ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Rabia KÜÇÜK

BİBERDE FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNE AŞILAMANIN TOHUM VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİLERİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2018

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİBERDE FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNE AŞILAMANIN TOHUM VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİLERİ

Rabia KÜÇÜK

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 16/05/2018 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

……..……..	…….....	……..……
Prof. Dr. Nebahat SARI DANIŞMAN	Prof. Dr. Kazım MAVİ ÜYE	Doç. Dr. İlknur SOLMAZ ÜYE
……..…	……	
Doç. Dr. Hatıra TAŞKIN ÜYE	Dr. Öğr. Üyesi Özlem ALTUNTAŞ ÜYE	

Bu Tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Tarafından Desteklenmiştir.
Proje Kodu: FDK-2015-4705

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

BİBERDE FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNE AŞILAMANIN TOHUM VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİLERİ

Rabia KÜÇÜK

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

1.Danışman : Prof. Dr. Nebahat SARI
2.Danışman : Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Yıl: 2018, Sayfa: 111
Jüri : Prof. Dr. Nebahat SARI
: Prof. Dr. Kazım MAVİ
: Doç. Dr. İlknur SOLMAZ
: Doç. Dr. Hatıra TAŞKIN
: Dr. Öğr. Üyesi Özlem ALTUNTAŞ

Bu çalışma sebzecilikte özellikle son yıllarda önem kazanan farklı anaçlar üzerine aşılamanın biberde tohum verimi ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla Demre ve 11B-14 çeşitlerinin altı farklı anaç (Güçlü F1, Scarface F1, PG-5238 F1, Antinema F1, Protector F1 ve 52-03 RZ F1) ve kendi kökleri üzerine aşılanmasıyla ve kontrol (aşısız) fideleri, 2015 ve 2016 yıllarında Malatya'da açıkta tarla koşullarında yetiştirilmiştir. Çalışma kapsamında tohumdan tohuma kadar; aşılı ve kontrol grubu bitkilerin aşı tutma oranları, bitki boyu, ana gövde çapı, boğum sayısı, dal sayısı, kök uzunluğu, biyomas, meyve verimi ve kalitesi, tohum verimi ve kalitesi gibi parametreler değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda her iki çeşitte de Scarface F1, Güçlü F1 ve Antinema F1 anaçlarına aşılanan bitkiler kontrole göre daha fazla bitki biyoması, meyve verimi ve kalitesinin yanısıra, daha yüksek tohum verimi, tohum çıkış ve çimlenme yüzdesi göstermiştir. Aşısız ve kendi köklerine aşılanan kontrol bitkilerinde bitki gelişimi ve tohum verimi nispeten düşük olmuştur. Sonuç olarak çalışma kapsamında yapılan değerlendirmelerde Scarface F1, Güçlü F1, Antinema F1 ve PG-5238 F1 anaçları biberde tohum üretiminde farklı avantajlarıyla ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aşı kombinasyonları, biber, tohum verimi, tohum kalitesi

ABSTRACT

PhD. THESIS

EFFECTS OF SEED YIELD AND QUALITY IN GRAFTED PEPPER ONTO DIFFERENT ROOTSTOCKS

Rabia KÜÇÜK

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE

1st Supervisor : Prof. Dr. Nebahat SARI
2nd Supervisor: Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Year: 2018, Pages: 111
Jury : Prof. Dr. Nebahat SARI
: Prof. Dr. Kazım MAVİ
: Assoc. Prof. Dr. İlknur SOLMAZ
: Assoc. Prof. Dr. Hatıra TAŞKIN
: Asist. Prof. Dr. Özlem ALTUNTAŞ

This study was conducted to determine the effects of grafting on different rootstocks which have gained importance especially on recent years. For this aim, seedlings obtained by grafting Demre and 11B-14 cultivars onto six different rootstocks (Güçlü F1, Scarface F1, PG-5238 F1, Antinema F1, Protector F1 and 52-03 RZ F1) self-grafted and self-rooted were grown under open field conditions in Malatya during 2015 and 2016 years. In the study, the parameters of survival rates of grafted and control plants, plant height, main stem diameter, number of nodes, number of branches, root length, biomass, fruit yield and quality, seed yield and quality were evaluated from seed to seed. Results showed that when compared to control plants grafted plants with Scarface F1, Güçlü F1 and Antinema F1 rootstocks were resulted in higher biomass, fruit yield and quality and also higher seed yield, emergence and germination percentages. Plant growth and seed yield were rather lower in non-grafted plants and the self-rooted roots plants. As a result, besides with their different advantages Scarface F1, Güçlü F1, Antinema F1 and PG-5238 F1 rootstocks were found promising for pepper seed production.

Keywords: Grafting combinations, pepper, seed yield, seed quality

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Ülkemiz tohum sektöründe 1980'li yıllardan beri önemli gelişmelere imza atmaktadır. Uluslararası kuruluşlara üyelikler, tohum üretimindeki artışlar, tohum ihracatı ve satışındaki ümit verici gelişmeler bunlardan bazılarıdır. Tohum üretim teknolojilerinde farklı teknikler kullanarak kaliteyi artırma çabaları günümüzde hızlı bir şekilde devam etmektedir. Aşılamanın da tohum verimi ve kalitesine bu anlamda etkisinin araştırılması, bu çalışmanın temel hedeflerinden birini oluşturmaktadır. Aşılama yapılması sebze fidesi üretiminde son yıllarda hızla gelişen bir tekniktir. Günümüzde ülkemizde 120 milyon dolayında aşılı fide üretilmekte olup, bu sayı özellikle karpuz, domates, patlıcan, kavun ve biberde gerçekleştirilmektedir. Aşılama sebzelerde verimi, meyve kalitesini, tuzlu topraklarda yetiştirme ve soğuğa tolerans gibi stres ortamlarında yetiştirme olanaklarını sağlamada elverişli bir yöntemdir.

Dünyanın hemen hemen her bölgesinde açık tarla ve örtüaltı koşullarında biber üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de biber üretimi genellikle dolmalık ve sivri biber çeşitlerinin hakimiyeti altında yapılmaktadır. Bu araştırma 2015 ve 2016 yıllarında altı farklı anaç (Güçlü F_1, Scarface F_1, PG-5238 F_1, Antinema F_1, Protector F_1, 52-03 RZ F_1) ile kendi kökleri üzerine Demre Sivrisi ve 11B-14 (dolma biber) aşılanmış dolma ve sivri biber çeşitlerinde aşılamanın tohum verimi ve kalitesine etkilerini araştırmak amacıyla, Malatya'da açıkta yetiştiricilik şeklinde yürütülmüştür. Çalışma kapsamında aşılı ve kontrol grubu bitkilerin aşı tutma oranları, ilk ve % 50 çiçeklenme tarihleri (gün), bitki boyu (cm), ana gövde çapı (mm), boğum sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), biyomas miktarları (g), toplam meyve verimi (kg/da), toplam tohum verimi (kg/da), bitki başına tohum verimi (g/bitki), tohum nemi ve çalışmada tohum gücü testlerinden çimlenme hızı, elektriksel iletkenlik, hızlı yaşlandırma, fide gelişimi testleri yapılmıştır.

