminde yapılan yatay kesme aşısı yönteminin tercih edildiğini bildirmiştir.

Öztekin (2007), ülkemizde, fide firmalarının ticari olarak en çok kullandıkları yöntemi ‘slant- cut grafting’ olarak adlandırılan eğik aşısı yöntemi olarak belirtmiştir.

Yetişir ve ark. (2004), aşılamanın avantajlarını toprak kaynaklı hastalıklara (*Fusarium*, *Verticillium* ve kök mantarlaşması), bakteriyel solgunluğa, nematoda, *Cladosporium*, kırmızı örümceğe ve tütün mozaik virüsüne (TMV) karşı etkin, kolay ve temiz mücadele, düşük toprak ve hava sıcaklıklarına tolerans, su ve bitki besin maddelerinin daha iyi alımı ve daha etkin kullanımı, bitki gücünün artırılması sonucunda ekonomik hasat döneminin uzatılması, bitki gücünün artması ve hasat döneminin uzaması sonucunda verimin artması, standart pazarlanabilir ürün miktarında artış, anacın sağlayacağı hastalıklara dayanım, düşük sıcaklıklara ve olumsuz toprak koşullarına tolerans gibi özelliklerin çeşit ıslah programından çıkarılması ile ıslah için gereken zamanın kısalması, toprak dezenfeksiyonunda ve bitki korumada kullanılacak kimyasalların azalması ve topraktaki bitki besin maddelerinin daha iyi alınması sonucunda çevreye verilecek zararın önlenmesi, kuraklık ve tuzluluğa dayanıklılık, bitkiyi erken dönemde güçlü geliştirerek erkenciliğin ve verimin artırılması olarak dezavantajlarını ise; aşılamanın ekstra zamana, yere ve bitkisel materyale ihtiyaç duyması, aşılama ve sonrası bitki bakımı için yeterli bir tecrübe birikimi gerektirmesi, uyumsuzluk sorunlarının çıkması, anaca bağlı olarak kalitede bozulmaların olması, özellikle hibrit anaç kullanıldığı zaman maliyetin artması, aşılamanın daha kompleks bir üretim sekline ihtiyaç

duyması, bazı türlerin tohumlarında çimlenme oranı düşük olduğundan daha fazla tohum kullanımını olarak belirtmiştir.

Edelstein (2004), sebzelerde aşılı fide kullanımının avantajlarının yanında, aşılı fide maliyetinin yüksek olması, aşı uyumsuzluğu sonucunda ortaya çıkan fizyolojik sorunlar, verim düşüklüğü, kalite ve formasyonun bozulması gibi dezavantajları belirtmiştir.

Aydın (2006), biberde farklı aşılama yöntemleri ve anaçların büyüme ve gelişme üzerine etkisini araştırdığı denemesinde; ısıtmasız cam serada Snooker F1 biber anacı, Beaufort domates anacı ve AGR-703 patlıcan anacı kullanmış, kandil ve acı sivri biber çeşitlerini belirtilen anaçların üzerine yarma aşı, kakma aşı ve koltuk aşı yöntemlerini kullanarak aşılama yapmıştır. Araştırmacı, Snooker F1 biber anacı üzerine yapılan aşılamaalarda %75-100 arasında başarı sağlandığını ve biberde en iyi aşılama yönteminin yarma ve kakma aşı olduğunu belirterek, aşılı bitkilerin kontrollere göre önemli düzeyde verim artışı sağladığını aktarmıştır.

Tuğ (2011), biberde (*Capsicum annuum* L.) Kocaeli ili koşullarında yürüttüğü çalışmasında ilk olarak patlıcan anacına Kandıra biberini aşlamış ancak aşı uyumu sağlanamadığından yeterli bitki elde edememiştir. Araştırmacı Kandıra biber çeşidinin kendi üzerine aşılmasında salisilik asidin etkisi araştırdığı ikinci çalışmasında; en yüksek aşı tutma oranının 1mM seviyesinde, en düşük aşı tutma oranının ise 2 mM seviyesinde salisilik asit uygulanan muamelelerde tespit edildiğini bildirmiştir. Araştırmacı, ayrıca, salisilik asit kullanımının bitki boyunu artan oranlarda olumlu etkilediğini, en yüksek kuru ağırlığın 2 mM seviyesinde salisilik asit uygulanan kombinasyonlarda görüldüğü aktarmıştır. En yüksek toplam verim, bitki başına meyve sayısı ve dekara verim ticari anaç üzerine aşılama Kandıra biberi bitkilerinden elde edilmiştir.

Örtüaltı biber yetiştiriciliğinde *Phytophthora* solgunluğunun etkisini araştırmak amacıyla *P.capsici*'ye dayanıklı *C.annuum* biber anacı üzerine *P.capsici*'ye hassas 3 farklı ticari hibrit biber çeşidinin aşılama çalışmada, aşıda başarı oranının çok yüksek olduğu görülmüş olup, aşılamanın örtü altında kök ve gövde çürüklüğüne karşı alternatif çözüm olabileceği belirtilmiştir (Santos ve Gato 2004).

Ros ve ark. (2004), biber yetiştiriciliğinde metil bromid ile toprak dezenfeksiyonuna alternatif olarak aşılı fide kullanılması ile ilgili yürüttükleri araştırmada; biyofumigasyon ve solarizasyon uygulanmış toprakta aşılı biber bitkilerini yetiştirmişlerdir. Araştırmacıların

bildiridiğine göre aşılı bitkiler *P. capsici* veya *M. incognita*'dan etkilenmemişler ve aşılı bitkilerde pazarlanabilir verim kontrol bitkilerine göre daha yüksek olmuştur.

Oka ve ark (2004), dayanıklı anaçların kullanılmasının nematodlarla mücadelede etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacıların bildirdiğine göre, *Capsicum* cinsine ait değişik biber türlerinin çoğu *Meloidogyne javanica*'ya yüksek düzeyde dayanıklılık gösterirken *Meloidogyne incognita*'ya karşı hassas bulunmuşlardır. Denemede kullanılan anaç ve çeşitlerin aşı uyumu yüksek bulunurken, toprak patojenleri ile bulaşık olmayan topraklarda aşılı bitkilerin verimleri aşısız bitkilerden daha düşük, tersine bulaşık topraklarda aşılı bitkilerin verimi daha yüksek olmuştur.

Donas-Ucles ve ark. (2014), farklı anaçların İtalyan tatlı biberinde kalite ve verime etkilerini inceledikleri çalışmalarında; toplam verimde aşılı ve aşısız bitkiler arasında önemli farkların olduğu, biber meyvesinin ağırlık, uzunluk, sap kısmının çapı ve cidar kalınlığının arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Sanchez-Rodriguez ve ark. (2012), spesifik anaç üzerine aşılama yaparak su stresi koşullarına daha iyi adaptasyon sağlanmasının mahsul kalitesini artırabileceğini vurgulamıştır.

Davis ve ark. (2008), aşılamanın ve anaç tipinin meyvelerin boyut, şekil, renk, doku, tat, pH ve şeker, içeriklerini etkilediğini belirtmişlerdir.

Tsaballa ve ark. (2013), dolmalık biberlerin uzun biberlere aşılınması sonucu, çeşidin meyvelerinin normal yuvarlak şeklinden farklı olarak uzun olduğunu belirtmiştir.

Lee (1994), aşılamanın bitkilerde verim ve kalite üzerine olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, anaçların kalem çeşitlerine göre daha kuvvetli kök yapısına sahip olması nedeniyle, su ve besin elementi alımında daha etkili olduklarını, anaçların içsel bitki hormonlarından daha iyi yararlandıklarını ve uygun olmayan koşullarda bitkilerin kuvvetli beslenmelerini sağlamaları yanında hasat süresinin uzatılmasında etkili olduklarını da belirtmiştir.

Cansev ve Özgür (2010), aşılama ile toplam verimin arttığını, aşılama başarı oranının anaçtan etkilendiğini ancak aşılama metodlarına göre bir farklılık göstermediğini belirtmiştir.

Yarşı ve Sarı (2006), sera kavun yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanımının bitki besin maddesi alımına olumlu etki yaptığını belirtmişlerdir.

AVRDC (2002), düşük toprak sıcaklığına ve yüksek toprak nemine hassas ve kök gelişimi zayıf olan tatlı biber çeşitlerinin şili biberlerine aşılması sonucu verimde %300'e varan oranlarda artış elde edildiğini bildirmiştir.

Chung ve Choi (2002), tuz konsantrasyonunun yüksek olduğu topraklarda aşılı biber fidesi kullanımının etkilerini araştırmak üzere yürüttükleri denemede; yüksek tuz konsantrasyonuna karşı hassas olan iki farklı çeşidi, toleranslı Kataguruma anacı üzerine aşılamışlardır. Aşısız çeşitler yüksek tuz konsantrasyonunda zayıf gelişme gösterirken, Kataguruma anacı üzerine aşılanan çeşitler yüksek büyüme performansı göstermiştir. Yüksek tuz konsantrasyonunda klorofil içeriğinin ve yapraktaki azot miktarının da yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yarşı ve ark. (2008), farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde bitki büyümesi, kalite ve erkenci ve toplam verime etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, aşılı bitkilerin daha hızlı geliştiği; kök, gövde ve yaprak aksamalarının yaş ve kuru ağırlıklarının daha fazla olduğunu, toplam ve erkenci verimde yüksek oranlarda artış sağladığını belirtmişlerdir.

Sarı ve ark. (2002), aşılı karpuz bitkilerinin kontrol bitkilerine göre daha hızlı büyüdüklerini ve daha fazla yeşil aksama sahip olduklarını, ayrıca aşılı bitkilerde anaca bağlı olarak %200'ü aşan verim artışı sağlandığını bildirmişlerdir.

Ercan ve ark. (2004), çeşitli anaçlar üzerine aşılanan Makdimon F1 kavun çeşidinde anaçların erkenci ve toplam verim ve tek meyve ağırlığı üzerine etkileri olduğunu ancak meyve kalite özellikleri üzerine önemli etkide bulunmadıklarını belirtmişlerdir.

Leonardo Rojas ve ark. (2001), kavunda fide yaşı ve aşılama tekniklerinin etkisini araştırdıkları denemede; fide ve anaç yaşının aşılama başarı üzerine etkisinin olmadığını, aşılı bitkilerde vegetasyonu devam ettirme oranının çeşide ve aşı tekniğine bağlı olarak değiştiğini ancak kontrole göre aşılı bitkilerde belirgin bir üstünlük görülmediğini bildirmişlerdir.

3- MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Biberde (*Capsicum annuum* L.) aşılamının erkencilik, verim ve kalite üzerine etkilerini incelemek üzere yürütülen bu çalışma; 2014 yılında Kocaeli Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğüne ait ısıtmalı sera ve Kocaeli Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Fidanlığına ait açık tarla koşullarında Şubat - Eylül 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Deneme kurulmadan önce, uygun yöntemler kullanılarak arazinin genelini temsil edecek şekilde araştırma sahasından toprak örneği alınmış ve alınan örnek Kocaeli İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Toprak Araştırma Laboratuvarın'da analiz edilerek fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir Çizelge 3.1'de verilen analiz sonuçları dikkate alınarak tavsiye edilen gübreleme yöntem ve miktarlarına uygun gübreleme yapılmıştır.

Araştırma alanındaki yetiştirme parseline ait topraklar Çizelge 3.1'de görüleceği üzere orta alkali, killi tınlı, tuzsuz ve az kireçli , organik madde bakımından orta, azot bakımından iyi, fosfor ve potasyum bakımından düşük derecededir. Herhangi bir şekilde taban suyu ya da geçirimsiz tabaka, başka bir deyişle drenaj sorunu bulunmamaktadır.

Çizelge 3.1. Araştırma alanına ait toprak analiz sonuçları

Derinlik (cm)	Toprak pH	Bünye	EC (μ S/cm)	% N (Azot)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	OM %
0-30	7.91	Killi tın	413	0.1058	4.8	13.6	2.024

Kocaeli Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınan verilere göre: araştırmanın yürütüldüğü bölgede genel olarak, Karadeniz, Akdeniz ve Karasal iklim arasında geçiş iklimi özellikleri görülmektedir. Körfez kıyılarıyla Karadeniz kıyısında ılıman, dağlık kesimlerde daha sert bir iklim hüküm sürer. İl Merkezinde yazlar sıcak ve az yağışlı, kışlar yağışlı ve ılık'tır. Kocaeli'nin Karadeniz'e bakan kıyıları ile İzmit Körfezi'ne bakan kıyılarının iklimi arasında bazı farklılıklar göze çarpar. Yağış en çok kış ve bahar aylarında görülür. Yağışların en az görüldüğü aylar Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarıdır.

Araştırmanın yürütüldüğü Kocaeli İlinin 2014 yılına ait iklim verileri Çizelge 3.2'de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 2014 yılına ait en yüksek sıcaklık 44.1 °C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise -9.7 °C ile Ocak ayında görülmüştür. Yıllık ortalama sıcaklık 14.825 °C, ortalama nisbi nem % 71.1, ortalama yağış 805 mm olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.2 Kocaeli İli 2014 iklim verileri (Kocaeli Meteoroloji Bölge Müdürlüğü)

İklim elemanları	Aylar											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Minimum sıcaklık °C	-9.7	-8.3	-5.7	-0.9	2.8	8.5	11.3	12.4	6	2.4	-0.4	-5.4
Ortalama sıcaklık °C	6.2	6.7	8.6	13.1	17.6	21.8	23.8	23.6	20.3	16	11.9	8.3
Maximum sıcaklık °C	23.8	26	30.8	34.7	36.6	38.7	44.1	41.6	37.8	36.2	29.1	27.4
Ortalama nisbi nem %	75.5	73.3	71.8	68.8	68.7	65.8	66.9	68.9	70.3	74.9	74.5	74.3
Ortalama yağış (mm)	90.8	71.7	72.9	53.9	45.5	50.6	37.8	45.5	53.6	89.6	83.9	109.2

Denemede açıkta tozlanan, standart ve Kocaeli yöresine ait bir çeşit olan Kandıra biberi kalem olarak, hastalık, zararlı ve bazı stres faktörlerine dayanıklı ve kuvvetli vejetatif gelişme gösteren iki ticari çeşit (Mert F1 ve Scarface) anaç olarak kullanılmıştır.

Kandıra Biberi: Kocaeli ili Kandıra İlçesinde yetiştirilen ve Kandıra Yerli Biberi olarak adlandırılan ve açıkta tozlanan standart bir biber çeşididir. Genellikle taze olarak tüketilen Kandıra biberi turşu yapımında da kullanılmaktadır. Meyveleri parlak, uzun, yeşil ve

renklenmesi homojendir. Yaprakları uzun ve ovaldir. Meyveleri sert ve raf ömrü uzundur. Dekara 3-3.5 ton verim alınabilmektedir (Tuğ 2011).

Mert F1 biber çeşidi: Çok güçlü, çok erkenci ve yüksek verimli, hasat aralığı kısa soğuğa dayanıklı, meyvesi ortalama 23-25 cm uzunluğunda, tatlı, düz sivri, yeşil renkli ve raf ömrü uzundur (AG Tohum 2015).

Scarface biber anaçı: Güçlü kök sistemine sahip, çok yoğun kılcak kök yapma eğilimindedir, bu da üstteki çeşidin kış performansını artırır. Sağlıklı kılcak kök gelişiminden dolayı makro ve mikro besin elementlerinin bitki bünyesine alımı çok daha kolaydır. Meyvelerin daha kaliteli, verimin daha yüksek olmasını sağlar. Nematod'a dayanımının olması önemli özelliklerindedir. Anaç – kalem uyumu çok iyidir, aşı tutum oranı % 90-95'dir (Enzazaden 2015).

Deneme tohum ekimleri: 22 Şubat, 28 Şubat ve 08 Mart tarihlerinde olmak üzere 3 ayrı dönemde torf doldurulmuş 45 gözlü plastik viyollere yapılmıştır. Fidelerin aşılınması da viyollerde olup, açıkta tarlaya dikilinceye kadar ısıtmalı serada yetiştirilmişlerdir.



Şekil 3.1. Kalem ve anaç olarak kullanılan biber fidelerinin 45 gözlü plastik viyollerde görünümü

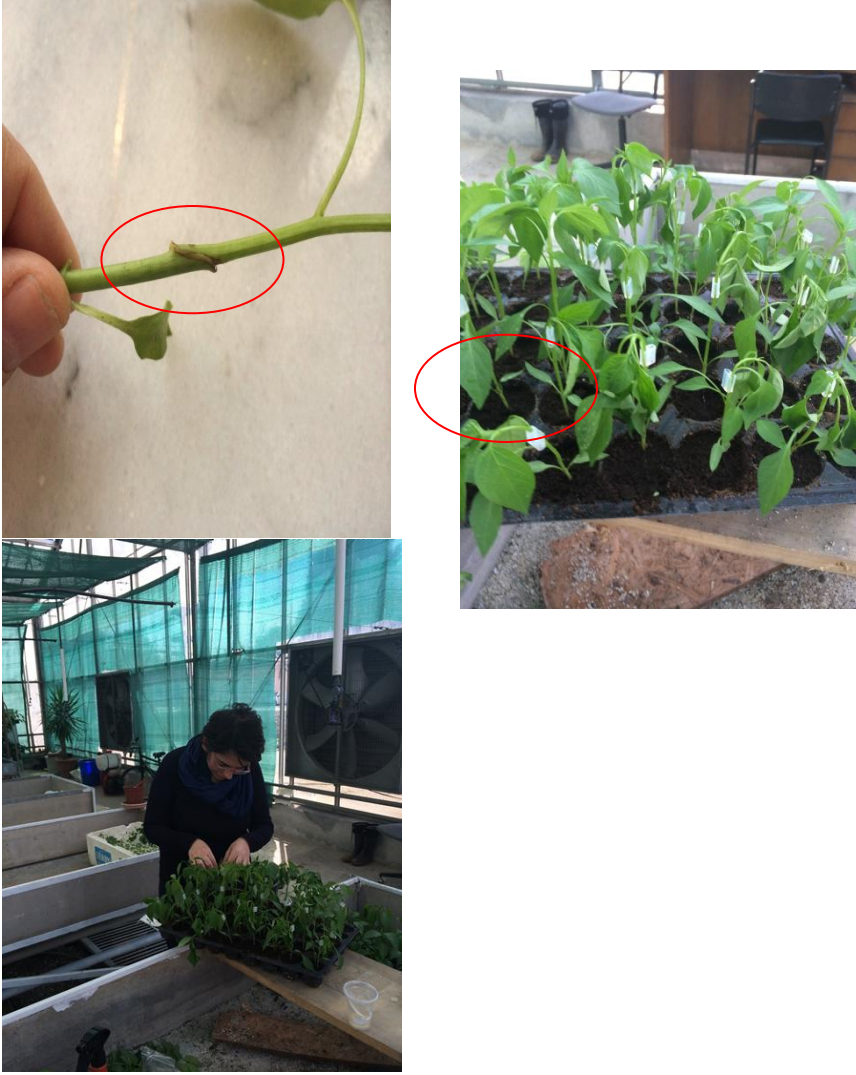
3.2. Metod

3.2.1. Ekim, dikim ve bakım işlemleri

Kocaeli ili Kandıra İlçesi tarla şartlarında yapılan geleneksel tarla yetiştiriciliğinde Şubat sonundan Mart ortasına kadar olan süreçte tohum ekimi yapılmaktadır. Bu çalışmada, aşılı fide kullanımı ile açığa erken dikimin uygun olup olmayacağı ve aşılamanın erkenci verim üzerine etkileri de dikkate alınacağından tohum ekim tarihleri belirlenirken bu tarihler dikkate alınmış ve en erken tohum ekimi tarihi ilde en erken yapılan ekimden 7-10 gün önce olarak belirlenmiştir.