Aşı tutma oranları, anaçlara bağlı olarak 2015 yılında Demre sivrisi'nin aşılandığı bitkilerde % 60.00 ile % 99.50 arasında değişmiştir. 2016 yılında bu

değerler Demre sivrisi'nde aşılı anaçlarda % 29.50 ile % 100.00, 11B-14 çeşidinin aşılandığı aşılı anaçlarda ise % 82.40 ile % 100.00 arasında değişmiştir. Kalem üstüne kalem (kendi üzerine aşılama) aşılamanın aşı tutma oranı, diğer anaçlara göre çok daha düşük olmuştur. 2015 vejetasyon yılında farklı anaçlara aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber bitkilerinin boyları sırasıyla 84.25 cm ile 67.00 cm arasında değişmiştir. Denemenin ikinci yılında ise bitki boylarında kontrol grubu ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla Demre sivrisine aşılı bitkilerde (aşısız kontrol dahil) boğum sayısı 21.55 adet ile 23.50 adet arasında sayılmıştır. 11B-14 çeşidinde ise yıllar bakımından benzer sonuçlar elde edilmiştir. Denemenin ilk yılı Demre sivrisine ve 11B-14 çeşidine aşılanan bitkilerin kök uzunlukları sırasıyla 29.26 cm ile 32.30 cm arasında değişirken, ikinci yıl deneme sonuçları 20.69 cm-23.94 cm arasında değişmiştir. Gövde kuru ağırlık artışları anaca bağlı olarak değişmekle beraber, her iki yılda da istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Kök kuru ağırlıkları ise 2015 yılı verilerine göre istatiksel düzeyde anlamlı bulunmuş olup, 2016 verileri ise kontrol ile benzer sonuçlar göstermiştir.

Hasat sonrasında meyve ve tohum ölçüm ve analizleri yapılmıştır. Meyve ölçümleri; toplam meyve verimi (kg/da), meyve çapı (cm), meyve boyu (cm), meyve hacmi (ml) olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar arası ortalamalara bakıldığında her iki yılın verileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuş olup, en yüksek tohumluk meyve verimi yıllar sırası itibariyle Scarface F1/Demre sivrisi uygulaması (6522.36 kg/da, 5760.61 kg/da) ile Güçlü F1/Demre sivrisi (6065.51 kg/da, 5644.61 kg/da) uygulamalarından alınmıştır. 11B-14'ün aşılandığı kombinasyonlarda en yüksek meyve verimi birinci yıl Güçlü F1/11B-14 (9949.02 kg/da) ve Antinema F1/11B-14 (8257.97 kg/da), en düşük verim ise Kontrol (5074.88 kg/da) ile 52-03 RZ F1/11B-14 (5284.05 kg/da) uygulamalarında kaydedilmiştir.

Toplam tohum verimi (kg/da), bitki başına tohum verimi (g/bitki) ve tohum nemi ölçümleri yapılmıştır. Demre sivrisi'nin aşılandığı kombinasyonlarda

çalışmanın birinci yılında toplam tohum verimi ve bitki başına düşen en fazla tohum verimi Güçlü F1 ve Antinema F1 uygulamalarından elde edilmiş olup, 11B-14 dolma biber kombinasyonlarında ise Antinema F1 uygulaması ön plana çıkmıştır. İkinci yıl Scarface F1/Demre sivrisi uygulaması ile Antinema F1/11B-14 uygulamaları ilk sırada yer almıştır. Toplam tohum verimi açısından Demre sivrisi çeşidinde en yüksek verim Scarface F1/Demre sivrisi kombinasyonundan (87.07 kg/da) elde edilirken, ikinci sırada ise ile Antinema F1/Demre sivrisi (81.07 kg/da) yer almıştır. Farklı altı anacın dolma biberde tohum verimine etkisi incelendiğinde, yüksek tohum verimi birinci yıl Antinema F1/11B-14 (98.01 kg/da), Scarface F1/11B-14 (91.49 kg/da) ve Güçlü F1/11B-14 (90.34 kg/da) kombinasyonlarından alınmış ve bu kombinasyonlar ön plana çıkmıştır. 2015 ve 2016 yılları itibariyle yapılan ölçümler incelendiğinde, her iki çeşitte de 2016 deneme yılında, 2015 deneme yılına göre daha düşük değerler elde edilmiştir.

Denemenin birinci yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi kombinasyonlarından elde edilen tohumların normalite ayrımından sonra hesaplanan çimlenme oranı, Scarface F1 anacına aşılı uygulamalarda en yüksek (% 85.00) oranda bulunmuştur. İkinci yıl verileri değerlendirildiğinde, bitki gelişimi bakımından güçlü bitkiler oluşmasını destekleyen Güçlü F1 ve Antinema F1 anaçlarında çimlenme oranı (% 87.50) en yüksek seviyede bulunmuştur. Tohum kalite analizlerinden fide çıkış oranlarında çalışmanın ilk yılına ait sonuçlar $p<0.001$ önem seviyesinde istatistiksel anlamda önemli bulunurken, ikinci yıl sonuçları istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. 2015 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinden elde edilen tohumların normal fide çıkış oranları % 64.50-% 90.50 sınırları arasında değişmiştir. Denemenin her iki yılında 11B-14 dolma çeşidinin aşılandığı Güçlü F1/11B-14 uygulamasının tohum çimlenme (sırasıyla % 75.00 ve % 73.00) ve fide çıkış oranları (sırasıyla % 86.00 ve % 75.50) bakımından, her iki deneme yılı kapsamında ilk sırada olduğu, yaşlandırma sonrası çimlenme oranları bakımından da ilk yıl Güçlü F1/11B-14

kombinasyonunun, ikinci yıl ise PG-5238 F1/11B-14 kombinasyonunun öne çıktığı tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmada incelenen özelliklerin 2015 ve 2016 yıllarındaki istatistik analizleri, parametrelerin önemlilik durumlarının farklı olduğunu göstermiştir. Bazı özelliklerde yıllara göre birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bunun nedeninin ise iklim faktörlerindeki değişkenlik, deneme arazisinde zorunlu meydana gelen değişikliğin yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu araştırmada, biber tohum üretiminde, farklı anaçlar üzerine dolma ve sivri biber çeşitlerinin aşılanmasının tohum verimi ve kalitesine etkisi araştırılmıştır. Bu konuda mevcut bilgi birikimini artırmak yanında, tohum verimini ve kalitesini iyileştirmek için aşılamanın bitki gelişimi üzerine yaptığı pozitif etkiden faydalanmak, bunun yanı sıra aşılı biber bitkilerinin tohum verimi ve kalitesine etkisinin çalışılması araştırmanın temel amacı olup, Türkiye'de aşılı biberlerde tohum elde edilmesi yönünde araştırılmamış bir yön olup, yapılan ilk bilimsel çalışmadır. Biber türünün seçilmesinde en temel nedenlerden birisi de biberin hastalık toleransının düşük olması ve bunun yanında tohum kalitesindeki düşüşlerin domates, karpuz gibi türlere göre daha fazla görülebilmesidir.