Denemede kullanılan anaç çeşitleri tohumları ile kalem tohumları aynı zamanda olmak üzere: 1. dönem için 22.02.2014, 2. dönem için 28 Şubat 2014 tarihinde, 3. dönem için ise 8 Mart 2014 tarihinde, içinde torf bulunan 45 gözlü viyollere ekilmişlerdir. Tohum ekiminin 12. ve 15. günlerinde çimlenme görülmüş, ilk gerçek yaprak aşamasına gelmesi 20 ila 22 gün sürmüştür. Ekimden sonra yaklaşık 70 gün sonra bitkiler 6 - 8 yapraklı döneme geldiğinde eğik aşı (slant-cut) yöntemi ile aşılanslardır. Fideler ışık ve sıcaklık kontrollü serada tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak 3 tekerrürlü olarak yetiştirilmiştir.

Çalışmada aşı tutma oranının yüksek olduğu eğik aşı tekniği tercih edilmiştir. Bu aşı tekniği: anacın tepesinin kotiledon yapraklarının altından aşağı doğru 45° eğimli bir şekilde kesilmesi, kalemin ise kotiledon yapraklarının altında 1-1,5 cm kalacak şekilde anaçtaki eğime ters yönde aynı kesit ve açıyla kesilmesi şeklinde uygulanmıştır. Klips üzerinde kalan uzun gövde eğilmelerine neden olarak aşı tutma şansını azaltacağından aşı noktası üzerinde 1,5 cm'den fazla gövde kalması istenmemektedir. Aşılama işlemi, keskin bir ustura yardımı ile fideler 6-8 yapraklı dönemde iken yapılmış, tam kaynaşmanın sağlanmasının ardından aşı mandalı çıkartılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Eğik aşı metodu uygulanmış fideler

Aşılama sonrası, aşı noktasında kaynaşmayı sağlamak için bitkiler özel hazırlanmış tünellerde (Şekil 3.3) bir hafta tutulmuşlardır. Yaraların kapanması ve ortama alıştırma aşılı bitkiler için çok önemlidir. Tünel içinde nemin yükselmesini sağlamak ve mevcut nemi korumak için PE bir film, üst yüzeyde ise aşırı ısınmayı ve ışıklanmayı önlemek için gölgeleme materyali bulunmaktadır. Bu tüneller yere ya da fide masalarının üzerine kurulabilir.

Kaynaştırma ünitelerinde sıcaklığın 22-25°C, oransal nemin %90-95 olması, eğer odalar ışıklandırılmalı ise ihtiyaca göre ışıklandırma yapılması, iklimlendirmenin otomatik olarak sağlandığı seralarda ise sezona göre değişen oranlarda (%35-80) gölgeleme yapılması önerilmektedir. Aşılamanın hemen ardından su püskürtülen fideler serada masalar üzerine

kurulmuş tüneller altına konulmuş, iki gün süre 22-25°C sıcaklık, %90-95 oransal nemde tutulmuş ve gölgeleme materyali ve PE örtü hiç açılmamıştır. Bu süreçte bitkilerde solma olup olmadığı gözlenmiş, gerektiğinde su püskürtülmüştür. Sonraki üçüncü ve dördüncü günlerde siyah gölgeleme örtüsü %50 ışıklandırma sağlayacak şekilde tutulmuş, bu süreçte tünel içi sıcaklığı 22-25°C, nemi ise %85-90'de tutulmaya çalışılmıştır. Tüneller, beşinci gün, gün içinde sıcaklığın en yüksek olduğu dönemde, havalandırma amacıyla 40 dakika açılmış, altıncı ve 10. günler arasında yan PE örtüler her gün 10 cm açılmıştır. 10. gün sonunda 50 cm açılarak dikim şartlarına alıştırmaya çalışılmaya başlanmıştır (Lee, 1994; Oda, 1999). Aşılama sonrası bitkilerle, açık tarla koşullarında İlkbahar - Yaz sezonu yetiştiriciliği yapılacağından; bitkiler daha yüksek sıcaklık (28-30°C), daha düşük nem koşullarına alıştırmak için sıcaklık aşamalı olarak yükseltilirken nemin düşürüldüğü koşullarda 3 süre ile tutulmuşlardır. Bu süreçte tüneller tümünden kaldırılmıştır.



Şekil 3.3. Aşılama sonrası bakım aşamaları. a) şeffaf PE üzerine örtülmüş siyah PE örtü, b)serada masalar üzerine kurulmuş aşı kaynaştırma tünelleri c) tünel içinde fidelerin görünümü

Dikim öncesi araştırma sahası pullukla sürülmüş, damlama sulama boruları geçirilmiş, gene ticari biber çeşidinden oluşan bitkilerden sınır bitkileri dikilmiştir. Bitkiler 04.06.2014 tarihinde, SA:70, SÜ:50 cm dikim mesafelerinde ve her parselde 10 bitki olarak olacak şekilde deneme desenine uygun olarak, dikilmişlerdir. Denemede; üç ekim zamanı, dört aşı

kombinasyonu (Mert F1 x Kandıra + Scarface F1 x Kandıra + Kandıra x Kandıra+ aşısız-kontrol) olmak üzere 12 uygulama ve üç tekkerrürde toplam 36 parselde tesadüf blokları deneme desenine göre yerleştirilmiştir.



3.4. Tarlaya dikim

Denemede damlama ve salma sulama sistemi kullanılmıştır. Toprak analiz sonuçları dikkate alınarak önerilen gübre dozlarında gübreleme yapılmıştır. Ekimden önce dekara 30 kg 15.15.15 ve dekara 4-6 ton çiftlik gübresi uygulanmıştır. Çiçeklenme öncesi dekara 40 kg 6.13.8 kompoze gübresi verilmiştir.

Aşılı bitkilerin yetiştirme süreci boyunca 3 kez çapa ve boğaz doldurma işlemi yapılmış olup, yabancı ot mücadelesi ve toprağın havalandırılması sağlanmıştır. Deneme süreci boyunca yaprak bitine karşı ilaçlama yapılmıştır.

Bitkilerde, dikimden yaklaşık bir ay sonra ilk meyveler olgunlaşmaya başlamış olup, ilk hasat 15 Temmuz 2014 yapılmıştır. Bundan sonra 10 günde bir hasat işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.5. Hasat çalışmaları

3.2.2. Hasat, ölçüm ve değerlendirmeler

Fide ve dikim döneminde ölçüm, sayım ve değerlendirmeler aşağıda belirtilen şekilde gerçekleştirilmiştir.

Aşı kaynaşma döneminde yapılan ölçümler:

-Aşı Tutma Oranı (%): Aşılardan iki hafta sonra aşı noktasında kaynaşmanın meydana geldiği bitkilerin toplam bitki sayısına oranı alınarak hesaplanmıştır.

-Yaprak Dökülme Oranı (%): Aşılardan itibaren kaynaştırma odası koşullarında dökülen yapraklar her gün sayılarak kaydedilmiştir.

Dikim öncesi her kombinasyona ait her tekerrürden alınan üç adet fidede yapılan ölçümler:

-Fide yaprak sayısı (adet): Fidelerde bulunan tüm gerçek yapraklar sayılmıştır.

-Fide köklü boyu (cm): Fidelerde büyüme ucundan kök ucuna kadar olan uzunluk ölçülmüştür.

-Fide gövde boyu (cm): Fidelerde toprak seviyesinden büyüme ucuna kadar olan uzunluk ölçülmüştür.

-Fide gövde boyu/ Fide yaprak sayısı oranı : Fidelerde toprak seviyesinden büyüme ucuna kadar olan gövde uzunluğu fide yaprak sayısına bölünerek bulunmuştur.

-Fide kök boyu (cm): Fidelerde kök boğazından kök ucuna kadar olan uzunluk ölçülmüştür.

-Köklü fide taze ağırlığı (g): Fidelerin taze ağırlıkları hassas tartı ile tartılmıştır.

-Fide gövde taze ağırlığı (g): Fidelerde, kök sisteminin kesilerek ayrılmasından sonra kalan bitki gövdesi hassas tartı ile tartılmıştır.

-Fide kök taze ağırlığı (g): Fidelerde, gövdeden ayrılan kök sistemi hassas tartı ile tartılmıştır.

-Köklü fide kuru ağırlığı (g): Taze ağırlıkları hesaplanan bitkiler laboratuvar koşullarında, etüvde 65°C'de son iki tartımda ağırlık değişmeyene kadar kurutularak hassas tartı ile tartılmıştır.

-Fide gövde kuru ağırlığı (g): Taze ağırlığı hesaplanan bitki gövdeleri; laboratuvar koşullarında, etüvde 65°C'de son iki tartımda ağırlık değişmeyene kadar kurutularak hassas tartı ile tartılmıştır.

-Fide kök kuru ağırlığı (g): Taze ağırlığı hesaplanan bitki kökleri laboratuvar koşullarında, etüvde 65°C'de son iki tartımda ağırlık değişmeyene kadar kurutularak hassas tartı ile tartılmıştır.

-Fide yaprak kuru ağırlığı (g) : Fide üzerinde bulunan tüm gerçek yapraklar laboratuvar koşullarında, etüvde 65°C'de, son iki tartımda ağırlık değişmeyene kadar kurutularak hassas tartı ile tartılmıştır.

-Köklü fide kuru ağırlığı/Köklü fide boyu (mg cm⁻¹) : Köklü fide kuru ağırlığının köklü fide boyuna bölünmesi ile bulunmuştur.

-Yaprak alanı (m²): Sayımı yapılan tüm yaprakların alanı tarayıcıda taranmış ve alanları software yazılımı ile hesaplanarak bulunmuştur.

-Fide spesifik yaprak alanı (cm² g⁻¹): Fide yaprak alanının fide yaprak kuru ağırlığına bölünmesi ile elde edilmiştir.

-Fide spesifik yaprak ağırlığı (g): Fide yaprak kuru ağırlığının köklü fide kuru ağırlığına bölünmesi ile elde edilmiştir.

Yetiştirme döneminde her hasatta yapılan ölçümler:

-Bitki başına toplam meyve verimi (g): Parselden elde edilen meyvelerin toplam ağırlığı ölçülerek parseldeki bitki sayısına bölünmüş ve çıkan değer bitki başına verim olarak kaydedilmiştir.

-Bitki başına toplam meyve sayısı: Parselden elde edilen toplam meyve sayılarak, parseldeki bitki sayısına bölünmüş ve çıkan değer bitki başına toplam meyve sayısı olarak kaydedilmiştir.

-Bitki başına pazarlanabilir meyve verimi (g): Parselden elde edilen toplam meyve ağırlığından, pazarlanabilir kalitede olmayan çürük-çatlak vb. olanlarının ağırlığı çıkarılarak parseldeki bitki sayısına bölünmüş ve çıkan değer bitki başına pazarlanabilir verim olarak kaydedilmiştir.

-Bitki başına pazarlanabilir meyve sayısı: Parselden elde edilen toplam meyve sayısından, pazarlanabilir kalitede olmayan çürük-çatlak vb. olanlarının sayısı çıkarılarak parseldeki bitki sayısına bölünmüş ve çıkan değer bitki başına pazarlanabilir meyve sayısı olarak kaydedilmiştir.

-Bitki başına erkenci meyve verimi (g): Her parselde ilk altı hasattan sağlanan toplam meyve verimi parseldeki bitki sayısına bölünerek bulunmuştur.

-Bitki başına erkenci meyve sayısı: Her parselde ilk altı hasattan sağlanan toplam meyve sayısı parseldeki bitki sayısına bölünerek bulunmuştur.

-Meyve çapı (mm): Her parselden elde edilen tüm meyvelerden tesadüfi olarak belirlenen 10 adedinin eni sapaltı/yaka bölgesinden kumpas ile ölçülerek ölçümü yapılan meyve sayısına bölünmüştür. İlk hasatlarda veya sonlara doğru 10 meyveden daha az meyve bulunuyor ise meyvelerin tümü ölçülerek ölçümü yapılan meyve sayısına bölünmüştür. Aynı ölçümler meyvenin orta/ekvator bölgesinde de gerçekleştirilmiştir.

-Meyve boyu (mm): Her parselden elde edilen tüm meyvelerden tesadüfi olarak 10 adedinin boyu, meyve sapının altından itibaren ucuna kadar ölçülerek ölçümü yapılan meyve sayısına bölünmüştür. İlk hasatlarda veya sonlara doğru 10 meyveden daha az meyve bulunuyor ise meyvelerin tümü ölçülerek ölçümü yapılan meyve sayısına bölünmüştür.

-Tek meyve ağırlığı (g): Parselden elde edilen toplam meyvenin ağırlığı, o parselden elde edilen toplam meyve sayısına bölünerek bulunmuştur.

Hasat sonu yapılan hesaplamalar:

-Dekarda toplam meyve verimi (kg): Hasat sonunda her parselden elde edilen bitki başına toplam verimin dekardaki bitki sayısı ile çarpılması yoluyla hesaplanmıştır.

-Dekarda pazarlanabilir meyve verimi (kg): Hasat sonunda her parselden elde edilen bitki başına pazarlanabilir verimin dekardaki bitki sayısı ile çarpılması yoluyla hesaplanmıştır.

-Dekarda erkenci meyve verimi (kg): Bitki başına erkenci verimin dekardaki bitki sayısı ile çarpımından elde edilmiştir.



Şekil 3.6. Laboratuvar ölçüm çalışmaları

3.2.3 Verilerin İstatistiksel değerlendirilmesi

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanılmış, ortalamaların karşılaştırılması, % 5 önem seviyesinde LSD karşılaştırma testleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Aşı Tutma Oranı

Ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkileri ile bu iki faktörün interaksiyonunun aşı tutma oranı üzerine etkisi, varyans analizlerine göre önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.1)

Çizelge 4.1. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun aşı tutma oranı üzerine etkisi (%).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	56,9	53,8	55,9	55,5
Scarface F1 x Kandıra	54,9	51,0	50,4	52,1
Kandıra x Kandıra	54,6	48,8	47,3	50,2
Aşısız-kontrol	-	-	-	-
Ekim zamanı ana etkisi	55,4	51,2	51,2	-

Aşı tutma oranının, ana etkilere göre; birinci ekim zamanını olan 22 Şubat tarihinde ekilen tohumlardan elde edilen fidelerde ve Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda en yüksek, diğer yandan 28 Şubat ve 08 Mart tarihlerinde ekilen tohumlardan elde edilen fidelerde ve Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda en düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu iki faktörün interaksiyonu dikkate alındığında ise, en yüksek aşı tutma oranının 22 Şubat ve 08 Mart ekimlerinde ve Mert F1 anacı üzerine aşılana Kandıra biberinden, en düşük aşı tutma oranının ise 28 Şubat ve 08 Mart ekimlerinde ve kendi üzerine aşılana Kandıra biberinden elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.1).

Genel olarak biberde aşı tutma oranının diğer türlere göre biraz düşük olduğu bilinmektedir. Diğer yandan bu denemede aşı tutma oranlarının %47,3 ile %56,9 arasında değiştiği ve bu oranların oldukça düşük olduğu da görülmektedir. Mert F1 ticari anaç olmadığı için aşı tutma oranı ile ilgili bilgi mevcut değildir ancak Scarface F1 ticari biber anacının, firmanın belirttiği, aşı tutma oranı %90-95'tir (Enzazaden 2015).

Aşı tutma oranının düşük olmasının nedenleri arasında anaç ve kalemin gelişme durumu, aşının yeterli tecrübeye sahip kişilerce yapılmaması ve bakım ünitesinin aşı sonrası bakım koşullarını sağlamakta yeterli olmaması sayılabilir.

Eğik aşı metodunda anaç ve kalemin aynı kalınlıkta olması gerekmektedir ve aşının, anaç ve kalemin 2-3 gerçek yapraklı olduğu dönemde yapılması önerilmektedir. Bu denemede kullanılan anaç ve kalemin gelişme durumu 2-3 gerçek yapraklı dönemden daha ileridedir.

Aydın (2006), kandil ve acı sivri biber çeşitlerini biber anacı üzerine aşıladıkları denemede %100'e varan başarılar elde edildiğini ve aşı bölgelerinden alınan mikroskopik kesitlerde de, aşı yöntemlerine ve özellikle de aşılama gösterilen dikkate bağlı olarak değişmekle beraber, oldukça düzenli bir vasküler bağlantı gözlendiğini belirtmiştir. Diğer yandan Shirai ve Hagimori (2004), olgun biber bitkisinin sürügünlerinden elde edilen aşı kalemlerini farklı anaçlar üzerine aşıladıkları çalışmada, aşı tutma oranının %75 olduğunu bildirmişlerdir. Aydın (2006), Shirai ve Hagimori (2004) ve bizim denememizin sonuçlarına göre anaç ve kalem yaşının başarıyı önemli derecede etkilediği söylenebilir.

Aşılamayı takip eden süreçte, olgun bitkilerin stomalarının daha uzun süre açık kalması ve daha fazla transpirasyon yapması bu bitkilerde su potansiyelini düşürür. İletim demetleri arasındaki bağlantının hızlı bir şekilde kurulması, aşı noktasında kaynaşmanın gerçekleşmesi büyük önem taşımaktadır. Olgun bitkilerde hücre bölünmesi daha yavaş olduğundan vasküler dokuların kaynaşması bu bitkilerde, genç olanlara göre daha yavaş meydana gelebilir. İletim demetleri arasında bağlantının hızlı bir şekilde kurulamaması aşılamayı takip eden ilk birkaç gün içinde bitkide yoğun su kaybına bağlı olarak solmaların ve yaprak dökümlerinin, devamında da canlılığını kaybetmesine sebebiyet vermektedir. (Johkan ve ark. 2009).

Bir diğer neden olarak aşılama sonrası bitkilerin bakımında karşılaşılan aksaklıklar gösterilebilir. Yetişir ve ark. (2004) aşılama ve sonrası bitki bakımı için tecrübe birikimi gerektiğini, Shirai ve Hagimori (2004), aşı noktasında kaynaşmanın 22,5°C'de en hızlı olduğunu, daha düşük sıcaklıklarda iyileşme hızının düştüğünü, daha yüksek sıcaklıklarda yaprak dökülme oranının arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre aşılamayı takip eden ilk dört günde bitkilerin 15°C'de tutulması, ardından sıcaklıkların kademeli olarak artırılması; sırasıyla 17,5°C, 20°C ve yedinci günde 25°C'ye yükseltilmesi durumunda en yüksek fide verimi elde edilmiştir.

Anaç ile kalem arasında uyuşma problemi olduğunun en önemli göstergesi kalemin aşırı veya zayıf büyümesidir. Bu da su ve besinlerin aşı noktasından geçişini azalttığından solmaya yol açmaktadır (Davis ve ark. 2008).

Yürütmüş olduğumuz denemede aşı noktasında mikroskopik gözlemler yapılmamış, ancak göz ile yapılan muayenelerde aşılama sonrası aşı bölgesinde kaynaşma olmadığına dair bir bulguya rastlanmamıştır.

Deneme sonuçlarına göre aşı tutma oranları arasındaki en büyük fark interaksiyona göre %9,6 iken, ekim zamanı ana etkisine göre %4,2 ve aşı kombinasyonu ana etkisine göre ise %5,3 olarak gerçekleşmiştir. Buradan yola çıkarak aşı başarı oranı üzerine anaç ve kalem kombinasyonunun etkisinin daha önemli olduğu söylenebilir.

4.2. Yaprak Dökülme Oranı ve Fide Yaprak Sayısı

Yapılan varyans analizlerine göre; yaprak dökülme oranı ve fide yaprak sayısı üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2.1 ve Çizelge 4.2.2).

Çizelge 4.2.1. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun yaprak dökülme oranı üzerine etkisi (%).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	10,3	13,6	12,7	12,2
Scarface F1 x Kandıra	14,5	9,2	10,7	11,5
Kandıra x Kandıra	14,8	14,9	14,8	14,8
Aşısız-kontrol	-	-	-	-
Ekim zamanı ana etkisi	13,2	12,6	12,8	-

Çizelge 4.2.1’de görüldüğü gibi yaprak dökülme oranları ekim dönemi ana etkisine göre %12,6 ile %13,2; aşı kombinasyonu ana etkisine göre de %12,2 ile %14,8 arasında değişmektedir. Bu iki faktörün interaksiyonuna göre ise, en yüksek yaprak dökülme oranlarının, üç ekim döneminde de Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonundan, en düşük yaprak dökülme oranının 28 Şubat ekimi ve Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonundan elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.2.2. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide yaprak sayısı üzerine etkisi.

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	6,00	6,11	6,66	6,26
Scarface F1 x Kandıra	8,21	7,55	6,22	7,33
Kandıra x Kandıra	5,56	5,66	6,77	6,00
Aşısız-kontrol	6,11	6,11	5,67	5,96
Ekim zamanı ana etkisi	6,47	6,36	6,33	-

Yaprak dökülme oranı en fazla olan Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda, fide yaprak sayısı, aşılınmayan veya Mert F1 üzerine aşıl原因an bitkilerde benzer olurken, yaprak dökülme oranı en düşük olan Scarface F1 x Kandıra kombinasyonunda yaprak sayısı en yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.2.2).

Johkan ve ark. (2009) olgun dönemde (altı gerçek yapraklı) aşıl原因an bitkilerde yaprak dökülme oranlarının genç dönemde (dört gerçek yapraklı) aşıl原因an bitkilere göre daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, olgun bitkilerde yaprak dökülmelerinin aşıl原因adan sonraki üçüncü, genç bitkilerde altıncı günde başladığını ve 12. günde ortalama dökülen yaprak sayılarının olgun bitkilerdeki 2,6 ve genç bitkilerde 0,4 olduğunu da tespit etmişlerdir.

Shirai ve Hagimori (2004), olgun biber bitkisinin sürügünlerinden elde edilen aşı kalemlerini farklı anaçlar üzerine aşıl原因adıkları çalışmada, aşı tutma oranının %75 olmasına rağmen aşıl原因amayı takip eden üç haftalık kaynaştırma ve pişkinleştirme döneminde yaprak dökülme oranının kayda değer olduğunu bildirmişlerdir. Buna ek olarak araştırmacılar üç veya daha fazla yaprağı dökülen aşılı bitkilerde büyümenin baskılandığını ve meyve veriminin oldukça düşük olduğunu, diğer yandan bir veya iki yaprağı dökülenlerde büyüme ve verimin kontrol bitkileri ile benzer olduğunu bildirmişlerdir. San Bautista ve ark. (2011) aşıl原因an kavun bitkilerinde yaprak sayılarının aşıl原因amayanlara oranla %51 daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda yaprak sayıları arasındaki farklar istatistiksel bakımdan anlamlı bulunmasa da Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda yaprak sayısının kontrole göre yaklaşık %23 daha fazla olduğu gözlenmiş, bu farklar kendi üzerine aşıl原因amada %0,7 olurken, Mert F1 x Kandıra kombinasyonunda %5,2 olarak gerçekleşmiştir.

4.3. Köklü Fide Boyu

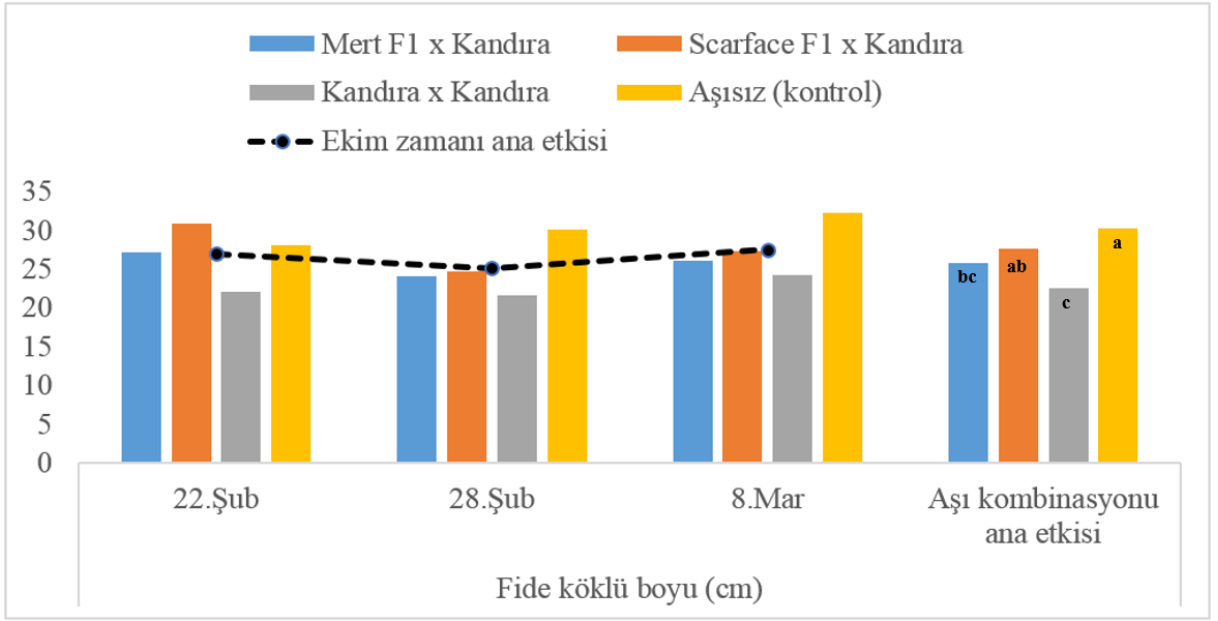
Yapılan varyans analizlerine göre köklü fide boyu üzerine ekim zamanı ana etkisinin istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, aşı kombinasyonu ana etkisi önemli bulunmuş olup, bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.3 Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun köklü fide boyu üzerine etkisi (cm).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	27,1	24,1	26,1	25,8 bc
Scarface F1 x Kandıra	30,9	24,7	27,3	27,6 ab
Kandıra x Kandıra	22,1	21,6	24,2	22,6 c
Aşısız-kontrol	28,1	30,1	32,3	30,2 a
Ekim zamanı ana etkisi	27,0	25,1	27,5	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 3,13

Aşı kombinasyonu ana etkisine göre en uzun fide köklü boyu aşılınmayan bitkilerde ölçülürken bunu Scarface F1 üzerine aşılınan bitkiler takip etmiş, en kısa fide köklü boyu ise kendi üzerine aşılınan bitkilerde ölçülmüştür. Bu iki faktörün interaaksiyonları dikkate alındığında ise, en uzun fide köklü boyu 32,3cm ile 8 Mart ekiminden elde edilen aşısız fidelerden, en kısa fide köklü boyu ise 21,6cm ile 28 Şubat ekiminden elde edilen ve kendi üzerine aşılınan bitkilerden elde edilmiştir.



Şekil 4.1. Köklü fide boyu

4.4. Fide Gövde Boyu ve Fide Gövde Boyu/Fide Yaprak Sayısı Oranı

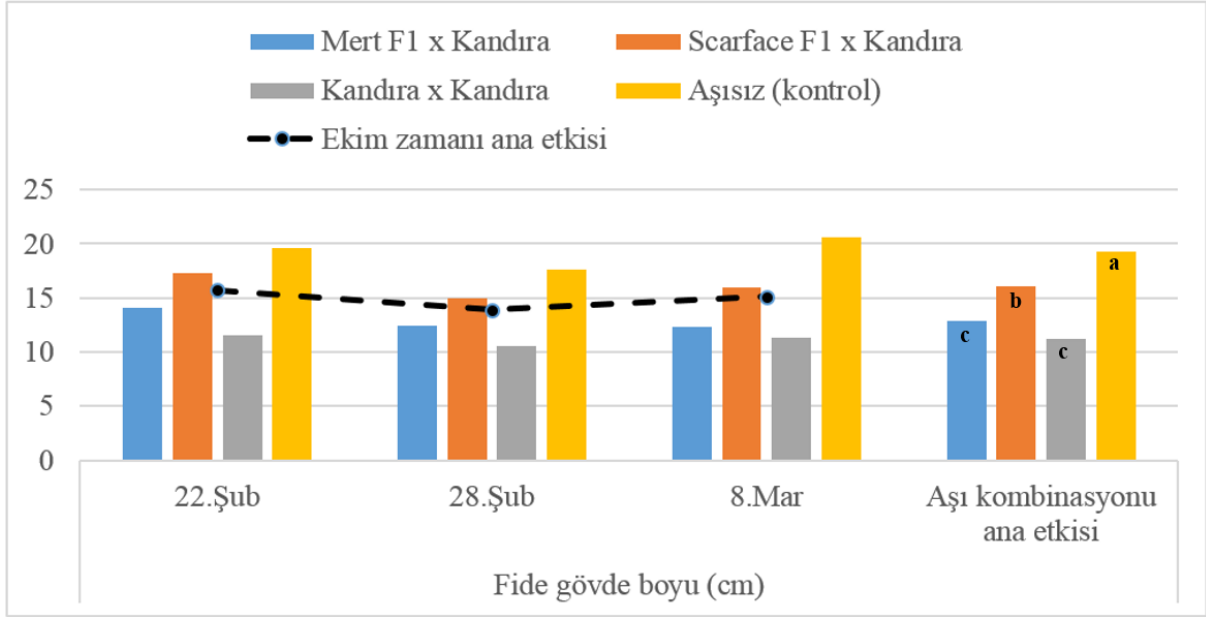
Yapılan varyans analizlerine göre fide gövde boyu üzerine aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, ekim zamanı ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.4.1, Çizelge 4.4.2 ve Şekil 4.2)

Çizelge 4.4.1. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide gövde boyu üzerine etkisi (cm).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	14,1	12,4	12,3	12,9 c
Scarface F1 x Kandıra	17,3	15,0	16,0	16,1 b
Kandıra x Kandıra	11,6	10,6	11,3	11,2 c
Aşısız-kontrol	19,6	17,6	20,6	19,3 a
Ekim zamanı ana etkisi	15,7	13,9	15,1	

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 2,57

Aşı kombinasyonu ana etkisine göre en uzun fide gövde boyu, 19,3cm ile, kontrol grubunda, en kısa fide gövde boyu ise 12,9cm ile Mert F1 x Kandıra ve 11,2cm ile Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda ölçülmüştür (Şekil 4.2). Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, tüm ekim tarihlerinde, aşısız bitkilerde gövde boyunun kendi üzerine aşılana göre yaklaşık %65-80, Mert F1 üzerine aşılana göre yaklaşık %30-40, Scarface F1 üzerine aşılana göre ise yaklaşık %13-28 daha uzun olduğu görülmüştür.



Şekil 4.2. Fide gövde boyu

Fide gövde boyu/yaprak sayısı oranı aşısız bitkilerde 3,24 olurken kendi üzerine aşılanaalarda 1,86 olarak kaydedilmiştir. Gövde boyu bakımından kontrole göre %30-40 daha kısa bitkilerin elde edildiği Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonu ile %13-28 daha kısa bitkilerin elde edildiği Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonlarında gövde boyu/yaprak sayısı oranı birbirine yakın ve sırasıyla 2,06 ve 2,19 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4.2).

Çizelge 4.4.2. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide gövde boyu/yaprak sayısı üzerine etkisi.

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	2,35	2,02	1,84	2,06
Scarface F1 x Kandıra	2,11	1,98	2,57	2,19
Kandıra x Kandıra	2,08	1,87	1,69	1,86
Aşısız-kontrol	3,20	2,88	3,63	3,24
Ekim zamanı ana etkisi	2,42	2,18	2,37	-

Mert F1 x Kandıra, Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonlarına ait bitkilerin yaprak sayıları aşılınmayan bitkilere yakın olduğu için aşılınmayan bitkilerde gövde boyu/yaprak sayısı oranının yüksek oluşu bu bitkilerin boylarının uzun olmasından kaynaklanmaktadır.

Yaprak sayıları yakın iken gövde boyu/yaprak sayısı oranının yüksek oluşu, boğum aralarının uzun olduğu anlamına gelmektedir. Boğum arasının uzun olması ise iyi bir fidede istenmeyen bir özelliktir. Bu oranın birbirine yakın olduğu iki grupta ise Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda yaprak sayısının Mert F1 x Kandıra kombinasyonundan fazla olması nedeniyle gövde boyu/yaprak sayısı oranı bakımından en uygun bitkilerin Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonundan sağlandığı söylenebilir.

4.5. Fide Kök Boyu

Yapılan varyans analizlerine göre kök boyu üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide kök boyu üzerine etkisi (cm).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	12,9	11,6	13,8	12,8
Scarface F1 x Kandıra	13,5	12,0	11,3	12,3
Kandıra x Kandıra	10,9	10,9	16,1	12,6
Aşısız-kontrol	8,4	12,7	12,3	11,1
Ekim zamanı ana etkisi	11,4	11,8	13,4	-

Çizelge 4.5’de görüldüğü gibi ekim zamanı ana etkisi ve aşı kombinasyonu ana etkisine göre fide kök boyları arasındaki farkların çok küçük olduğu görülmektedir. Bu iki faktörün interaksiyonu dikkate alındığında ise, en uzun fide kök boyu 8 Mart ekimlerinde, Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda, en kısa fide kök boyu ise 22 Şubat ekimlerinde, kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Araştırmamızın sonuçlarımızdan farklı olarak, Yarşı ve ark. (2008), anaçlar arasında kök uzunluğu bakımından istatistiki önemde farklılıklar bulunduğunu bildirmişlerdir. Yapılan benzer çalışmalarda, düşük toprak sıcaklıklarında anaçların kök gelişimleri daha iyi olduğundan aşılamanın kök uzunluğuna olumlu etki ettiği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda aşılamanın kök uzunluğuna etkisi istatistiki olarak anlamlı bulunmasa da, etkisinin olumlu olduğu ve kontrole göre kök boyunu 1,2 ila 1,7cm arasında artırdığı görülmektedir.

Diğer yandan ekim zamanının kök uzunluğu üzerine etkisi aşılamaadan biraz daha fazla olmuştur. Aşı kombinasyonlarından bağımsız olarak, ekim zamanı ilerledikçe kök boylarının arttığı gözlenmiştir.

4.6. Köklü Fide Taze Ağırlığı

Yaprak taze ağırlıkları kaydedilemediği için hesaplanamamıştır.

4.7. Fide Gövde Taze Ağırlığı

Yapılan varyans analizlerine göre fide gövde taze ağırlığı üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiki olarak önemli bulunurken, bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.3).