TEŞEKKÜR

Doktora tezime başladığım ilk günden bu yana, her konuda gerek konu seçimimde, gerekse tezimin yürütülmesinde sabırla desteğini ve yardımını esirgemeyen, pozitif enerjisiyle hayata bakış açıma yön veren, kendisinin öğrencisi olmaktan gurur duyduğum Sayın Hocam Prof. Dr. Nebahat SARI'ya sonsuz saygı, sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Tezimin tohum kalite analizleri için laboratuvarlarının kapılarını açan rahat, dinamik ve huzurlu çalışma ortamı sağlayan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi değerli hocam Prof. Dr. İbrahim DEMİR'e, laboratuvar çalışmalarım sırasında yardımlarını ve deneyimlerini paylaşmayı esirgemeyen Dr. Arş. Gör. Ahsen Eren ÖZDEN'e ve Zir. Müh. Dilan KIPÇAK'a teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında görüş ve önerileri ile çalışmamı zenginleştiren, bilgi ve tecrübelerinden yaralandığım Tez İzleme Komitesi Üyesi hocalarım Doç. Dr. İlknur SOLMAZ'a ve Dr. Öğr. Üyesi Özlem ALTUNTAŞ'a teşekkür ederim. Tezim için tohumları temin ettiğimiz United Genetics Turkey Tohum Fide A.Ş. Ticaret Koordinatörü Hayati BAT'a, Hishtil-Toros Fidecilik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'den Reşat TOSÇALI'ya Vilmorin-Anadolu Tohum Üretim ve Paz. A.Ş.'den Zir. Yük. Müh. Onur KILLI'ya teşekkür ederim. Fide üretimine imkân sağlayan, Antalya Fide Üretim Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi'ne içtenlikle teşekkür ederim. Denememim yürütülmesi konusunda arazi alanını sağlayan, İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanlığı'na ve toprak analizlerinin yapılmasına yardımcı olan Kayısı Araştırma Enstitüsü'ne teşekkür ederim.

Tezimin arazi kısmını oluşturan, denemenin kurulması, dikim, hasat tohum çıkarma gibi işlerimde bana yardımcı olan İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü öğrencilerine, doktora tezim süresince her konuda fikirlerinden yararlandığım mesai arkadaşlarım Dr. Öğr. Gör. Fırat Ege KARAAT'a, Arş. Gör. İ. Kutalmış KUTSAL'a, İnönü Üniversitesi Battalgazi Meslek Yüksekokulu Öğretim Görevlisi değerli arkadaşım Ayşe ÖZER'e teşekkür ederim. Ayrıca, tezimin istatistik analizlerinin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Mehmet Ali SARIDAŞ'a çok teşekkür ederim.

Akademik bilgi ve birikimimin temellerini atan, değerli görüş ve önerileriyle destek bulduğum Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi sevgili hocam Prof. Dr. Önder TÜRKMEN'e ve Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN'a teşekkür ederim.

Tezimim farklı dönemlerinde benimle birlikte dertlenen, varlıklarıyla güç bulduğum kardeşlerim Osman Kasım IŞIK, Fatma IŞIK ve Yasin IŞIK'a sevgi ve teşekkürlerimi sunarım. Akademik hayatım süresince birçok fedakârlıklar göstererek beni destekleyen sevgili aileme ve eşim Erdem KÜÇÜK'e en derin duygularımla teşekkür ederim.

Tezimi finansal olarak destekleyen Ç.Ü. Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR VII
İÇİNDEKİLER VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ X
ŞEKİLLER DİZİNİ XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR XVI
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 9
2.1. Aşılamanın *Solanacea* Türlerinde Verim ve Kaliteye Etkisi ile İlgili Çalışmalar 9
2.2. Aşılamanın *Solanacea* Türlerinde Stres Faktörlerine Etkisi ile İlgili Çalışmalar 13
2.3. *Solanacea* Türlerinde Tohum Verim ve Kalitesi ile İlgili Çalışmalar 15
3. MATERYAL VE METOT 21
3.1. Bitkisel Materyal 21
3.1.1. Anaç Olarak Kullanılan Materyaller 21
3.1.2. Kalem Olarak Kullanılan Materyaller 22
3.2. Metot 23
3.2.1. İklim Verileri 23
3.2.2. Arazi Hazırlığı 23
3.2.3. Toprak Analizi 23
3.2.4. Sulama Sisteminin Kurulması ve Parselasyon İşleminin Yapılması 23
3.2.5. Tohum Ekimi ve Fidelerin Aşılanması 24
3.2.6. Biber Fidelerinin Araziye Dikimi 25
3.2.7. Yetiştiricilik Sırasında Yapılan Bitkisel Gözlemler 26

3.2.8. Tohum Kalite Analizleri 29
3.2.9. İstatistiksel Analizler 32
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 33
4.1. İklim Verileri 33
4.2. Toprak Analizi Bulguları 33
4.3. Aşı Tutma Oranları 34
4.4. İlk Çiçeklenme ve % 50 Çiçeklenme Sürelerine Ait Bulgular 35
4.5. Birinci Bitkisel Ölçümlere Ait Bulgular 38
4.6. İkinci Bitkisel Ölçümlere Ait Bulgular 41
4.7. Üçüncü Bitkisel Ölçümlere Ait Bulgular 45
4.8. Kök Uzunluğu ve Dal Sayısına Ait 2015 Yılı Bulguları 50
4.9. Kök Uzunluğu ve Dal Sayısına Ait 2016 Yılı Bulguları 52
4.10. Biyomas Ölçümlerine Ait Bulgular 54
4.11. Meyve Analizlerine Ait Bulgular 65
4.12. Tohum ile İlgili Elde Edilen Bulgular 72
4.13. Tohum Kalite Analizlerine Ait Bulgular 79
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 95
KAYNAKLAR 101
ÖZGEÇMİŞ 111

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Türkiye'de bölgelere göre biber üretimi 2
Çizelge 1.2. Türkiye'de illere göre biber üretimi 3
Çizelge 1.3. 2006-2016 yılları arasındaki sebze tohum üretim miktarları 3
Çizelge 4.1 Malatya ili 2015-2016 yılları Mayıs – Ekim ayları arası iklim verileri 33
Çizelge 4.2. Denemenin yapıldığı alanın toprak analizine ait bulguları 34
Çizelge 4.3. Denemenin birinci ve ikinci yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde aşı tutma oranları (%) 35
Çizelge 4.4. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi biber çeşidinde ortalama ilk çiçeklenme ve % 50 çiçeklenme süreleri (dikimden sonraki gün sayısı) 36
Çizelge 4.5. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber çeşidinde ilk çiçeklenme ve % 50 çiçeklenme süreleri (dikimden sonraki gün sayısı) 37
Çizelge 4.6. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan birinci ölçümlere ait bitki boyu değerleri (cm) 39
Çizelge 4.7. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan birinci ölçümlere ait ana gövde çapı değerleri (mm) 40
Çizelge 4.8. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan birinci ölçümlere ait boğum sayısı değerleri (adet/bitki) 41
Çizelge 4.9. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan ikinci ölçümlere ait bitki boyu ölçüm değerleri (cm) 42