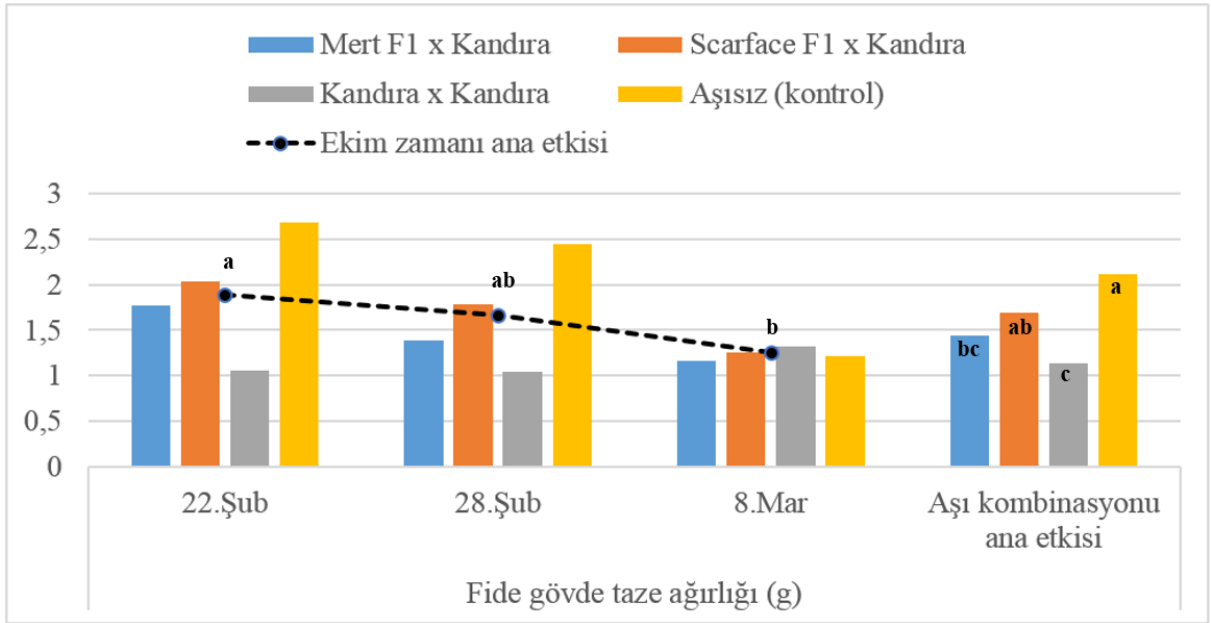
Çizelge 4.6. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide gövde taze ağırlığı üzerine etkisi (g).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	1,77	1,39	1,16	1,44 bc
Scarface F1 x Kandıra	2,03	1,79	1,26	1,69 ab
Kandıra x Kandıra	1,06	1,04	1,32	1,14 c
Aşısız-kontrol	2,69	2,44	1,22	2,12 a
Ekim zamanı ana etkisi	1,89 a	1,67 ab	1,25 b	

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 0,47; Ekim zamanı ana etkisi için %5LSD = 0,51

Ekim zamanı ana etkisine göre en yüksek fide gövde taze ağırlığı 22 Şubat tarihinde, en düşük fide gövde taze ağırlığı ise 8 Mart tarihinde yapılan ekimlerden elde edilen fidelerde kaydedilmiştir. Aşı kombinasyonu ana etkisine göre de en yüksek fide gövde taze ağırlığı kontrol grubunda, en düşük fide gövde taze ağırlığı ise Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda ölçülmüştür. Bu iki faktörün birlikte etkileri dikkate alındığında ise, en yüksek fide gövde taze ağırlığının 22 Şubat ekimi ve kontrol grubu, en kısa fide gövde taze ağırlığının ise 22 Şubat ve 28 Şubat ekimleri ve Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonundan sağlandığı görülmüştür (Şekil 4.3).

Aşılanmayan bitkilerde gövde taze ağırlığının en fazla olması ve bu farkın istatistiki olarak da anlamlı bulunmasından yola çıkarak aşılamanın gövde taze ağırlığını olumsuz etkilediği söylenebilir.



Şekil 4.3. Fide gövde taze ağırlığı

4.8. Fide Kök Taze Ağırlığı

Yapılan varyans analizlerine göre kök taze ağırlıkları üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide kök taze ağırlığı üzerine etkisi (g).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	0,68	0,51	0,81	0,67
Scarface F1 x Kandıra	0,93	0,94	0,64	0,84
Kandıra x Kandıra	0,53	0,45	0,65	0,55
Aşısız-kontrol	0,89	0,85	0,74	0,83
Ekim zamanı ana etkisi	0,76	0,68	0,71	

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi ekim zamanı ana etkisine göre; fide kök taze ağırlıkları arasındaki farklar azdır. En ağır kök ilk ekim zamanından elde edilmiştir. Aşı kombinasyonu ana etkisine göre, en yüksek fide kök taze ağırlığı Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda ve aşısız bitkilerde, en düşük fide kök taze ağırlığı ise Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda görülmüştür. Bu iki faktörün interaksiyonu dikkate alındığında ise, en yüksek fide kök taze ağırlığı Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda 22 Şubat ve 28 Şubat ekimlerinde, en düşük fide kök taze ağırlığı oranı ise 28 Şubat ekimi ve Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda tespit edilmiştir.

4.9 Köklü Fide Kuru Ağırlığı

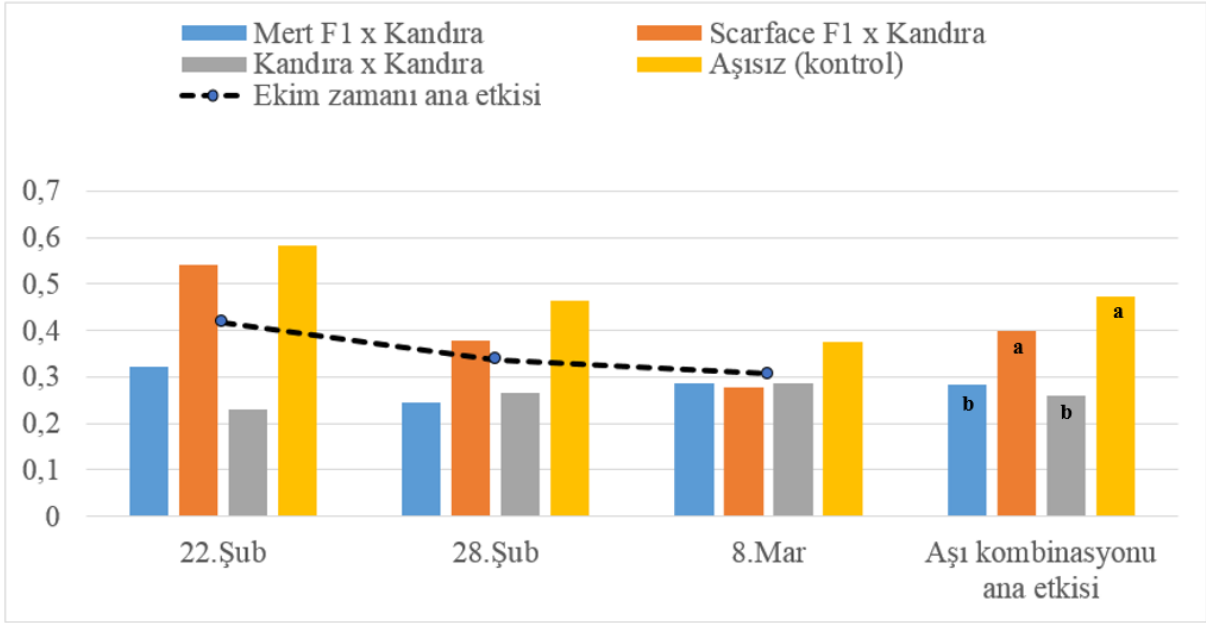
Yapılan varyans analizlerine göre köklü fide kuru ağırlığı aşısı kombinasyonu ana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim zamanı ana etkisi ve bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4).

Çizelge 4.8. Aşısı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun köklü fide kuru ağırlığı üzerine etkisi (g).

Aşısı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşısı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	0,322	0,244	0,285	0,283 b
Scarface F1 x Kandıra	0,541	0,378	0,278	0,399 a
Kandıra x Kandıra	0,229	0,266	0,287	0,261 b
Aşısız-kontrol	0,582	0,463	0,374	0,473 a
Ekim zamanı ana etkisi	0,418	0,338	0,306	-

Aşısı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 0,127

Aşısı kombinasyonu ana etkisine göre en yüksek köklü fide kuru ağırlığı Scarface F1 x Kandıra aşısı kombinasyonu ve kontrol grubunda, en düşük köklü fide kuru ağırlığı ise Mert F1 x Kandıra ve Kandıra x Kandıra aşısı kombinasyonu uygulamalarında ölçülmüştür. Ekim zamanı ana etkisine göre en yüksek köklü fide kuru ağırlığı 22 Şubat ekiminde, en düşük köklü fide kuru ağırlığı ise 8 Mart ekiminde elde edilmiştir. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, en yüksek köklü fide kuru ağırlığı 22 Şubat ekim zamanı kontrol grubunda, en düşük köklü fide kuru ağırlığı 22 Şubat ekim zamanı Kandıra x Kandıra aşısı kombinasyonunda tespit edilmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Köklü fide kuru ağırlığı

4.10. Fide Gövde Kuru Ağırlığı

Yapılan varyans analizlerine göre fide gövde kuru ağırlığı üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkileri ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide gövde kuru ağırlığı üzerine etkisi (g).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	0,186	0,151	0,133	0,157
Scarface F1 x Kandıra	0,235	0,198	0,153	0,195
Kandıra x Kandıra	0,115	0,147	0,160	0,141
Aşısız-kontrol	0,311	0,197	0,153	0,220
Ekim zamanı ana etkisi	0,212	0,173	0,150	-

Ekim zamanı ana etkisine bakıldığında en yüksek fide gövde kuru ağırlığı 22 Şubat ekim döneminde, en düşük fide gövde kuru ağırlığı ise 8 Mart ekim döneminde yetiştirilen bitkilerde, aşı kombinasyonu ana etkisine göre de en yüksek fide gövde kuru ağırlığı kontrol grubunda, en düşük fide gövde kuru ağırlığı ise Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonu uygulamalarında ölçülmüştür. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, en yüksek fide kuru ağırlığı 22 Şubat ekim zamanı kontrol grubunda en düşük fide gövde kuru ağırlığı 22 Şubat ekim zamanı Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda tespit edilmiştir.

4.11. Fide Kök Kuru Ağırlığı

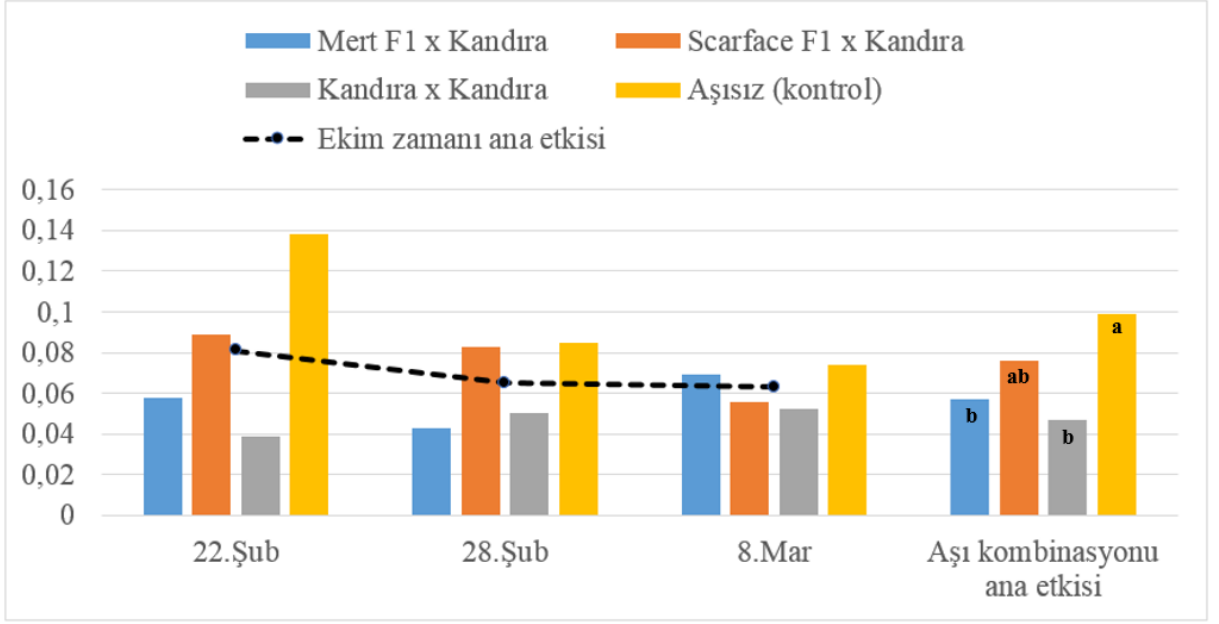
Yapılan varyans analizlerine göre kök kuru ağırlığı üzerine aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim zamanı ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5).

Çizelge 4.10. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide kök kuru ağırlığı üzerine etkisi (g).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	0,058	0,043	0,069	0,057 b
Scarface F1 x Kandıra	0,089	0,083	0,056	0,076 ab
Kandıra x Kandıra	0,039	0,050	0,052	0,047 b
Aşısız-kontrol	0,138	0,085	0,074	0,099 a
Ekim zamanı ana etkisi	0,081	0,065	0,063	

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 0,0308

Fide kök kuru ağırlığı 22 Şubat ekim dönemi ekimlerinde en yüksek olurken, 8 Mart ekimlerinde en düşük olmuştur. Aşı kombinasyonu ana etkisine göre en yüksek kök kuru ağırlığı kontrol grubunda, en düşük ise Mert F1 x Kandıra ve Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonlarında ölçülmüştür. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, en yüksek fide kök kuru ağırlığının 22 Şubat ekim dönemi kontrol grubunda, en düşük fide kök kuru ağırlığının ise 22 Şubat ekim dönemi Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda tespit edildiği görülmüştür (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Fide kök kuru ağırlığı

Bu denemede elde edilen bulgunun aksine San Bautista ve ark. (2011), aşılı ve aşısız bitkiler arasında kök kuru ağırlığı bakımından farklar olmadığını bildirmişlerdir.

Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonuna ait fideler ile aşısız fidelerin kök taze ağırlıklarının neredeyse aynı olmasına rağmen aşısız fidelerde kök kuru ağırlıklarının fazla olması, diğer bir ifade ile aşısız fidelerde her bir gram taze kökün Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonuna ait fidelere göre %32 daha fazla kuru ağırlığa sahip olması göz önüne alındığında aşılanmanın fide kök kuru ağırlığı üzerine olumsuz etki ettiği söylenebilir.

4.12. Fide Yaprak Kuru Ağırlığı

Fide yaprak kuru ağırlığı üzerine aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim zamanı ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.6).

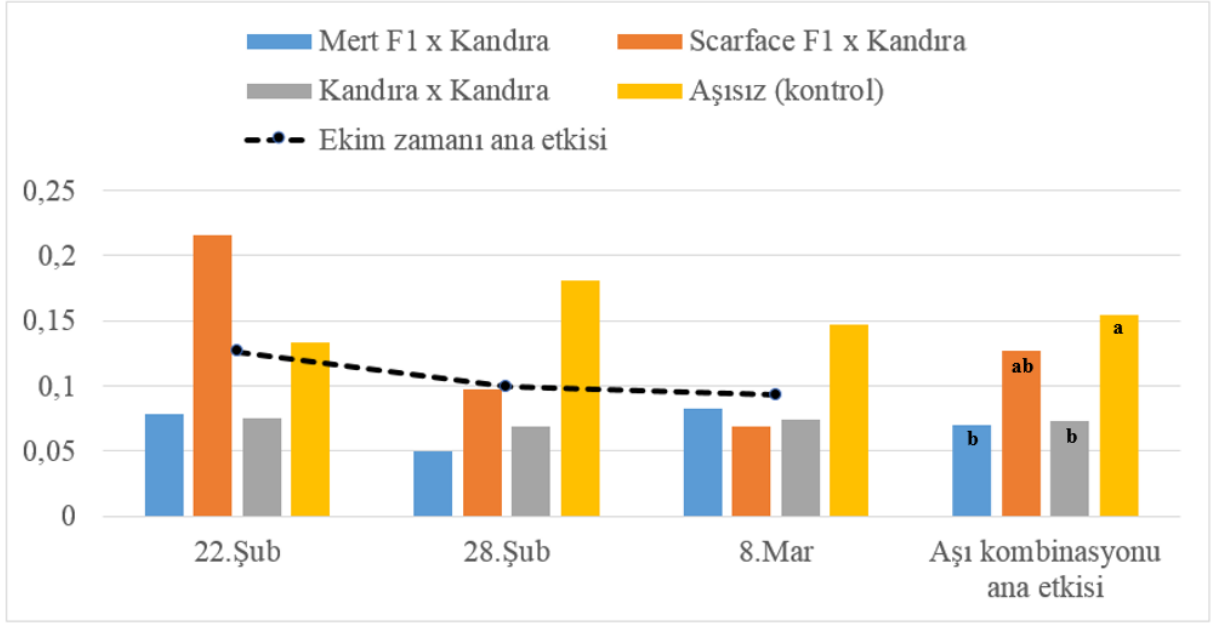
Çizelge 4.11. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide yaprak kuru ağırlığı üzerine etkisi (g).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	0,078	0,050	0,083	0,070 b
Scarface F1 x Kandıra	0,216	0,097	0,069	0,127 ab
Kandıra x Kandıra	0,075	0,069	0,074	0,073 b
Aşısız-kontrol	0,133	0,181	0,147	0,154 a
Ekim zamanı ana etkisi	0,126	0,099	0,093	

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 0,0689

Fide yaprak kuru ağırlığı 22 Şubat ekim dönemi ekimlerinde yüksek olurken, 28 Şubat ve 8 Mart ekimlerinde düşük olmuştur. Aşı kombinasyonu ana etkisine göre en yüksek yaprak kuru ağırlığı kontrol grubunda, en düşük ise Mert F1 x Kandıra ve Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonlarında ölçülmüştür. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, en yüksek fide yaprak kuru ağırlığının 22 Şubat ekim dönemi Scarface F1 x Kandıra grubunda, en düşük fide yaprak kuru ağırlığının ise 28 Şubat ekim dönemi Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda tespit edildiği görülmüştür. 22 Şubat ekimlerinde en yüksek Scarface F1 x Kandıra, 28 Şubat ve 8 Mart ekimlerinde kontrol grubu bitkilerin en yüksek yaprak kuru ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6).

En erken ekimde, diğer ekim tarihlerinde sağlanandan daha yüksek yaprak kuru ağırlığının sağlanması ve bunun ağırlıklı olarak Scarface F1 anacından kaynaklanması da dikkate alındığında Scarface F1 anacının, erken ekimde yaprak kuru ağırlığını artırdığı ileri sürülebilir.



Şekil 4.6. Fide yaprak kuru ağırlığı

4.13. Köklü Fide Kuru Ağırlığı/Köklü Fide Boyu

Varyans analizlerine göre fide ağırlığı/fide boyu üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkileri ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun köklü fide kuru ağırlığı/köklü fide boyu üzerine etkisi (mg cm^{-1}).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	11,88	9,29	10,92	10,96
Scarface F1 x Kandıra	17,51	15,30	10,18	14,45
Kandıra x Kandıra	10,36	12,31	11,86	11,54
Aşısız-kontrol	20,71	15,38	11,58	15,66
Ekim zamanı ana etkisi	15,48	13,46	11,13	-

Köklü fide kuru ağırlığının köklü fide boyuna oranı ekim zamanı ana etkisine göre 22 Şubat ekim döneminde en yüksek, 8 Mart ekim döneminde en düşük; aşı kombinasyonu ana etkisine göre ise Scarface F1 x Kandıra ve kontrol grubunda yüksek, Mert F1 x Kandıra ve Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonlarında düşük olmuştur. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, köklü fide kuru ağırlığı/köklü fide boyunun 22 Şubat ekim zamanında kontrol grubunda en yüksek olduğu, bunu aynı ekim döneminde Scarface F1 x Kandıra grubu bitkilerinin takip ettiği ve 22 ve 28 Şubat ekimlerinde Mert F1 x Kandıra ve Kandıra x Kandıra ve 8 Mart ekimlerinde tüm gruplarda en düşük olduğu görülmüştür.