Çizelge 4.10. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan ikinci ölçümlere ait ana gövde çapı değerleri (mm) 43
Çizelge 4.11. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan ikinci ölçümlere ait boğum sayısı değerleri (adet/bitki) 44
Çizelge 4.12. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan üçüncü bitki boyu ölçüm değerleri (cm) 46
Çizelge 4.13. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan üçüncü ana gövde çapı ölçüm değerleri (mm) 47
Çizelge 4.14. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan üçüncü ölçümlere ait boğum sayısı değerleri (adet/bitki) 48
Çizelge 4.15. Birinci yılda farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde elde edilen kök uzunluğu (cm) ve dal sayısı (adet/bitki) değerleri 51
Çizelge 4.16. İkinci yılda farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde elde edilen kök uzunluğu (cm) ve dal sayısı (adet/bitki) değerleri 53
Çizelge 4.17. 2015 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi biber çeşidinde son hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde gövde ve kök yaş ve kuru ağırlıkları (g) 55
Çizelge 4.18. 2015 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan, 11B-14 biber çeşidinde son hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde gövde ve kök yaş ve kuru ağırlıkları (g) 56

Çizelge 4.19. 2016 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan bitki sökümlerinde elde edilen gövde yaş ve kuru ağırlıkları (g) 58
Çizelge 4.20. 2016 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan bitki sökümlerinde elde edilen yaprak yaş ve kuru ağırlıkları (g) 60
Çizelge 4.21. 2016 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan bitki sökümlerinde elde edilen yaprak sayısı değerleri (adet/bitki) 62
Çizelge 4.22. 2016 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan bitki sökümlerinde elde edilen kök yaş ve kuru ağırlıkları (g) 64
Çizelge 4.23. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinde hasattan sonra yapılan meyve verimi (kg/da), meyve uzunluğu (cm), meyve çapı (mm) ve meyve hacmi (ml) değerleri..... 70
Çizelge 4.24. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber çeşidinde hasattan sonra yapılan meyve verimi (kg/da), meyve uzunluğu (mm), meyve çapı (mm) ve meyve hacmi (ml) ölçümleri 71
Çizelge 4.25. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinde toplam tohum verimi (kg/da) ile bitki başına tohum verimi (g/bitki) değerleri 77
Çizelge 4.26. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber çeşidinde toplam tohum verimi (kg/da) ile bitki başına tohum verimi (g/bitki) değerleri 78
Çizelge 4.27. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber çeşidinde bin dane ağırlığı (g) ve tohum nemi (%) değerleri..... 85

Çizelge 4.28. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinden elde edilen tohumların çimlenme hızı, hızlı yaşlandırma sonrası çimlenme hızı, çıkış hızı ve elektriksel iletkenlik ölçümleri 86
Çizelge 4.29. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 çeşidinden elde edilen tohumların çimlenme hızı, hızlı yaşlandırma sonrası çimlenme hızı, çıkış hızı ve elektriksel iletkenlik ölçümleri 87
Çizelge 4.30. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi kombinasyonlarından elde edilen tohumların çimlenme oranı, hızlı yaşlandırılmış çimlenme oranı ve fide çıkış oranları 92
Çizelge 4.31. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber kombinasyonlarından elde edilen tohumların çimlenme oranı, hızlı yaşlandırılmış çimlenme oranı ve fide çıkış oranları 93

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. 2015 yılı itibariyle Türkiye'de üretilen sebze tohumlarının türlere göre dağılımı 4

Şekil 3.1. a) Demre sivrisi b) 11B-14 dolma biberi çeşidi 22

Şekil 3.2. a) Deneme arazisine damla sulama sisteminin kurulması 24

Şekil 3.3. a) Aşılanacak anaç ve kalem fidelerinin kesik aşı yöntemiyle kesilmesi b) Kesilmiş anaçlara klipslerinin takılması 25

Şekil 3.4. Fidelerin deneme parsellerine dikilmesi 26

Şekil 3.5. a) ve b) Bitkilerin araziden sökülmesi c)Yıkanmış köklerin kurutma kâğıdında kurutulması d) Kök yaş ağırlıklarının alınması için köklerin kesilmesi 27

Şekil 3.6. a) Yaş yaprakların kurutulması b) Etüvde kurutulmuş gövdelerin kuru ağırlıklarının belirlenmesi 28

Şekil 3.7. Kızaran meyvelerin tohumlarının çıkarılması 29

Şekil 3.8. Suda 24 saat bekletilen tohumların EC metre ile ölçülmesi 31

Şekil 3.9. a) Tohumların hızlı yaşlandırma testi için su değmeyecek şekilde tellerin üzerine yerleştirilmesi b) 41 ^{o}C'de 72 saat süre ile bekletilmesi için etüve yerleştirilmesi 32

SİMGELER VE KISALTMALAR

da : Dekar
l : Litre
ml/l : Mililitre/litre
kg : Kilogram
m^2 : Metrekare
cm : Santimetre
mm : Milimetre
mg : Miligram
dk : Dakika
g : Gram
m : Metre
°C : Santigrat derece
% : Yüzde
ISTA : Uluslararası Tohum Testleme Birliği

1. GİRİŞ

Biber *Solanaceae* familyasının *Capsicum* cinsine bağlı olup, 30 kadar tür içermektedir. Dünya üzerinde en yaygın yetiştiriciliği yapılmaları *Capsicum annuum* L. ve *Capsicum frutescens* L. en önemli türleridir (Günay, 2005). Dünya'nın hemen hemen her bölgesinde açık tarla ve örtüaltı koşullarında üretimi yapılmaktadır. Biber üzerinde çalışan otoriteler, bu bitkinin anavatanının Amerika'nın tropik ve subtropik ülkeleri olduğu konusunda birleşmişlerdir (Şalk ve ark., 2008).

Biber, taze tüketimi oldukça yüksek olan ve beslenmede büyük yer verilen sebzeler arasındadır. Besin değeri oldukça yüksek olup, 100 gramında yaklaşık 88 g su, 40 kcal enerji, 2.22 g protein, 8.90 g karbonhidrat, 1.56 g toplam lif, 17.70 mg Ca, 1.11 mg Fe, 340 mg K, 6.70 mg Na, 0.08 mg thiamin, 0.08 mg riboflavin, 0.90 mg niasin ve 240 mg askorbik asit bulunmaktadır. Günümüzde piyasada taze tüketimin yanı sıra turşu, salamura, salça, acı sos, toz, pul, kuru ve közleme için uygun biber populasyonları ve çeşitleri bulunmaktadır (Vural, 1998).