Köklü fide kuru ağırlığının köklü fide boyuna bölünmesi her bir cm uzunluğundaki bitki parçasının kuru ağırlığını verdiğinden bu oranın artması fide kalitesinin artması anlamına gelmektedir. Bu açıdan bakıldığında erken ekimlerde bu oranın yüksek oluşu önemli bir gösterge sayılabilir. Diğer yandan aşılama ile bu oranın artması sağlanamamış ise de

4.14. Fide Yaprak Alanı

Yaprak alanı üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkileri ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide yaprak alanı üzerine etkisi (cm²).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	42,60	43,58	39,85	42,01
Scarface F1 x Kandıra	60,93	57,16	40,69	52,92
Kandıra x Kandıra	34,04	34,42	42,11	36,86
Aşısız-kontrol	78,43	36,82	35,11	50,12
Ekim zamanı ana etkisi	53,99	42,99	39,44	-

Ekim zamanı ana etkisine göre bitki bakışına en yüksek yaprak alanı 22 Şubat, en düşük yaprak alanı ise 8 Mart ekimlerinden elde edilen bitkilerden sağlanmıştır. Aşı kombinasyonu ana etkisine göre en yüksek yaprak alanı Scarface F1 x Kandıra, en düşük yaprak alanı ise Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonu uygulamalarından alınmıştır. Bu iki faktörün interaksiyonuna göre yaprak alanı, 22 Şubat ekim zamanı ve kontrol gurubu bitkilerinde en yüksek, 22 Şubat ekim zamanı ve Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda en düşük olarak tespit edilmiştir.

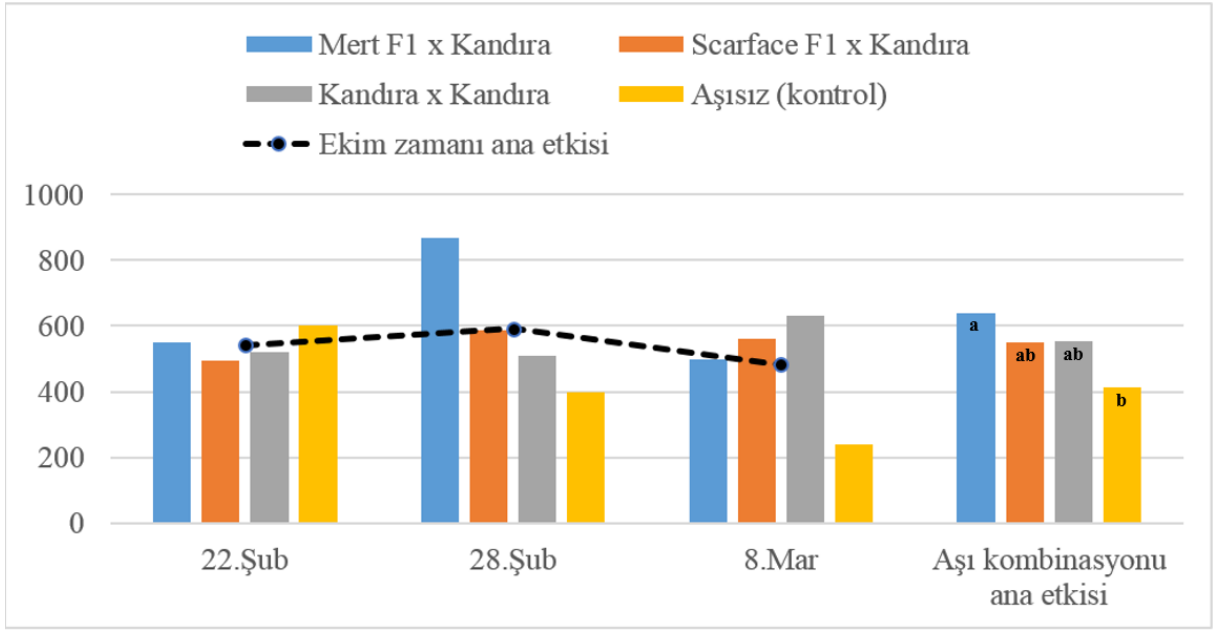
4.15. Fide Spesifik Yaprak Alanı

Fide spesifik yaprak alanı üzerine, ekim zamanı ana etkisi önemsiz bulunurken, aşı kombinasyonu ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.14. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fide spesifik yaprak alanı üzerine etkisi ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	546,0 bc	875,7 a	496,1 bcd	639,3 a
Scarface F1 x Kandıra	375,5 cde	582,2 bc	561,2 bc	506,3 ab
Kandıra x Kandıra	504,1 bcd	515,4 bcd	608,9 b	542,8 ab
Aşısız-kontrol	586,8 b	312,4 de	238,8 e	379,3 b
Ekim zamanı ana etkisi	503,1	571,4	476,3	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 209,412; İnt. için %5LDS = 209,892



Şekil 4.7. Fide spesifik yaprak alanı

4.16. Fide Spesifik Yaprak Ağırlığı

Fide spesifik yaprak ağırlığı üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkileri ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun fidede spesifik yaprak ağırlığı üzerine etkisi (g).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	0,250	0,213	0,296	0,253
Scarface F1 x Kandıra	0,377	0,252	0,238	0,289
Kandıra x Kandıra	0,314	0,278	0,249	0,280
Aşısız-kontrol	0,239	0,331	0,393	0,321
Ekim zamanı ana etkisi	0,295	0,269	0,294	-

4.17. Bitki Başına Toplam Meyve Verimi

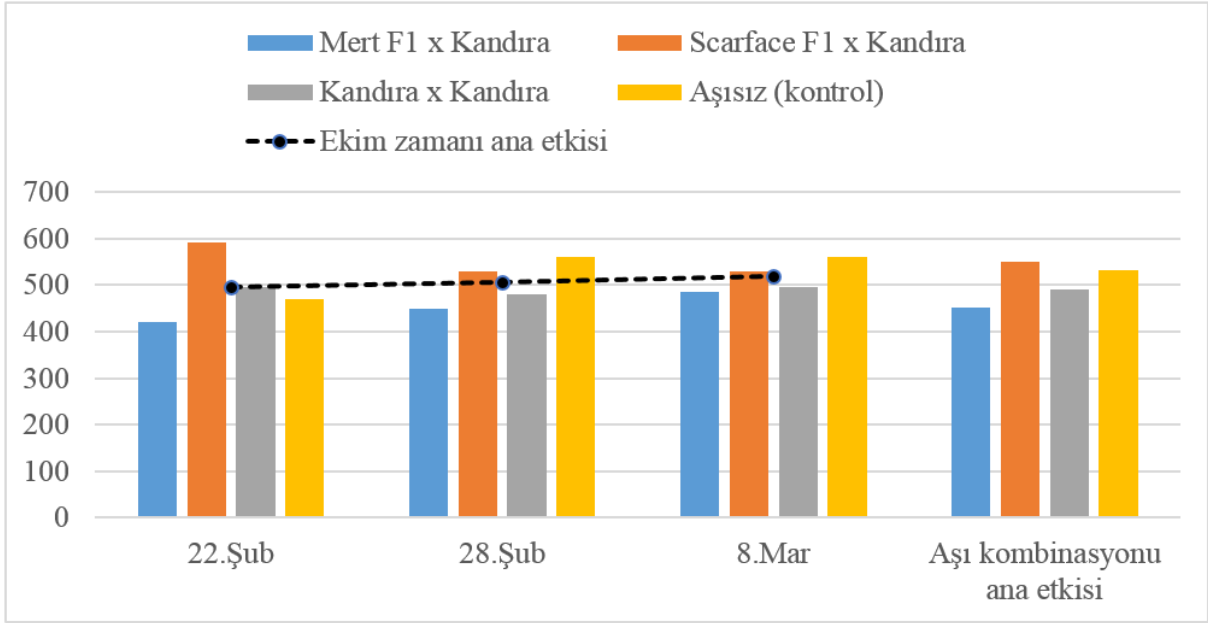
Bitki başına toplam meyve verimi üzerine aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim zamanı ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun bitki başına toplam meyve verimi üzerine etkisi (g).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	420,8	449,6	484,6	451,6 c
Scarface F1 x Kandıra	591,7	529,7	529,2	550,2 a
Kandıra x Kandıra	496,5	478,9	496,5	490,6 bc
Aşısız-kontrol	470,4	561,7	560,4	530,8 ab
Ekim zamanı ana etkisi	494,8	504,9	517,7	

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 58,46

Aşı kombinasyonu ana etkisine göre bitki başına en yüksek toplam verim Scarface F1 x Kandıra, bitki başına en düşük toplam verim ise Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonundan alınmıştır. Kandıranın kendi üzerine aşılmasından elde edilen bitkilerden alınan verimler aşılınmayan bitkilerden elde edilen de düşük olmuştur. Ekim zamanları arasında bitki başına toplam verim bakımından kayda değer farklar olmamakla beraber bitki başına toplam meyve verimi, 8 Mart ekimlerinde en yüksek, 22 Şubat ekimlerinde en düşük olarak kaydedilmiştir. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, bitki başına toplam verim 22 Şubat ekimi ve Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda en yüksek olurken, 22 Şubat ekimi Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda en düşük olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Bitki başına toplam meyve verimi

Aşılı fide kullanımının verim üzerine etkileri konusundaki bulgular farklıdır. Örneğin Yetişir (2001), Black ve ark. (2003), Rahman ve ark. (2002), (AVRDC 2002), Sarı ve ark. (2002), Yarşı ve ark. (2008), Tuğ (2011) domates, biber, patlıcan, hıyar ve karpuzda yaptıkları çalışmalarda aşılı bitkilerin veriminin aşısız bitkilere göre daha yüksek olduğunu ve aşılı fide kullanımının verim ve meyve kalitesi üzerine olumlu etkileri olduğunu bildirirken, Oka ve ark. (2004) biberde, Marsic ve Oswald (2004) ve Aydın (2006) domateste, Ulukapı ve Onus (2005) örtü altı koşullarında domateste, aşılı bitkiler ile kontrol grubu bitkileri arasında önemli bir farkın olmadığını belirtmişlerdir.

Diğer yandan Romano ve Paratore (2001), bizim sonuçlarımıza benzer olarak, kendi üzerine aşılana Rita çeşidinde verimin kontrolden de düşük olduğunu bildirmiştir.

Khah ve ark. (2006)'na görede; hem örtüaltı hem açıkta 2 farklı ticari anaç üzerine aşılana bitkilerin verimi hem kontrol hemde kendi üzerine aşılana bitkilerden elde edilenden yüksek olmuştur. Kendi üzerine aşılana bitkilerden elde edilen verim sera koşullarında kontrolden düşük, açıkta benzer olmuştur.

Farklı bulguların sebebi olarak uygun anacın seçilmemiş olması yanında, toprak patojenleri ile bulaşık olmayan alanlarda aşılı bitkilerin veriminin olumlu yönde etkilenmediği görüşünü ileri süren araştırmacılar, bulaşık topraklarda aşılı bitkilerde verimin önemli ölçüde arttığının araştırmalarla ortaya konduğunu bildirmişlerdir.

Romano ve Paratore (2001), Khah ve ark. (2006) ve bizim denememizden elde edilen verilerden aşılamanın, anaç seçiminden bağımsız olarak, verimi artırdığını ileri sürmenin doğru bir yaklaşım olmadığı, verimin artırılmasının ancak uygun anaç seçimi ile mümkün olabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Denemede bitki başına toplam verimlerin farklı çıkmasının sebebi toplam verimi yüksek çıkan aşı kombinasyonunda anacın, Scarface F1'in kök sisteminin anaç olarak kullanılan ve ticari bir anaç olmayan Mert F1'e göre daha güçlü olması ve Mert F1 çeşidinin hasat süresinin kısa olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Uygun anaçların seçilimi ile aşıllı bitkiler kullanarak hasat periyodunun uzatılması, bu sayede verimin artırılması mümkün olabilmektedir (Lee 1994).

Gerçekten de vigoru yüksek kök sistemine sahip anaçlar, su ve besinleri, kaleme göre, daha yüksek oranda alabilmekte, içsel bitki hormonları bakımından iyi bir kaynak olabilmektedir. Ksilemde anaçtan önemli derecede etkilenmekte ve yüksek konsantrasyonlarda mineralleri, organik maddeleri ve stokinin ve gibberellin gibi hormonların yüksek konsantrasyonlarını içerdiği bilinmektedir (Lee 1994).

4.18. Bitki Başına Toplam Meyve Sayısı

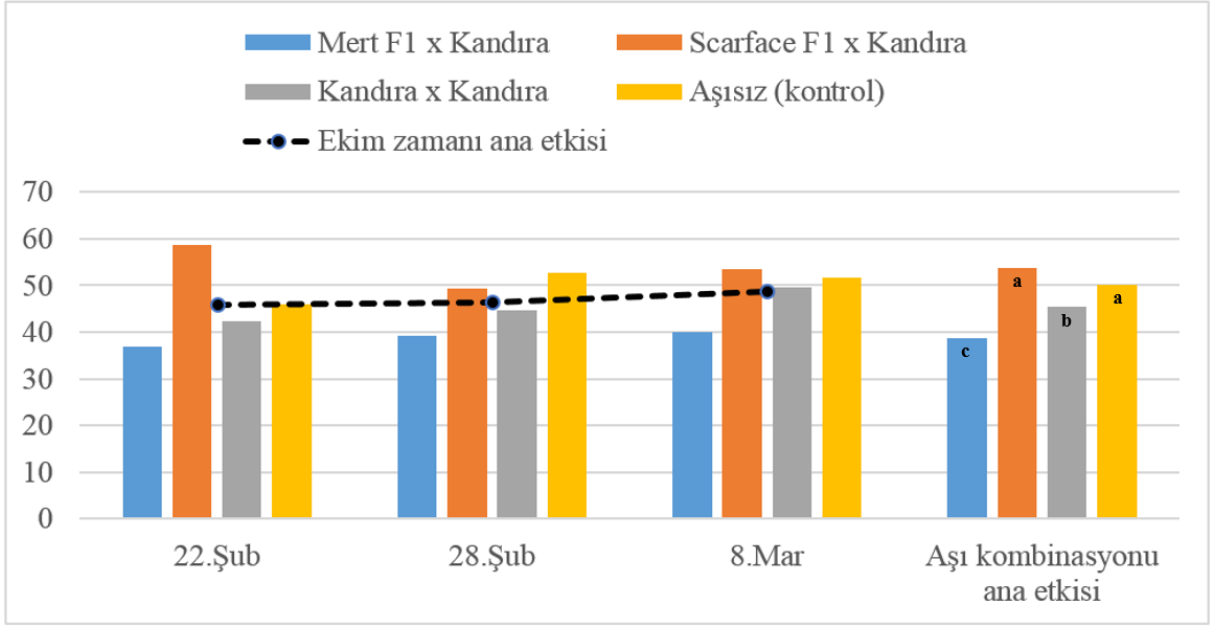
Yapılan varyans analizlerine göre bitki başına toplam meyve sayısı üzerine aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim zamanı ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun bitki başına toplam meyve sayısı üzerine etkisi.

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	37,0	39,1	39,9	38,7 c
Scarface F1 x Kandıra	58,6	49,3	53,6	53,8 a
Kandıra x Kandıra	42,3	44,6	49,6	45,5 b
Aşısız-kontrol	46,0	52,7	51,6	50,1 a
Ekim zamanı ana etkisi	45,9	46,4	48,7	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 4,19

Ekim zamanı ana etkisine bakıldığında bitki başına en yüksek toplam meyve sayısı 8 Mart ekim zamanı, en düşük toplam meyve sayısı ise 22 Şubat ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden elde edildiği görülmektedir. Aşı kombinasyonu ana ne göre en yüksek toplam meyve sayısı Scarface F1 x Kandıra ve kontrol grubu bitkilerinden, en düşük meyve sayısı ise Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonundan alınmıştır. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, en yüksek toplam veriminin 22 Şubat ekim zamanında Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda, en düşük toplam verimin ise 28 Şubat ekim zamanında Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda tespit edildiği görülmektedir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Bitki başına toplam meyve sayısı

4.19. Bitki Başına Pazarlanabilir Meyve Verimi

Pazarlanabilir verim üzerine aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim zamanı ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.18).

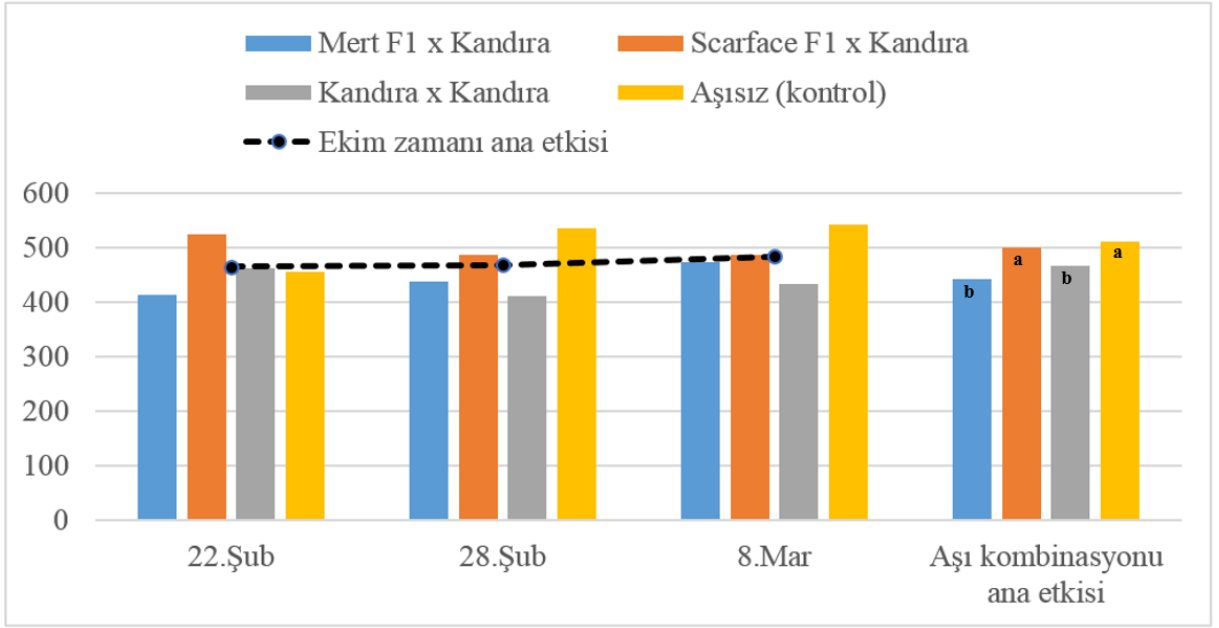
Çizelge 4.18. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun bitki başına pazarlanabilir meyve verimi üzerine etkisi (g)

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	414,1	438,7	474,3	442,3 b
Scarface F1 x Kandıra	525,7	485,9	486,7	499,4 a
Kandıra x Kandıra	463,5	411,7	432,7	465,9 b
Aşısız-kontrol	455,9	535,8	541,7	511,2 a
Ekim zamanı ana etkisi	464,8	468,1	483,8	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 52,84

Ekim zamanı ana etkisine bakıldığında bitki bakışına en yüksek pazarlanabilir verim 8 Mart ekim zamanı, en düşük pazarlanabilir verim ise 22 Şubat ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiki olarak önemli bulunup, en yüksek toplam verim Scarface F1 x Kandıra ve kontrol, en düşük verimler ise Mert F1 x Kandıra ve Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonu uygulamalarında alınmıştır. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, en yüksek pazarlanabilir verimin 8 Mart ekim zamanı kontrol grubunda, en düşük pazarlanabilir verim 28 Şubat ekim zamanı Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonunda tespit edilmiştir.

Edelstein (2004) de aşılı fidenin birçok avantajı yanında fide maliyetinin yüksek olması, aşı uyumsuzluğunun neden olduğu fizyolojik bozukluklar, verim düşüklüğü, kalite bozulması ve çiçek formasyonunun bozulması gibi dezavantajlarının olduğu belirtmiştir.



Şekil 4.10. Bitki başına pazarlanabilir meyve verimi

4.20. Bitki Başına Pazarlanabilir Meyve Sayısı

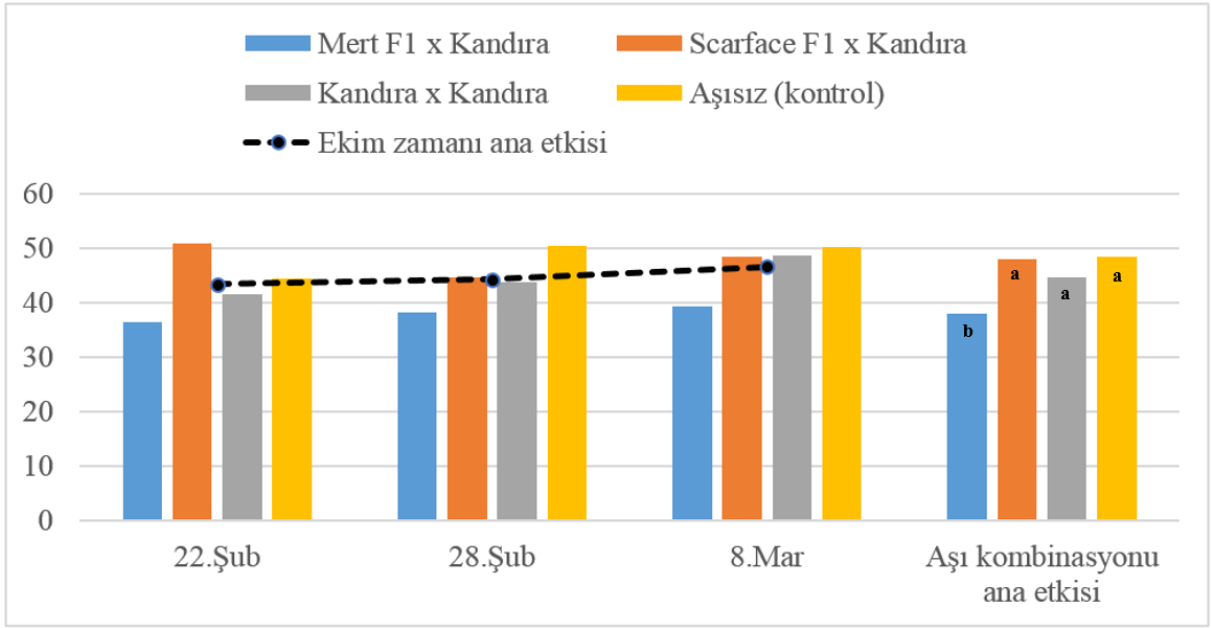
Bitki başına pazarlanabilir meyve sayısı üzerine aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim zamanı ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun bitki başına pazarlanabilir meyve sayısı üzerine etkisi.

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	36,3	38,2	39,2	37,9 b
Scarface F1 x Kandıra	50,9	44,6	48,3	47,9 a
Kandıra x Kandıra	41,5	43,6	48,7	44,5 a
Aşısız-kontrol	44,3	50,3	50,1	48,3 a
Ekim zamanı ana etkisi	43,3	44,2	46,5	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 4,05

Ekim zamanı ana etkisine göre bitki bakışına en yüksek pazarlanabilir meyve sayısı 3. ekim zamanı, en düşük pazarlanabilir meyve sayısı ise 1. ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiki olarak önemli bulunup, en yüksek pazarlanabilir meyve sayısı Scarface F1 x Kandıra, Kandıra x Kandıra ve Kontrol, en düşük meyve sayısı ise Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonu uygulamalarından alınmıştır. Bu iki faktörün interaksiyonuna göre en yüksek pazarlanabilir meyve sayısı 1. ekim zamanı Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda, en düşük pazarlanabilir meyve sayısı ise 1. ekim zamanı Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda tespit edilmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Bitki başına pazarlanabilir meyve sayısı

4.21. Bitki Başına Erkenci Meyve Verimi

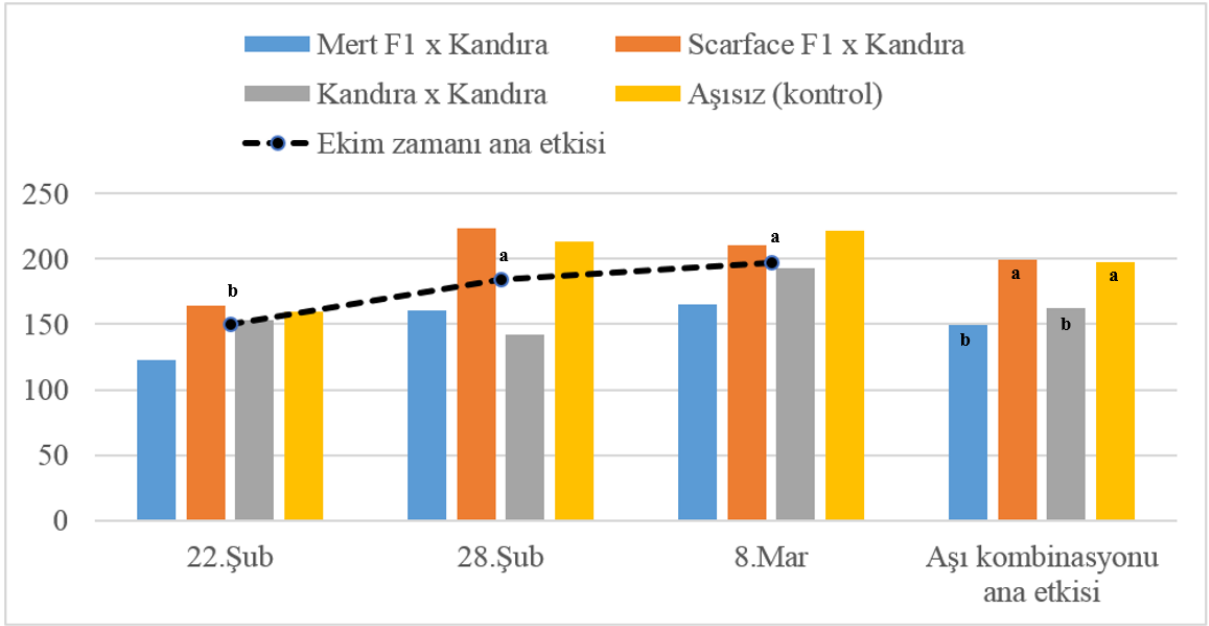
Bitki başına erkenci verim üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkileri önemli bulunurken bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun bitki başına erkenci meyve verimi üzerine etkisi (g)

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	122,9	160,2	165,2	149,4 b
Scarface F1 x Kandıra	164,5	223,6	210,9	199,7 a
Kandıra x Kandıra	153,5	141,7	192,9	162,7 b
Aşısız-kontrol	159,4	213,3	221,3	197,9 a
Ekim zamanı ana etkisi	150,1 b	184,7 a	197,6 a	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 26,65; Ekim zamanı ana etkisi için %5LSD = 23,08

Ekim zamanı ana etkisine göre bitki başına erkenci meyve verimi 3. ekim zamanı , en düşük toplam verim ise 1. ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiki olarak önemli bulunup, en yüksek bitki başına erkenci meyve verimi Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonu ve kontrol grubu uygulamalarından alınmıştır. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, en yüksek bitki başına erkenci meyve veriminin 2. ekim zamanı Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda, en düşük bitki başına erkenci meyve verimi 1. ekim zamanı Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda tespit edildiği görülmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Bitki başına erkenci meyve verimi

4.22. Bitki Başına Erkenci Meyve Sayısı

Bitki başına erkenci meyve sayısı üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkileri önemli bulunurken bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun bitki başına erkenci meyve sayısı üzerine etkisi

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	11,6	15,1	14,0	13,6 c
Scarface F1 x Kandıra	18,0	18,2	17,7	17,9 ab
Kandıra x Kandıra	12,5	14,7	19,0	15,4 bc
Aşısız-kontrol	17,0	18,1	20,7	18,6 a
Ekim zamanı ana etkisi	14,8 b	16,5 ab	17,9 a	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 2,60, Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 2,25

Ekim zamanı ana etkisine göre en yüksek bitki başına erkenci meyve sayısı 08 Mart ekim zamanı, en düşük bitki başına erkenci meyve sayısı ise 22 Şubat zamanında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Aşı kombinasyonu ana etkisine göre en yüksek bitki başına erkenci meyve sayısı kontrol grubu bitkilerden alınmıştır. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, bitki başına erkenci meyve sayısının 08 Mart ekim zamanı ve kontrol grubunda en yüksek, 22. Şubat ekim zamanı ve Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda en düşük olduğu tespit edilmiştir.

4.23. Meyve Çapı

Meyve çapı üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkileri ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.22.1 ve 4.22.2).

Çizelge 4.22.1. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun meyve çapı (ekvator bölgesi) üzerine etkisi (mm).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	10,06	10,11	10,35	10,17
Scarface F1 x Kandıra	10,16	10,11	10,19	10,15
Kandıra x Kandıra	10,34	9,64	10,45	10,15
Aşısız-kontrol	10,34	9,99	20,21	10,18
Ekim zamanı ana etkisi	10,22	9,96	10,30	

Çizelge 4.22.1 ve 4.22.2 incelendiğinde, ekim zamanı ana etkisi ve aşı kombinasyonu ana etkisine, hemde bunların interaksiyonuna göre meyve çapları arasındaki farkların çok küçük olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.22.2. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun meyve çapı (sap altı bölgesi) üzerine etkisi (mm).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	8,56	8,67	8,89	9,71
Scarface F1 x Kandıra	8,63	8,50	8,55	8,56
Kandıra x Kandıra	8,68	8,05	8,86	8,53
Aşısız-kontrol	8,73	8,52	8,39	8,55
Ekim zamanı ana etkisi	8,65	8,44	8,67	

4.24. Meyve Boyu

Meyve boyu üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkileri ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun meyve boyu üzerine etkisi (cm).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	16,88	17,22	17,31	17,14
Scarface F1 x Kandıra	16,99	16,65	17,69	17,11
Kandıra x Kandıra	18,20	16,62	17,59	17,47
Aşısız-kontrol	17,39	17,79	16,76	17,31
Ekim zamanı ana etkisi	17,36	17,07	17,34	

Ekim zamanı ve Aşı kombinasyonu ana etkisine, hemde bunların interaksiyonuna göre meyve boyları arasındaki farkların çok küçük olduğu görülmektedir.

Yaptığımız çalışmada aşılamanın meyve boyu ve meyve çapına etkisinin istatistiki olarak önemsiz bulunması Yarşı ve ark. (2008), farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde verim, kalite ve bitki gelişimine etkisinin incelediği denemesi ile sonuçları benzerlik göstermektedir.

Donas-Ucles ve ark. (2014), farklı anaçların İtalyan tatlı biberinde kalite ve verime etkilerini inceledikleri çalışmalarında; ilk yıl Oscos anacı üzerine aşılamanın Palermo biber çeşidinin en düşük meyve uzunluğuna sahip olduğunu, ancak ikinci yıl en kısa meyvelerin kontrol grubundaki bitkilerden elde edildiğini bildirmişlerdir. Her iki yılda da Tresor anacı üzerine aşı bitkilerde en yüksek meyve boyu ölçülmüştür.

4.25. Tek Meyve Ağırlığı

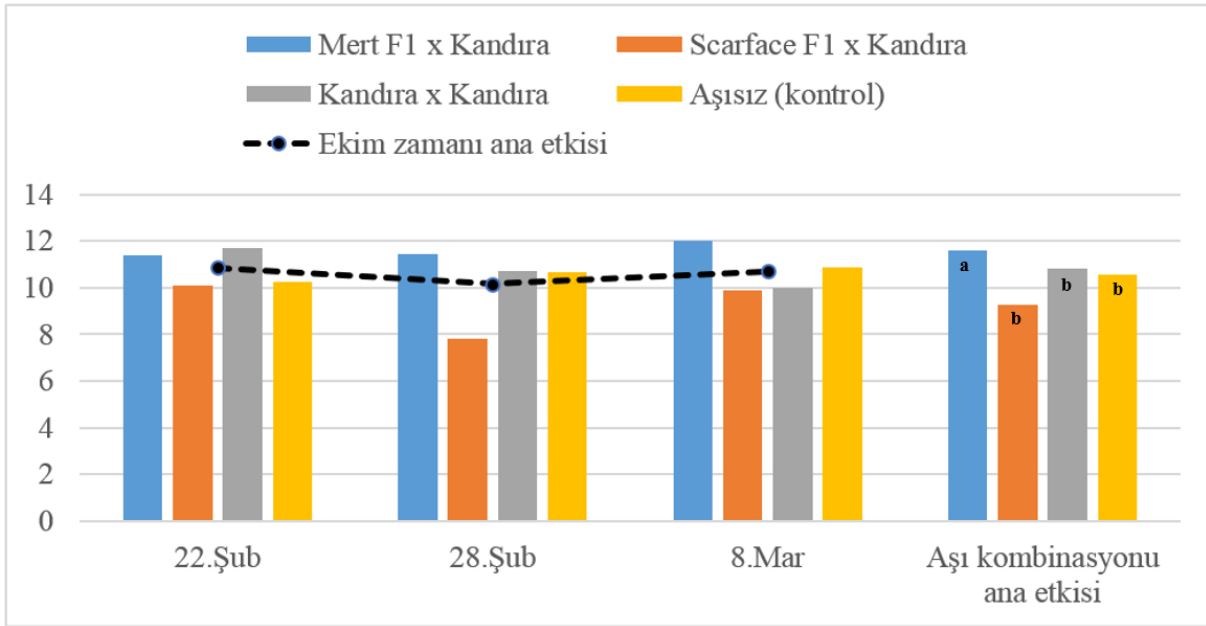
Varyans analizlerine göre tek meyve ağırlığı üzerine aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim zamanı ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun tek meyve ağırlığı üzerine etkisi (g).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	11,37	11,45	12,03	11,62 a
Scarface F1 x Kandıra	10,10	7,79	9,89	9,26 b
Kandıra x Kandıra	11,71	10,71	9,98	10,80 b
Aşısız-kontrol	10,23	10,64	10,89	10,58 b
Ekim zamanı ana etkisi	10,85	10,15	10,70	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 0,68

Ekim zamanı ana etkisine göre tek meyve ağırlığı arasındaki farkların çok küçük olduğu görülmektedir. Aşı kombinasyonu ana etkisine göre en yüksek tek meyve ağırlığı Mert F1 x Kandıra Biberi aşı kombinasyonundan alınırken, diğer aşı kombinasyonlarının istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı görülmüştür. Bu iki faktörün interaksiyonuna göre, en yüksek tek meyve ağırlığı 08 Mart ekim dönemi ve Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda en düşük tek meyve ağırlığının ise; 28 Şubat ekim dönemi ve Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Tek meyve ağırlığı

Ulukapı ve Onus (2005), örtüaltı koşullarında yetiştirilen F191 F1 domates çeşidinin verim ve kalite özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, sonbahar döneminde aşılı bitkiler ve kontrol bitkilerini ısıtmasız serada yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar verim açısından farklılık tespit edilmediğini, ancak kalite özellikleri bakımından aşılı fidelerin meyvelerinin kontrol gurubu meyvelerine göre daha üstün özelliklere sahip olduğu belirlemişlerdir. Araştırma sonuçları çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Donas-Ucles ve ark. (2014), farklı anaçların İtalyan tatlı biberinde kalite ve verime etkilerinin incelendiği çalışmalarında; aşılamanın meyve ağırlığını artırdığını ölçmüşlerdir.

Sıcaklığın biber gelişiminde anahtar faktör olduğunu belirten Pagamas ve Nawata (2008), yüksek sıcaklıkların (38/3 °C gündüz/gece) meyve büyüklüğünü ve ağırlığına negatif yönde etki ettiklerini belirtmişlerdir.