Biberlerin meyveleri oval, yuvarlak, uzun, yassı, silindirik veya küre şeklinde olabilmektedir. Benzer bir varyabilite sarı, turuncu, kahverengi, kırmızı ve yeşil tonlarında değişen meyve renkleri bakımından da gözlenebilmektedir (Vural ve ark., 2000).

Türkiye'de biber üretimi genellikle dolmalık ve sivri biber çeşitleri ile yapılmaktadır. Bunun yanı sıra çarliston, kapya (yağlık), kurutmalık olarak yerel biberler, turşuluk biberler, süs biberleri ve sanayilik biber üretimi de gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda Demre sivrisi, Çarliston, dolmalık biber ve Kapya (yağlık) biber gibi geleneksel tiplerin yanında, Macar biberi ve yeterli miktarda olmasa da California Wonder, Jalapeno, Chili, Yunan çarlisi, Macar dolma tiplerinde biberlerin ihracat amaçlı örtüaltı yetiştiriciliği yaygınlaşmaya başlamıştır (Kenanoğlu, 2012).

Dünyada yaklaşık 35 milyon ton biber üretiminde, 750 893 ha alanda 17.4 milyon ton üretimle Çin ilk sırayı alırken, 170 135 ha alanda 2.7 milyon ton üretimiyle Meksika ikinci sırada gelmektedir (Anonymous, 2018). Türkiye ise yaklaşık 2.5 milyon ton biber üretimini 89 032 ha alanda gerçekleştirmekte olup, bu değerle dünyadaki toplam biber üretiminin % 7'sini karşılamaktadır (Anonymous, 2018). Avrupa'nın toplam biber üretiminin 3.13 milyon ton olduğu dikkate alındığında, ülkemizin biber üretiminde Dünyanın yanı sıra Avrupa'da da önemli bir paya sahip olduğu ve toplam Avrupa üretiminin % 80'inin Türkiye'de üretildiği dikkatlerden kaçmamaktadır. Yetiştiricilik potansiyelinin bu denli yüksek olduğu ülkemizde üretim değerleri birim alan ile kıyaslandığında birim alandan alınan 276 060 hg/ha verimle dünyada 28. sırada yerini almaktadır (Anonymous, 2018). Çizelge 1.1'de bölgelere göre biber üretim miktarları verilmiş olup, Akdeniz Bölgesi biber üretiminde 178 007 da alanda 831 103 ton üretim ve % 39 üretim payı ile bölgeler arasında ilk sıradadır. Ege Bölgesi 143 337 da alanda 376 060 ton ile ikinci sırada, Batı Karadeniz bölgesi ise üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2017).

Çizelge 1.1. Türkiye'de bölgelere göre biber üretimi

Bölgeler	**Üretim (ton)**	**Ekilen Alan (da)**
Akdeniz	831 103	178 007
Ege	376 060	143 337
Batı Karadeniz	347 452	112 746
Batı Marmara	283 598	109 133
Güneydoğu Anadolu	267 868	121 368
Doğu Marmara	219 262	74 735
Batı Anadolu	56 173	25 904
Kuzeydoğu Anadolu	9 921	6 425
Orta Anadolu	8 920	8 063
Doğu Karadeniz	3 766	4 062

İllere göre biber üretimi Çizelge 1.2.'de gösterilmiştir. Biber üretiminde Antalya (447 791 ton) birinci sırada Mersin (294 952 ton) ikinci sırada, Çanakkale ise (235 771 ton) ile üçüncü sırada gelmektedir (Anonim, 2017).

Çizelge 1.2. Türkiye'de illere göre biber üretimi

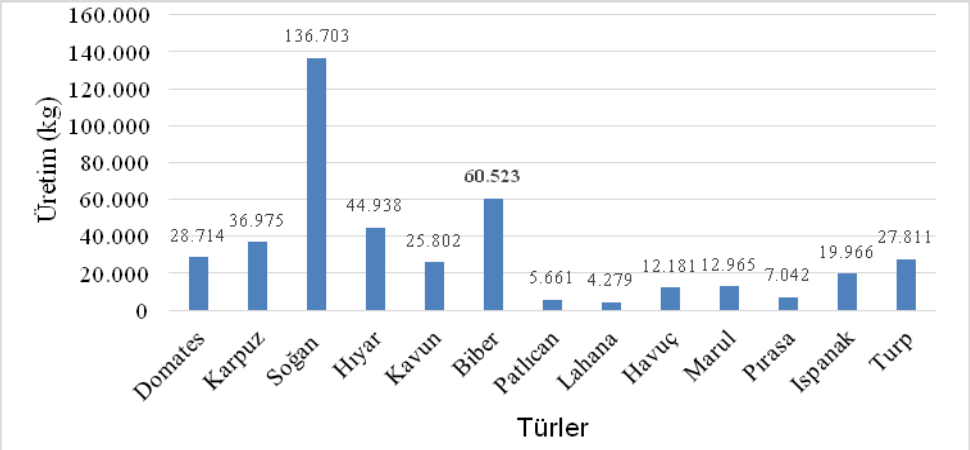
İller	**Üretim (ton)**	**Ekilen Alan (da)**
Antalya	447 791	51 091
Mersin	294 952	50 320
Çanakkale	235 771	68 351
Samsun	227 411	55 127
Bursa	194 361	50 743
Manisa	180 208	53 284

Başarılı bir sebze üretimi için toprak, su, iklim gibi ekolojik koşulların ve kültürel işlemlerin yanı sıra, kullanılan çeşitlerin uygunluğu ve tohumluğun kalitesi de çok önemlidir (Pakyürek, ve ark., 2004; Demir, 2013). Sebze tohum üretimi, tarım sektörü içerisinde en dinamik ve gelişmeye açık alanlardan birisidir. Ülkemizde 1980'li yılların sonunda aktif olarak özel sektörün yer almasıyla birlikte, sebze tohum üretim miktarında da önemli düzeylerde artışlar sağlanmıştır. 2006-2016 yılları arasındaki döneme ait toplam sebze tohum üretim değerleri Çizelge 1.3.'de verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde 2006 yılında 2 283 ton olan sebze tohum üretim miktarının 2015 yılında 2 782 tona ulaştığı görülmektedir. Bu değer 2016 yılında ise artış göstererek, 3 291 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2016).