4.26. Dekarda Toplam Meyve Verimi

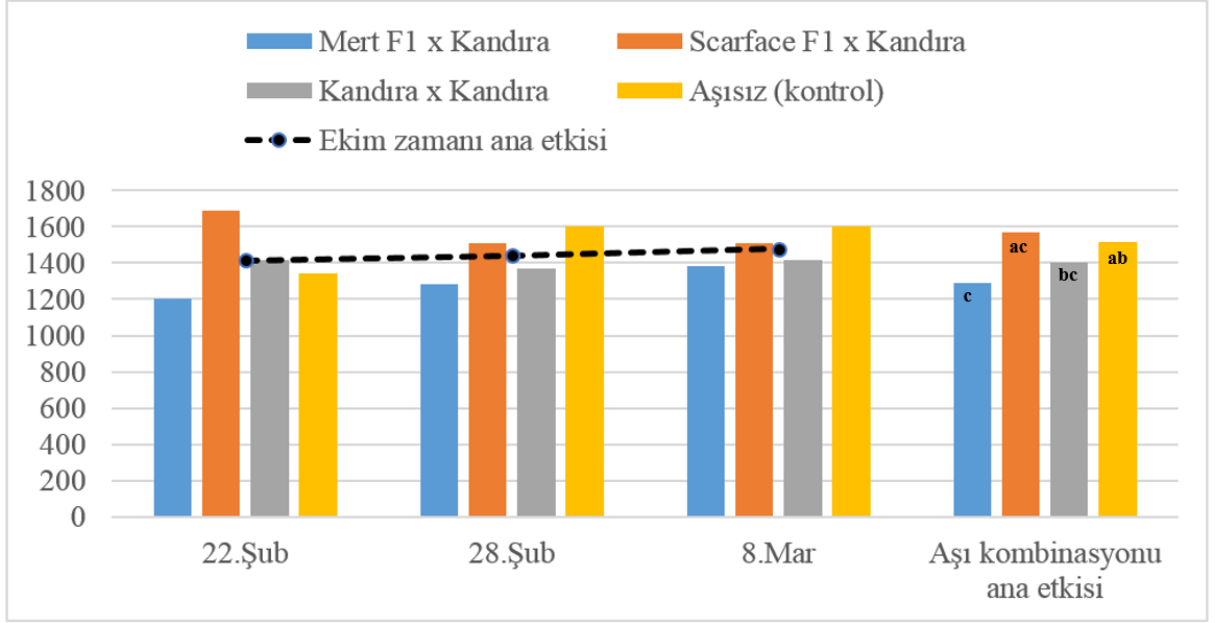
Dekarda toplam verimi üzerine aşı kombinasyonunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim zamanı ana etkisi ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun dekarda toplam meyve verimi üzerine etkisi (kg).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	1202	1284	1384	1290 c
Scarface F1 x Kandıra	1690	1513	1512	1572 a
Kandıra x Kandıra	1419	1368	1419	1402 bc
Aşısız-kontrol	1344	1605	1601	1517 ab
Ekim zamanı ana etkisi	1414	1443	1479	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 160,16

Ekim zamanı ana etkisine göre dekarda toplam meyve verimleri arasında önemli fark olmamakla beraber 08 Mart ekim zamanında en yüksek, 22 Şubat ekim zamanında ise en düşük olduğu görülmüştür. Aşı kombinasyonu ana etkisine göre, en yüksek dekara verim Scarface F1 x Kandıra, en düşük verim ise Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonundan alınmıştır. Bu iki faktörün interaksiyonuna göre de, dekara toplam verim 22 Şubat ekimi ve Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda en yüksek olurken, 22 Şubat ekimi Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda en düşük olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Dekarda toplam meyve verimi

Donas-Ucles ve ark. (2014), farklı anaçların İtalyan tatlı biberinde kalite ve verime etkilerinin incelendiği çalışmalarında; iki yıl içinde ürün verimlerinin farklı olduğunu; ilk yıl kontrol grubunun, aşılanan çeşitlere göre, daha yüksek verim verdiğini, ancak ikinci yıl aşıları çeşitlerin daha fazla ürün verdiklerini belirtmişlerdir.

4.27. Dekarda Pazarlanabilir Meyve Verimi

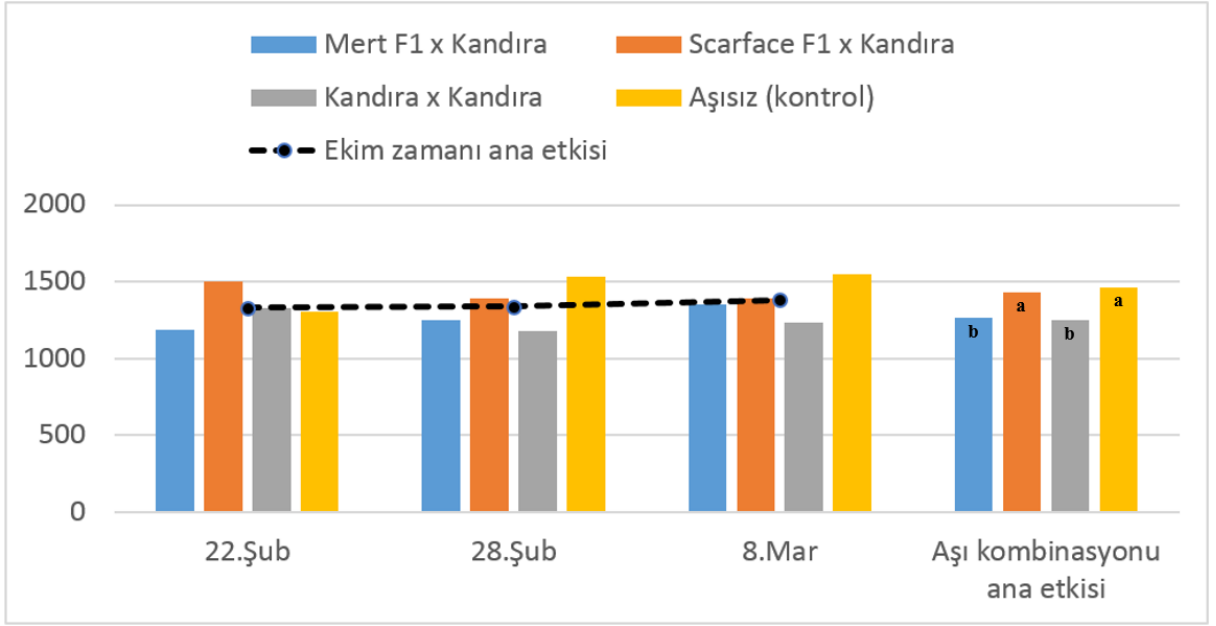
Dekarda pazarlanabilir verim üzerine aşı kombinasyonu ana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim zamanı ana etkisi ile iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun dekarda pazarlanabilir meyve verimi üzerine etkisi (kg).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	1183	1253	1355	1264 b
Scarface F1 x Kandıra	1502	1388	1391	1427 a
Kandıra x Kandıra	1324	1176	1236	1246 b
Aşısız-kontrol	1302	1531	1548	1460 a
Ekim zamanı ana etkisi	1328	1337	1382	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 150,702

Ekim zamanı bakımından dekarda pazarlanabilir verim değerleri arasında önemli fark olmamakla beraber en yüksek toplam verim 08 Mart ekiminden, en düşük toplam verim ise 22 Şubat ekiminden elde edilen bitkilerden sağlanmıştır. Aşı kombinasyonu ana etkisine göre en yüksek dekara pazarlanabilir verimler Scarface F1 x Kandıra ve kontrol, en düşük verimler ise Mert F1 x Kandıra ve Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonu uygulamalarından alınmıştır. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, en yüksek dekara pazarlanabilir verimlerin toplam verimin 28 Şubat ve 08 Mart ekim zamanlarında Kontrol grubunda ve 22 Şubat ekim zamanı Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda, en düşük dekara pazarlanabilir verimlerin ise 22 Şubat ekim zamanı Mert F1 x Kandıra ve 28 Şubat ekim zamanı Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonlarında kaydedildiği görülmüştür (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Dekarda pazarlanabilir meyve verimi

4.28. Dekarda Erkenci Meyve Verimi

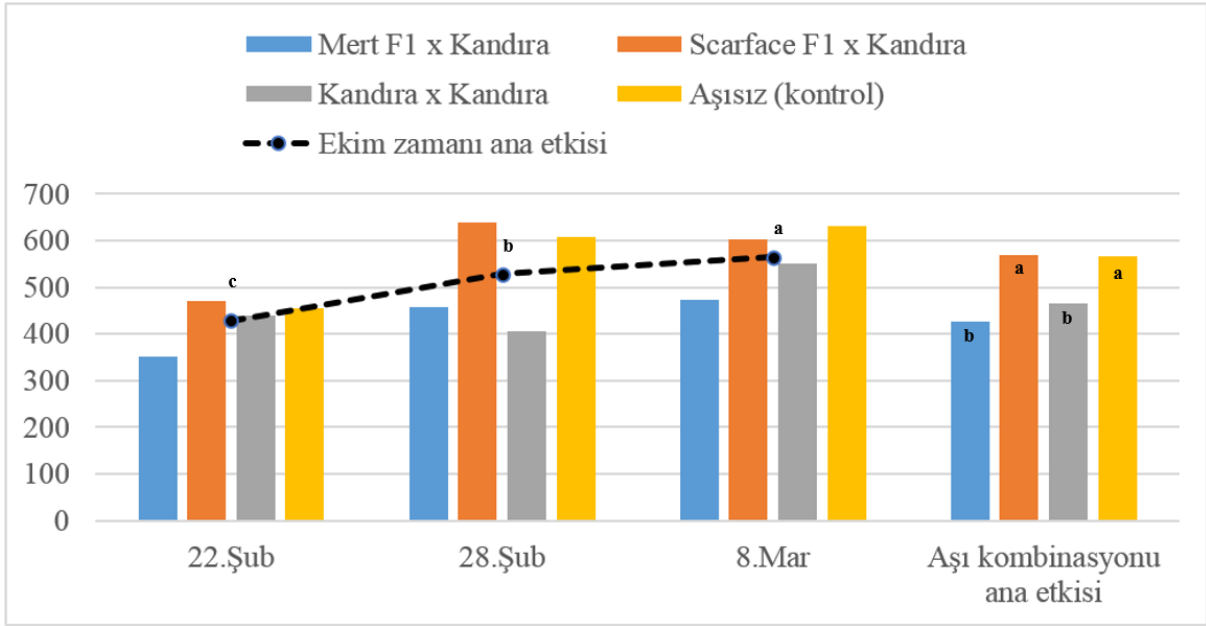
Dekarda erkenci verim üzerine ekim zamanı ve aşı kombinasyonu ana etkileri ile bu iki faktörün interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Aşı kombinasyonu, ekim zamanı ve bunların interaksiyonunun dekarda erkenci meyve verimi üzerine etkisi (kg).

Aşı kombinasyonları	Ekim zamanı			Aşı kombinasyonu ana etkisi
	22 Şubat 2014	28 Şubat 2014	08 Mart 2014	
Mert F1 x Kandıra	351 d	458 cd	472 bcd	427 b
Scarface F1 x Kandıra	470 cd	639 a	603 ab	570 a
Kandıra x Kandıra	439 cd	405 d	551 abc	465 b
Aşısız-kontrol	455 cd	609 a	632 a	566 a
Ekim zamanı ana etkisi	429 c	528 b	565 a	-

Aşı kombinasyonu ana etkisi için %5LSD = 76,052; Ekim zamanı ana etkisi için %5LSD = 65,863; İnt. için %5LSD = 131,727

Dekarda erkenci meyve verimi 8 Mart ekimlerinde en yüksek, 22 Şubat ekimlerinde en düşük olmuştur. Aşı kombinasyonu ana etkisine göre dekarda erkenci verimler; Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonu ve kontrol bitkilerinde en yüksek, Mert F1 x Kandıra ve Kandıra x Kandıra aşı kombinasyonlarında en düşük olarak kaydedilmiştir. Bu iki faktörün interaksiyonları dikkate alındığında ise, en yüksek dekarda erkenci meyve verimleri; 28 Şubat ekiminde Scarface F1 x Kandıra aşı kombinasyonu ile aşısız bitkilerde ve yine aynı grupların 8 Mart ekimlerinde tespit edilirken, en düşük verim 22 Şubat ekimi ve Mert F1 x Kandıra aşı kombinasyonunda tespit edilmiştir (Şekil 4.15).



Şekil 4.14. Dekarda erkenci meyve verimi

İnteraksiyona göre en düşük ve en yüksek verimler arasındaki farklar 252 ila 288 kg arasında değişiklik göstermiştir. Ekim zamanı ana etkisine göre farklar 37 ila 136 kg arasında olurken, aşı kombinasyonu ana etkisine göre farklar 101 ila 143 kg arasında değişmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmakla birlikte, Kandıranın kendi üzerine aşılınması ve Mert F1 üzerine aşılınması durumunda erkenci verimin aşılınmayan bitkilerden daha az olması, ancak Scarface F1 biber anacı üzerine aşılınması durumunda benzer sonuçları vermesi yanında diğer aşı kombinasyonlarından istatistiksel olarak daha yüksek erkenci verimlerin alındığı Scarface F1 x Kandıra uygulamasından sağlanan verimin istatistiksel olarak aşısız bitkilerle aynı grupta yer almasından yola çıkarak, aşı biber fidesi kullanımının erkenci verim üzerine etkisinin anaca göre değişebileceği sonucunun ortaya çıktığı söylenebilir.

Erkenciliğin önemli olduğu durumda erken dönemde yapılan ekimlerde aşı fide kullanımının etkisinin değerlendirilmesi daha doğru olacaktır. Kandıra bölgesinde normal ekim tarihinden iki hafta daha erken, yani 22 Şubat tarihinde yapılan ekimlerde elde edilen verimlere bakıldığında; 3 aşı kombinasyonu arasında en yüksek erkenci verimin 470kg olması ve bunun aşısız bitkilerden elde edilen verimden sadece 19kg fazla olması da yine denemenin yapıldığı yer ve iklim koşullarında seçilen anaçlarla aşı biber fidesi kullanımının erkenci

verim üzerine kayda değer bir etki yapmadığı ancak uygun anaçlarla daha yüksek erkenci verimin alınabileceği sonucunu doğrular niteliktedir.

5. GENEL DEĞERLENDİRME, SONUÇ ve ÖNERİLER

Ekim zamanının fide gelişimi ile verim ve kalite üzerine etkisi

22 ve 28 Şubat ile 08 Mart tarihlerinde yapılan tohum ekimleri esas alındığında:

Ekim zamanı ilerledikçe;

- Fide gövde taze ağırlığı azalmıştır ($P = 0,009$, $r = -0,390^*$)
- Köklü fide kuru ağırlığı azalmıştır ($P = 0,036$, $r = -0,303^*$)
- Yaprak alanı azalmıştır ($P = 0,030$, $r = -0,317^*$)
- Bitki başına ve dekarda ($P = 0,001$, $r = -0,490^{**}$) erkenci verimler artmıştır.

Aşı tutma oranının fide gelişimi ile verim ve kalite üzerine etkisi

Aşı tutma oranı arttıkça;

- Fidede yaprak dökülme oranı azalmıştır ($P = 0,000$, $r = -0,843^{**}$)
- Köklü fide boyu artmıştır ($P = 0,005$, $r = 0,424^{**}$)
- Fide gövde boyu artmıştır ($P = 0,000$, $r = 0,604^{**}$)
- Köklü fide taze ağırlığı artmıştır ($P = 0,015$, $r = 0,362^*$)
- Köklü fide kuru ağırlığı artmıştır ($P = 0,024$, $r = 0,332^*$)
- Fide kök kuru ağırlığı artmıştır ($P = 0,009$, $r = 0,391^*$)
- Spesifik yaprak ağırlığı artmıştır ($P = 0,027$, $r = 0,323^*$)

Yaprak dökülme oranının fide gelişimi ile verim ve kalite üzerine etkisi

Yaprak dökülme oranı arttıkça;

- Köklü fide boyu azalmıştır ($P = 0,001$, $r = -0,490^{**}$)
- Fide gövde boyu azalmıştır ($P = 0,000$, $r = -0,639^{**}$)
- Fide gövde taze ağırlığı azalmıştır ($P = 0,001$, $r = -0,520^{**}$)
- Köklü fide kuru ağırlığı azalmıştır ($P = 0,015$, $r = -0,428^{**}$)
- Fide gövde kuru ağırlığı azalmıştır ($P = 0,018$, $r = -0,351^*$)
- Fide kök kuru ağırlığı azalmıştır ($P = 0,005$, $r = -0,426^{**}$)

- g) Yaprak alanı azalmıştır ($P = 0,031$, $r = -0,313^*$)
- h) Fidede spesifik yaprak alanı artmıştır ($P = 0,046$, $r = 0,285^*$)
- i) Bitki başına ve dekarda pazarlanabilir verim azalmıştır ($P = 0,009$ $r = -0,390^{**}$)
- j) Bitki başına ve dekarda erkenci verim azalmıştır ($P = 0,04$ $r = -0,297^*$)

Aşılamanın fide gelişimi üzerine etkisi

- a) Aşılamanın; aşı tutma oranı, yaprak dökülme oranı, fide yaprak sayısı, fide kök boyu, fide kök taze ağırlığı, fide gövde kuru ağırlığı, köklü fide ağırlığı/köklü fide boyu, fide yaprak alanı, fidede spesifik yaprak ağırlığı, meyve çapı ve meyve boyu üzerine etkileri istatistiki bakımdan anlamlı bulunmamıştır. Ancak üç aşı kombinasyonunda da fide yaprak sayısı ve fide kök boyu kontrolden yüksek bulunmuştur.
- b) Diğer yandan aşı kombinasyonları arasındaki farkların istatistiki olarak anlamlı bulunduğu kriterlerde de en yüksek değerler genellikle aşısız fidelerden elde edilmiştir. Scarface F1 anacı üzerine aşılamanın Kandıra biberinin köklü fide kuru ağırlığı değerleri aşısız bitkiler ile aynı istatistiksel önem grubunda yer almıştır.
- c) Fidelerde ölçümü yapılan tüm kriterler arasında sadece fidede spesifik yaprak alanı bakımından aşılama ile kontrole göre üstünlük sağlandığı görülmüş, Mert F1 çeşidi üzerine aşılamanın Kandıra fidelerinde spesifik yaprak alanı en yüksek bulunmuştur.