Çizelge 1.3. 2006-2016 yılları arasındaki sebze tohum üretim miktarları

Yıllar	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Miktar (ton)	2 283	2 731	2 087	2 758	2 500	2 213	2 115	1 576	1 656	2 782	3 291

Tohum ülkelerin tarım sektörleri için stratejik bir öneme sahip olan bitkisel bir üretim materyalidir. Günümüzde tohum tarımsal bir girdi olup, aynı zamanda yüksek gelir getirmesiyle ekonomik değere sahip bir üründür (Balkaya ve ark., 2009). 2015 yılında elde edilen sebze tohum üretim miktarının türlere göre dağılışları Şekil 1.1'de görülmektedir (Anonim, 2016). Türkiye'de sebze tohum üretimi, yapılan çalışmalarla son yıllarda gelişme göstermiş ve kayda alınan sebze türlerine ait çeşitlerde de artış olduğu ifade edilmiştir. Sebze tohum üretim miktarlarının bu kadar geniş aralıklarla değişmesinin nedenleri; sebzecilikte tür sayısının fazla olması, her türün biyolojisinin farklı olması, her tür içinde farklı yetiştirme tekniklerinin uygulanabilmesi veya farklı tohumluk tiplerinin bulunabilmesidir (Abak ve ark., 1999).



Şekil 1.1. 2015 yılı itibariyle Türkiye'de üretilen sebze tohumlarının türlere göre dağılımı (Anonim, 2016)

Aşılama tekniği kullanılarak üretim yapılan yetiştiricilik, sürdürebilirlik açısından önem taşımaktadır. Aşılama meyve üretiminde çok eskiden beri kullanılan bir teknik olmasına rağmen; sebzelerde aşılama, tarım alanları sınırlı olduğu için münavebe imkânı olmayan, ancak artan nüfusa bağlı olarak sürekli entansif üretim yapmak zorunda olan Japonya ve Kore gibi ülkelerde başlamış ve

daha sonra bazı Akdeniz ülkelerinde de gelişmiştir. İlk aşılama işlemi *Fusarium* solgunluğuna karşı karpuzun (*Citrullus lanatus*) su kabağı (*Lagenaria siceraria*) anacı üzerine aşılanması ile gerçekleştirilmiş ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Aşılı bitkilerin kontrole göre verimi, hastalığa toleransı, besin maddesi alımı, stres koşullarına toleransı olumlu etkilediğine ilişkin araştırmalar bulunmaktadır (Lee, 1994; Huang ve ark., 2009, Guan ve ark., 2012).

Biyotik ve abiyotik stres koşulları gibi pek çok olumsuzluğa tolerans göstererek ürün alımında artışın sağlanmasında aşılama tekniği ilk sıralarda yer almaktadır. Bu tür olumsuz faktörler tüm sebzelerde olduğu gibi biber yetiştiriciliğinde de görülmekte olup, buna karşı uygulanacak aşılı fide kullanımı büyük önem arz etmektedir. Oysa bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de biber yetiştiriciliğini sınırlayan veya tehdit eden önemli sorunlar mevcuttur. Bu sorunların çözümünde başvurulabilecek tedbirlerden biri de aşılı fidelerin kullanılmasıdır (Aydın, 2006).

Bitkisel üretimde yetiştiriciliği devam ettirmek adına tohumluk üretimi yapmanın vazgeçilmez unsurlarından biri sağlıklı ve güçlü bir bitki habitüsünün sağlanmasıdır. Aşılama çeşidin kuvvetli gelişmesi için kullanılan metotlardan biridir. Aşılanmış bitkiler daha geniş kök yapısı, besin maddesi alımı, güçlü gövde yapısı, geniş yaprak alanı ile aşılanmayan bitkilere göre öne çıkmaktadır (Kate ve Lou, 1989). Dolayısıyla aşılama gelişmiş yapısıyla bitkilerin daha yüksek canlılıkta ve güçte tohum eldesine olanak verir. Tohumculukta belirtilen önemli bir söylem sağlıklı ve güçlü bitkilerin güçlü ve kaliteli dölütler (tohum) vermesidir. Nitekim sağlıklı ve güçlü gelişen bitkilerin daha yüksek tohum verimi verdiğine dair araştırmalar bulunmaktadır (Copeland ve McDonald, 2001).

Türkiye'de aşılı fidelerin üretimde kullanımı ve bu konudaki araştırmalara 1980'li yılların sonlarından itibaren başlanmış ve bu konudaki çalışmalar hız kazanmıştır (Yetişir, 2001; Yarşi ve Rad, 2004; Cürük ve ark., 2005; Yarşi ve ark., 2008; Özarslandan ve ark., 2011; Tuğ, 2011; Öztekin ve Tüzel, 2011; Ece ve Çimen, 2013).

İspanya'da yapılan bir çalışmada, "Oscos", "AR40" ve "Tresor" biber anaçları üzerine Palermo çeşidi aşılanmıştır, kontrol grubu olarak aşısız Palermo dikkate alınmıştır. Ortalama verimde, aşılı ve aşısız bitkiler arasında önemli farklılıklar oluştuğu bildirilmiş ve en fazla meyve ağırlığının Palermo/Tresor kombinasyonundan elde edildiği vurgulanmıştır. Ayrıca Tresor anacı üzerine aşılı bitkilerin yüksek oranda siyah çürüklük gösterdiği, AR40 üzerine aşılı bitkilerde ise siyah çürüklük hastalığının en düşük oranda tespit edildiği bildirilmiştir (Doñas-Uclés ve ark., 2014).

Aşılama tekniği, ülkemizde de toprakların yoğun yetiştiricilik yapılan alanlarında toprak yorgunluğunun, tuzlanmanın ve aşırı gübrelemeden kaynaklanan sorunların giderilmesinde kullanımını daha gerekli hale getirmektedir. Aşılama konusundaki araştırmalar sebze türlerinden özellikle karpuz, domates, hıyar ve patlıcanda yoğunlaşmış olup, biberde yapılan çalışma sayısı sınırlı kalmıştır (Angela ve ark., 2008).

Aşılamanın bitki verim ve kalitesini artıran (Moncada ve ark., 2013) biyotik ve abiyotik strese toleransına (Huang ve ark., 2009; Ntatsi ve ark., 2014), hastalık dayanımına ilişkin (Guan ve ark., 2012; Cary ve Louws, 2008) araştırmalar yoğunluklu olmakla beraber, tohum verim ve kalitesine etkisi konusundaki çalışmalar oldukça yetersizdir. Bu konuda yapılan araştırmalardan birinde Karaağaç ve Balkaya (2013), resiprokal aşılamaların hibrit tohum verimine etkisini araştırmış, ancak bu çalışma daha çok anaçlık potansiyeli olan türler arası melezlerin tohum verimi bakımından değerlendirmesini içermiştir. Kombo ve Sarı (2018) karpuzda, Solmaz ve ark. (2018) ise çekirdeksiz karpuzda farklı anaçların tohum verim ve kalitesini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Farklı anaçlar üzerine aşılı biberlerin meyve kalitesi üzerine etkisini incelemek amacıyla, 3 biber çeşidi 'Nokkwang', 'Saengsaeng Matkkwari' ve 'Shinhong' *Phytophthora*'ya dirençli oldukları bilinen 5 ticari anaç üzerine aşılanmıştır. Toplam pazarlanabilir verim hem kendine aşılı 'Nokkwang', 'Saengsaeng Matkkwari' ve 'Shinhong', hem de 5 ticari anaçla aşılı olanlardan çok

fazla etkilenmemesine rağmen, aşılama görünür meyve kalitesini etkilemiştir. Böylece meyve ve tekstür özellikleri sadece farklı anaçlarla aşılamadan değil, aynı zamanda hasat periyodu ve zamanından da etkilenmiştir (Jang ve ark., 2013).

Aşılamanın, kalem özelliklerini etkileyen özellikleri; anacın daha kuvvetli kök yapısına sahip olması, daha yüksek besin alımına olanak vermesi, su kısıtlılığına toleransın sağlanması, daha geniş yaprak alanı ve asimilant oluşumunu teşvik etmesi olarak sayılabilir (Lee ve Oda, 2003; Rouphael ve ark., 2008). Aşılama tekniği, aşılanan bitkinin birçok özelliğini olumlu etkilediği için tohum üretim ve kalitesini artırmada önemli bir yöntemdir. Nitekim aşılama hastalıklara dayanım, kötü toprak koşullarına adaptasyon, besin elementi alımında artma, düşük sıcaklığa tolerans gibi negatif koşulların etkisini azaltmada etkindir. Yüksek meyve veriminin sağlanması, bitki gelişiminin artması yüksek asilimilasyon oranı, tohum verimini de doğrudan etkilemektedir. Bu durumda aşılama, bitkilerde daha yüksek oranda makro ve mikro besin elementleri alımını artırmakta, özellikle sitokinin, gibberellin, jasmonik asit gibi hormon ya da hormon benzeri maddelerin yüksek aktivasyonuna da olanak sağlamaktadır (Kate ve Lou, 1989).

Biber tohumları hasat sonrası kalitelerini birçok sebze türüne göre çabuk kaybettiğini bildirmiştir. (Demir ve ark., 2008). Biberde tohum kalitesi, yetiştirme döneminin ve hasat zamanının doğru saptanmamasından yüksek düzeyde etkilenir. Bitkinin zayıf ve yeterli gelişmemiş olması düşük kalitede tohumların oluşmasına, çimlenme değerleri yüksek olsa da tohum gücünün zayıf kalmasına neden olur (Demir ve Ellis, 1992). Düşük tohum gücü fide oluşumunda uniform olmayan çıkış, zayıf gelişen fide oluşumuna ya da çevresel faktörler olumsuz ise, düşük sıcaklık vs. çıkış oranının düşmesine sebep olmaktadır. Aşılama bitkilerin güçlü gelişmesine olanak verdiği gibi, geniş yaprak alanı yaratarak daha yüksek kuru madde oluşumunu da sağlar daha güçlü kök yapısı ile daha fazla su alımına imkân tanır ve sonuç olarak daha yüksek asimilasyon birikimi tohum ve meyve verimini pozitif olarak etkileyeceği düşünülmektedir.

Kaliteli tohumun en önemli iki özelliği yüksek canlılığı ve gücüdür.

Tohum canlılığı tohumun optimum koşullarda çimlenebilme yetisini göstermesi olarak tanımlanırken, tohum gücü ise ISTA (2011) tarafından "Tohum ya da tohum partisinin çimlenme ve çıkış süresinde gösterdiği performans ve aktivitenin toplamı" olarak tanımlanmıştır. Dolayısıyla tohum gücünde optimum olmayan koşullarda da tohumun performansının dikkate alınması gerekmektedir. Nitekim bu olumsuz koşullar fide üretiminin yapıldığı sera koşullarında, özellikle erken ilkbahar dönemlerinde etkin olabilmektedir. Tohum kalitesinin ölçülmesinde; genetik ve fiziksel safiyet, canlılık, güç (vigor), tohum büyüklüğünün yeknesaklığı, tohum kaynaklı hastalık ve zararlılar ile arazide tohum performansını etkileyen diğer faktörler gibi çeşitli parametrelerden yararlanılmaktadır (Sivritepe, 2011). Çimlenme testleri standartlaşmış olan ve ISTA tarafından belirlenen koşullara göre esasları belirlenen test olmasına rağmen, tohum gücünün farklı değerlendirme metotları bulunmaktadır (Copeland ve McDonald, 2001). Bunlardan hızlı yaşlandırma, elektriksel iletkenlik testi, fide gelişimi, ortalama çimlenme zamanı bu güç ölçümünde esas alınan testlerden bazılarıdır (Hampton ve Tekrony, 1995).

Tohum ya da tohumluk her zaman bitki yetiştiriciliği açısından en önemli unsurdur. Biberin hastalık toleransının düşük olması, bu türde de hem olumsuz toprak koşullarına adaptasyon bakımından, hem de stres altında daha iyi verim alınabilmesi açısından aşılama tekniğinin kullanılması büyük önem taşımaktadır (Colla ve ark., 2006a; Proietti ve ark., 2008; Yetişir, 2001). Bu durum bitki yetiştirme yanında tohum verimi amaçlı yetiştiriciliğin de yapılmasına olanak sağlamıştır.

Sunulan bu tez çalışması, farklı biber anaçları üzerine aşılanmış dolma ve sivri biber çeşitlerinde aşılamanın tohum verimi ve kalitesine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Aşılamanın *Solanacea* Türlerinde Verim ve Kaliteye Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Bitkisel üretimde yetiştiriciliği devam ettirmek adına tohumluk üretimi yapmanın en önemli vazgeçilmez unsurlarından biri, sağlıklı ve güçlü bitki gelişmesinin sağlanmasıdır. Aşılama çeşidin kuvvetli gelişmesi için kullanılan metotlardan biridir. Aşılanmış bitkiler daha geniş kök yapısı, besin maddesi alımı, güçlü gövde yapısı, geniş yaprak alanı ile aşılanmayan bitkilere göre öne çıkmaktadır (Kate ve Lou, 1989).

Rahman ve ark. (2002), patlıcanda yaptıkları çalışmalarda aşılı bitkilerin aşısız bitkilere göre daha yüksek verim değerlerine olduklarını belirtmişlerdir.