Fide gelişiminin verim ve kalite üzerine etkisi

- a) Köklü fide boyu arttıkça bitki başına ve dekarda pazarlanabilir verim artmıştır ($P = 0,036$, $r = 0,304^*$)
- b) Fide gövde boyu arttıkça bitki başına ve dekarda toplam verim artmıştır ($P = 0,004$, $r = 0,433^{**}$)
- c) Fide gövde boyu arttıkça bitki başına ve dekarda pazarlanabilir verim artmıştır ($P = 0,000$, $r = 0,542^{**}$)
- d) Yaprak alanı arttıkça tek meyve ağırlığı düşmüştür ($P = 0,009$, $r = -0,393^{**}$)
- e) Fide despesifik yaprak alanı arttıkça toplam verim düşmüştür ($P = 0,01$, $r = -0,383^*$)
- f) Fide despesifik yaprak alanı arttıkça pazarlanabilir verim düşmüştür ($P = 0,011$, $r = -0,379^*$)
- g) Fide yaprak sayısı ile verim arasında istatistiki bakımdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

- h) Fide taze ağırlıkları ile verim arasında istatistiki bakımdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.
- i) Fide kuru ağırlıkları ile verim arasında istatistiki bakımdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Aşılamanın verim ve kalite üzerine etkisi

- a) Çoğu kriterde aşı kombinasyonunun etkisi ekim zamanı etkisinden belirgin olmuştur. Genel olarak, Scarface F1 üzerine aşılamanın bitkiler ile aşılamanın bitkilerden elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu görülmüş bu iki faktörün etkileşiminde de benzer sonuçlar elde edilmiştir (Çizelge 4.28).
- b) Ekim zamanı etkisi çoğu kriterlerde istatistiki olarak önemli olmamış ancak, bitki başına ve dekarda erkenci verim 28 Şubat ve 08 Mart ekimlerinde 22 Şubat ekimine göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.28).
- c) Scarface F1 ticari anacı üzerine aşılamanın bitkilerde bitki başına ve dekarda toplam verim ticari biber çeşidi üzerine aşılamanın bitkilerden, kendi üzerine aşılamanın bitkilerden ve aşılamanın bitkilerden istatistiksel olarak daha yüksek olmuştur. Ancak Scarface F1 ticari anacından elde edilen verimler aşısız bitkilerden elde edilenden sadece 55kg da⁻¹ fazla bulunmuştur (Çizelge 4.28).
- d) Pazarlanabilir ve erkenci verimde aynı durum gözlenmemiştir. Scarface F1 ticari anacı üzerine aşılamanın bitkiler ile aşılamanın bitkilerin erkenci verimleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almış ve en yüksek bulunmuş, kendi üzerine aşılamanın bitkiler ile Mert F1 üzerine aşılamanın bitkilerin erkenci verimi aynı istatistik grupta yer alırken kontrolden de düşük olmuştur (Çizelge 4.28).

Anacın, kalemin büyümesini etkilediği çoğu çalışma ile bildirilmiştir. Oda (1999) güçlü anaçlar üzerine aşılamanın sebzelerde, kalemin anacın vigorundan etkilendiğini bildirmiştir. Araştırmacıya göre anacın güçlü kök sistemi sayesinde su ve besin alımı etkinliğinin artması yanında, bazı durumlarda anacın içsel büyüme hormonları bakımından da iyi bir kaynak olması kalemin gücünü artırmada etkili olmaktadır. Ancak, kullanılan anaca bağlı olarak kalemin büyümesinin baskılandığını bildiren çalışmalar da mevcuttur.

Bütün bu sonuçlar çerçevesinde; denemenin yapıldığı yer ve iklim koşullarında ve seçilen anaçlarla aşı biber fidesi kullanımının verim, kalite ve erkencilik üzerine olumlu etkisinin güçlü olmadığı ancak uygun anaçlarla daha iyi sonuçların alınabileceği; Kocaeli'nde

tarla koşullarında yetiştirilen Kandıra biberinde aşılı fide kullanımı ile ilgili yeni araştırmaların yapılması, daha fazla sayıda biber çeşidinin değişik biber anaçları üzerine açılarak performanslarının değerlendirilmesine gerek olduğu söylenebilir. Diğer yandan aşılı fide kullanımının sağladığı avantajların maliyetleri karşılayıp karşılamadığı da analiz edilmelidir.

Çizelge 4.28. Ekim zamanı ve aşı kombinasyonlarının aşı tutma oranı, çeşitli fide özellikleri ile verim ve kalite üzerine etkileri

Kriter	Ekim zamanı ana etkisi				Aşı kombinasyonu ana etkisi				
	22 Şubat 2014	22 Şubat 2014	22 Şubat 2014	%5 LSD	Mert F1 x Kandıra	Scarface F1 x Kandıra	Kandıra x Kandıra	Kontrol	%5 LSD
Aşı tutma oranı (%)	55,4	51,2	51,2	ÖD	55,5	52,1	50,1	-	ÖD
Yaprak dökülme oranı (%)	13,2	12,6	12,8	ÖD	12,2	11,5	14,8	-	ÖD
Fide yaprak sayısı	6,47	6,36	6,33	OD	6,26	7,33	6,00	5,50	OD
Fide köklü boyu (cm)	27,0	25,1	27,5	ÖD	25,8 bc	27,6 ab	22,6 c	30,2 a	3,13
Fide gövde boyu (cm)	15,7	13,9	15,1	ÖD	12,9 c	16,1 b	11,2 c	19,3 a	2,57
Fide gövde boyu/fide yaprak sayısı	2,42	2,18	2,37	OD	2,06	2,19	1,86	3,24	OD
Fide kök boyu (cm)	11,4	11,8	13,4	ÖD	12,8	12,3	12,6	11,1	ÖD
Fide gövde taze ağırlığı (g)	1,89 a	1,67 ab	1,25 b	0,51	1,44 bc	1,69 ab	1,14 c	2,12 a	0,47
Fide kök taze ağırlığı (g)	0,76	0,68	0,71	ÖD	0,67	0,84	0,55	0,83	ÖD
Köklü fide kuru ağırlığı (g)	0,418	0,338	0,306	ÖD	0,283 b	0,399 a	0,261 b	0,473 a	0,127
Fide gövde kuru ağırlığı (g)	0,212	0,173	0,150	ÖD	0,157	0,195	0,141	0,220	ÖD
Fide kök kuru ağırlığı (g)	0,081	0,065	0,063	ÖD	0,057 b	0,076 ab	0,047 b	0,099 a	0,0308
Fide yaprak kuru ağırlığı (g)	0,126	0,099	0,093	OD	0,070 b	0,127 ab	0,073 b	0,154 a	0,0689
Fide ağırlığı/fide boyu (mg cm ⁻¹)	15,48	13,46	11,13	OD	10,96	14,45	11,54	15,66	OD
Fide yaprak alanı (cm ²)	53,99	42,99	39,44	OD	42,01	52,92	36,86	50,12	ÖD
Fide spesifik yaprak alanı (cm ² g ⁻¹)	542,1	591,8	482,6	OD	639,7 a	548,9 ab	554,6 ab	412,2 b	109,412
Fide spesifik yaprak ağırlığı (g)	0,295	0,269	0,294	OD	0,253	0,289	0,280	0,321	OD
Bitki başına toplam verim (g)	494,8	504,9	517,7	ÖD	451,6 c	550,2 a	490,6 bc	530,8 ab	58,46
Bitki başına toplam meyve sayısı	45,9	46,4	48,7	ÖD	38,7 c	53,8 a	45,5 b	50,1 a	4,19
Bitki başına pazarlanabilir verim (g)	464,8	468,1	483,8	ÖD	442,3 b	499,4 a	465,9 b	511,0 a	52,84
Bitki başına pazarla. meyve sayısı	43,3	44,2	46,5	ÖD	37,9 b	47,9 a	44,5 a	48,3 a	4,05
Bitki başına erkenci verim (g)	150,1 b	184,7 a	197,6 a	23,08	149,4 b	199,7 a	162,7 b	197,9 a	26,65
Bitki başına erkenci meyve sayısı	14,8 b	16,5 ab	17,9 a	2,25	13,6 c	17,9 ab	15,4 bc	18,6 a	2,60
Meyve çapı _{ekvator} (mm)	10,22	9,96	10,30	ÖD	10,17	10,15	10,15	10,18	ÖD
Meyve çapı _{sapaltı} (mm)	8,65	8,44	8,67	ÖD	9,71	8,56	8,53	8,55	ÖD
Meyve boyu (mm)	17,36	17,07	17,34	ÖD	17,14	17,11	17,47	17,31	ÖD
Tek meyve ağırlığı (g)	10,85	10,15	10,70	ÖD	11,62 a	9,26 b	10,80 b	10,58 b	0,68
Dekarda toplam verim (kg)	1414	1443	1479	ÖD	1290 c	1572 a	1402 bc	1517 ab	160,16
Dekarda pazarlanabilir verim (kg)	1328	1337	1382	ÖD	1264 b	1427 a	1246 b	1460 a	150,702
Dekarda erkenci verim (kg)	429 b	528 a	565 a	65,863	427 b	570 a	465 b	566 a	76,052

6. KAYNAKLAR

- Anonim (2014a). FAOSTAT [http://faostat.fao.org/site/339/default .aspx](http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx). Erişim tarihi: 30.12.2015.
- Anonim(2014b).TÜİK,BitkiselÜretimİstatistikleri.
http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 Erişim tarihi: 30.12.2015.
- Anonim (2014c). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, BÜGEM faaliyetleri.
- Ashita E (1927). Grafting of watermelon (in Japan). Korea (Chosun) Agr Nwsl, 1: 9.
- AVRDC (2002). Improvement and Stabilization of Year-Ronud Vegetable Supplies. Project 4, Program ii. AVRDC Progress Report.
- Aydın Ö (2006). Biberde Farklı Aşılama Yöntemleri ve Anaçların Büyüme ve Gelişme Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Black LL (2002). Year-round vegetable production systems. Effects of chilli pepper rootstocks on the performance of sweet pepper entires during the hot-wet season. AVRDC Progress Report, p 59-60.
- Cansev A, Özgür M (2010). Grafting cucumber seedlings on *Cucurbita* spp.: Comparison of different grafting methods, scions and their performance. Journal of Food & Environment, 8 (3&4) : 804-809.
- Chung HD, Choi Y (2002). Enhancement of salt tolerance of pepper plants (*Capsicum annuum* L.) by grafting. J Korean Soc Hortic Sci, 43 (5) : 556-564.
- Davis AR, Perkins Veaize P, Sakata Y, Lopez Galarza S, Maroto JV, Lee SG, Huh YC, Sun Z, Miguel A, King SR, Cohen R, Lee JM (2008). Cucurbit grafting. Critical Reviews in Plant Sciences 27 : 50-74.
- Davis AR, Perkins Veaize P, Hassell R, Levi A, King SR, Zhang X (2008). Grafting effects on vegetable quality. HortScience, 43 (6) : 1670-1672.
- Doñas –Uclés F, Jiménez-Luna M, Góngora-Corral JA, Pérez-Madrid D, Verde-Fernández D, Camacho-Ferre F (2014). Influence of three rootstock on yield and commercial quality of Italian sweet pepper. Ciênc. Agrotech, 38 (6) :538-545.
- Edelstein M, Cohen R, Burger Y, Shirber S, Pivonia S (1999). Integrated management of sudden wilt in melons caused by *Monosporascus cannaballus*, using grafting and reduced rates of methyl bromide. Plant Disease, 83 (12) :1142- 1145.
- Edelstein M (2004). Grafting vegetable crop plants, pros and cons. Acta Horticulturae, 659 : 235-238.
- Estan MT, Martinez-Rodriguez M, Perez-Alfocea F, Flowers TJ, Boalrin, MC (2005). Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the transport of sodium and chloride to the shoot. Journal of Experimental Botany, 56 (412) : 703-712.
- Fernandez- Garcia N, Martinez, V, Cerda A, Carvajal M (2002). Water and nutrient uptake of grafted tomato plants grown under saline conditions. J Plant Physiol 159 : 899-905.
- Fernández-Garcia N, Cerda A, Carjaval M (2003). Grafting, a useful technique for improving salinity tolerance of tomato. Acta Hort, 609 : 251-256.

- Johkan M, Oda M, Mori G (2008). Ascorbic acid promotes graft-take in sweet pepper plants (*Capsicum annuum* L.). *Scientia Horticulturae*, 116 : 343-347.
- Johkan M, Mitukuri K, Yamasaki S, Mori G, Oda M (2009). Causes of defoliation and low survival rate of grafted sweet pepper plants. *Scientia Horticulturae*, 119 : 103-107.
- Khah EM, Kakava E, Mavromatis A, Chachalis D, Goulas C (2006). Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. *Journal of Applied Horticulture*, 8 (1) : 3-7.
- King SR, Davis AR, Zhang X, Crosby K (2010). Genetics, breeding and selection of rootstocks for *Solanaceae* and *Cucurbitaceae*. *Scientia Horticulturae*, 127 : 106-111.
- Kurata K (1994). Cultivation of grafted vegetables. 2. Development of grafting robots in Japan. *HortScience*, 29 : 240-244.
- Lee JM (1994). Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods and benefits. *Hortscience*, 29 (4) : 235-239.
- Lee JM (2003). Vegetable grafting; Advances in vegetable grafting. *Horticultural Sci Forum*, 43 (2) : 13-21.
- Leonardi C, Romano D (2004). Recent issues on vegetable grafting. *Acta Hort*, (631) : 163-174.
- Leonardo Rojas P, Fernando Riveras B (2001). Effect of grafting methods and seedling age on survival and development of grafted plants in melon (*Cucumis melo* L.). *Agricultura Tecnica*, 61 (3) : 262-274.
- Marsic NK, Osvald J (2004). The influence of grafting on yield of two tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown in plastic house. *Acta Agriculturae Slovenica*, 83 (2) : 243-249.
- Oda M (1999). Grafting of vegetables to improve greenhouse production. *Ext Bullet FFTC*, 480, pp 11. www.agnet.org/library/article/eb480.html#4.
- Oda M (2002). Grafting of vegetable crops. *Sci Rep Agric & Biol Sci*, 54 : 49-72.
- Oda M (2008). Use of grafted seedlings for vegetable production in Japan. *Acta Horticulturae*, 710 : 15-20.
- Oka Y, Offenbach R, Pivonia S (2004). Pepper rootstock graft compatibility and response to *Meloidogyne javanica* and *M. incognita*. *Journal of Nematology* 36 (2) : 137-141.
- Öztekin GB (2007). Aşılı sebze fidesi üretimi. Tarımsal Araştırma Yayım ve Eğitim Koordinasyonu (TAYEK) Bahçe Bitkileri Grubu Bilgi Alışverişi Toplantısı, 11-15 Haziran 2007, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen.
- Pagamas P, Nawata E (2008). Sensitive stages of fruit and seed development of chili pepper (*Capsicum annuum* L. var. *Shishito*) exposed to high-temperature stress. *Scientia Horticulturae*, 117 : 21-25.
- Rahman MA, Rashid MA, Hossain MM, Salam MA, Masum ASM (2002). Grafting compatibility of cultivated eggplant varieties with wild *Solanum* species. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 5(7) : 755-757.
- Rivero RM, Ruiz JM, Romero L (2003). Role of grafting in horticultural plants under stress conditions. *Food, Agriculture and Environment*, 1 (1) : 70-74.

- Romero L, Belakbir A, Ragala L, Ruiz JM (1997). Response of plant yield and leaf pigments to saline conditions: Effectiveness of different rootstocks in melon plants (*Cucumis melo* L.). *Soil Sci Plant Nutr*, 43 (4) : 855-862.
- Romano D, Paratore A (2001). Effect of grafting on tomato and eggplant. *Acta Horticulturae*, 559 : 149-153.
- Ros C, Guerrero MM, Martinez MA, Barcelo N, Martinez MC, Rodriguez I, Lacasa A, Guirao P, Bello A (2004). Resistant sweet pepper rootstocks integrated into the management of soilborne pathogens in greenhouse. *Acta Horticulturae*, 698.
- San Bautista A, Calatayud A, Nebauer SG, Pascual B (2011). Effects of simple and double grafting melon plants on mineral absorption, photosynthesis, biomass and yield. *Scientia Horticulturae*, 130 : 575-580.
- Sanchez-Rodriguez E, Ruiz JM, Ferreres F, Moreno AM (2012). Phenolic profiles of cherry tomatoes as influenced by hydric stress and rootstock technique. *Food Chemistry*, 34 : 775-782.
- Santos HS, Goto R (2004). Sweet pepper grafting to control phytophthora blight under protected cultivation. *Hortic Bras.*, 22 (1) : 45-49.
- Sarı N, Yetişir H, Eti S, Dündar Ö, Yücel S (2002). Karpuz Üretiminde Aşılı Fide Kullanımının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. TOGTAK/TARP 2410.
- Tachibana S (1989). Respiratory response of detached root to lower temperatures in cucumber and figleaf gourd grown at 20°C root temperature. *Journal of the Japanese Society of Hort Sci*, 58 : 333-337.
- Traka Mavrona ET, Sotiriou MK, Pritsa T (2000). Response of squash (*Cucurbita spp.*) as Rootstocks for melon (*cucumis melo* L.). *Scientia Horticulturae*, 83 : 353-362.
- Tsaballa AC, Athanasiadis K, Pasentsis I, Ganopoulos I, Nianiou-Obeidat, Tsaftaris A (2013). Molecular studies of inheritable grafting induced changes in pepper (*Capsicum annuum*) fruit shape. *Scientia Horticulturae*, 149 : 2-8.
- Tuğ S (2011). Biberde (*Capsicum annuum* L.) Aşılı Bitki Üretme ve Yetiştirme Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Tekirdağ 59 s.
- Tüzel Y, Özçelik A (2004). Recent trends and developments in protected cultivation of Turkey. International Workshop on “La Produzione in serra dopo l’era del bromuro di metile”. 1-3 April, Catania/Italy, Pp.189-198.
- Tüzel Y, Duyar H, Öztekin GB, Gül A (2009). Domates anaçlarının farklı dikim tarihlerinde bitki gelişimi, sıcaklık toplamı isteği, verim ve kaliteye etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46 (2) : 79:92
- Ulukapı K, Onus AN (2005). Aşılı fide kullanımının F1 191 domates çeşidinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, GAP IV. Tarım Kongresi, s: 1314-1317 Şanlıurfa.
- Yamakawa B (1983). Grafting. In: Nishi (ed). *Vegetable Handbook (in Japanese)* Yokenda Book Co., Tokyo.
- Yarşi G, Sarı N (2006). Aşılı fide kullanımının sera kavun yetiştiriciliğinde beslenme durumuna etkisi. *Alatarım*, 2 : 1-8.

- Yarşı G, Rad S, Çelik Y, Mersin (2008). Farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde verim, kalite ve bitki gelişimine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (1) : 27-34.
- Yetişir H (2001). Karpuzda Aşılı Fide Kullanımının Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri ile Aşılı Yerinin Histolojik Açından İncelenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, Adana.
- Yetişir H, Yarşı G, Sarı N (2004) Sebzelerde aşılama. Bahçe 33 (1-2): 27-37.

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Gümüşhane’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Gümüşhane’de tamamladı. 1993 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünden mezun oldu. 1996-2006 yılları İGSAŞ’ta (İstanbul Gübre Sanayii) çalıştı. 2007 yılından itibaren Kocaeli Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde görev yapmaktadır.