Colla ve ark., (2008); 'Snooker', 'Tresor', 'RX360', 'DRO8801' ve '97.9001' kodlu ticari anaçlar üzerine aşılanmış ve aşılanmamış iki hibrit dolmalık biber çeşidinin (Edo ve Lux) meyve kalitesi, gelişimi ve verim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sera koşullarında yürüttükleri bir çalışmada toplam verim, pazarlanabilir verim ve meyve sayısının önemli ölçüde anaçtan etkilenmesine rağmen, her iki çeşitte pazarlanamaz verimde, pazarlanabilir meyve ağırlığı ve meyve şeklinde önemli bir fark gözlenmediğini bildirmişlerdir. Besin içeriklerinin ise aşılı ve aşısız çeşitler arasında benzer değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Johkan ve ark. (2008), yürüttükleri çalışmada aşılanan biber bitkilerinin dayanıklılıklarının düşük olmasının sebeplerini patlıcan ve domates ile karşılaştırarak araştırmışlardır. Bunun yanında araştırmacılar, askorbik asidin bitki gelişimi üzerindeki tetikleyici etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, biber bitkilerinin domates ve patlıcana göre gövdede kesilen yüzeylerde daha az kallus oluşturduğunu tespit eden araştırmacılar, yapraktan uygulanan 100 mg l^{-1} askorbik asidin kalem olarak kullanılan bitki gövdesinde kesilen yüzeyde kallus oluşumunu teşvik ettiğini ve aşılanan bitkilerin canlı kalma oranlarını arttırdığını kaydetmişlerdir.

Gisbert ve ark. (2010), yaptıkları bir çalışmada SCM 334 biber çeşidinden elde edilen Charlot ve Foc hibrit biber çeşitlerinin anaç olarak kullanıldığında Coyote ve Almuden çeşitlerinde, bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkilerini incelemişlerdir. Aşılanmış bitkileri, aşılanmamış bitkilerle karşılaştıran araştırmacılar, bitki gelişimi açısından önemli bir fark bulunmadığını, Coyote çeşidinde hem Charlot hem de Foc anaçları üzerinde erkencilik oluştuğunu, aşılanmış bitkilerde bitki başına meyve sayısını arttığını, bununla birlikte ticari verimin sadece Coyote çeşidinde artış gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Flores ve ark. (2010), aşılamanın meyve kalitesini artırmada kullanım olanaklarını inceledikleri bir çalışmada, farklı domates genotiplerini farklı özelliklerde olan domates anaçlarına aşılamışlar ve anacın SÇKM ve titrasyon asitliği (TA) gibi iki önemli meyve kalitesi özelliğine etkisini hem tuzlu hem de tuzlu olmayan yetiştirme koşullarında incelemişlerdir. Farklı aşılama kombinasyonlarında, aşılanan bitkilerin meyvelerinde tuzlu koşullarda daha yüksek SÇKM ve TA değeri elde edildiğini bildiren araştırmacılar, kullanılan anaçlardan birinin (Radja) meyve kalitesiyle birlikte meyve verimini de artırma potansiyeli olduğunu bildirmişlerdir. Kültür domatesi ve yabani domatesin melezlenmesiyle elde edilen rekombinant ıslah edilmiş hatlar anaç olarak değerlendirildiğinde ve Boludo ticari hibrit çeşidi kalem olarak kullanıldığında anacın tuzsuz yetiştirme şartlarında da SÇKM ve TA içeriğini artırabildiğini gözlemleyen araştırmacılar, çalışma sonuçlarının domateste meyve kalite özeliklerini iyileştirmede aşılamanın hızlı ve etkili sonuçlar verme özelliğiyle önemli bir potansiyeli olduğunu vurgulamışlardır.

Vrcek ve ark. (2011), aşılamanın sera koşullarında yetiştirilen domateste antioksidan bileşenlerine etkisini incelemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada anaç olarak Efialto, Heman ve Maxifort çeşitlerini, kalem olarak ise Tamaris çeşidini kullanmışlardır. Aşılamanın bitki başına pazarlanabilir meyve sayısını % 30 oranında artırdığını bildiren araştırmacılar, C vitamini ve toplam fenoliklerin aşılama ile önemli seviyede azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar çalışma

sonuçlarını incelediklerinde uygun bir çeşit üzerine aşılamanın domateste bitki performansını artırdığını, ancak besin kalitesini düşürdüğü sonucuna varmışlardır.

Turhan ve ark. (2011), domateste aşılamanın etkisini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, kalem olarak Yeni Talya, Swanson ve Beril çeşitlerini, anaç olarak ise Beaufort ve Arnold anaçlarını kullanmışlardır. Yarma aşı yönteminin kullanıldığı çalışmada meyve sayısı, meyve ağırlığı, meyve verimi, kuru madde, SÇKM, pH, titrasyon asitliği, toplam şeker, likopen ve C vitamini içeriği gibi özelliklerin değişimi incelenmiştir. Meyve verimi, meyve sayısı ve meyve ağırlığının aşılama ile arttığını belirten araştırmacılar, çalışmada incelenen meyve kalite özelliklerinden kuru madde, SÇKM, toplam şeker ve C vitamini içeriğinin aşılanan bitkilerde, aşılanmayanlara göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Bunun yanında titrasyon asitliğinin aşılama ile arttığını kaydeden araştırmacılar, çalışmaları sonucunda aşılamanın domates üretiminde fayda sağlayabilecek bir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir.

Gisbert ve ark. (2011), patlıcanda yakın türlerin melezlenmesi ile yeni geliştirilmiş anaçların kullanımı amacıyla yürüttükleri bir çalışmada anacın meyve verimi, görsel kalitesi ve mineral içeriğini Black Beauty çeşidinin *S. melongena* ve *S. incanum* L. (SI x SM) ve *S. aethiopicum* L. (SM x SA) melezlerinden elde edilen anaçlar üzerine aşılanması ile elde edilen bitkilerde incelemişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçları aşılanmamış (BB kontrol), kendine aşılanmış (BB/BB) kontrol, *Solanum torvum* Sw. (STO) ve *Solanum macrocarpon* (SMA) anaçları üzerine aşılanmış bitkiler ile karşılaştırmışlardır. SI x SM ve SM x SA türler arası melezlerin yüksek çimlenme (≥ % 90) ve toplam aşı başarısı (% 100) gösterdiğini bildiren araştırmacılar, diğer uygulamaların aksine, bu anaçlar üzerine aşılanan bitkilerde hiç ölüm olmadığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde SI x SM anacının en yüksek bitki gücünü ve dolayısıyla erkencilik ve toplam verim gibi değerlerde en yüksek değerleri verdiğini bildiren araştırmacılar, uygulamalar arasında görsel meyve kalite özelliklerinde kayda değer farklılık gözlemlemediklerini ifade etmişlerdir.

Tuğ (2011), biberde (*Capsicum annuum* L.) ilk olarak patlıcan anacına Kandıra biberini aşılamış, ancak aşı uyuşmazlığından dolayı yeterli bitki elde edememiştir. Araştırmacı daha sonra Kandıra biber çeşidinin kendi kökleri üzerine aşılanmasında salisilik asidin etkisini araştırdığı ikinci çalışmasında, en yüksek toplam verim, bitki başına meyve sayısı ve dekara verimi ticari anaç üzerine aşılanan Kandıra biberi bitkilerinden elde edilmiştir.

Lopez-Marin ve ark. (2013), Akdeniz bölgesinde bahar-yaz dönemi hasat dönemlerinde yüksek ışık ve sıcaklığın biber verimi ve kalitesine olumsuz etkisinin azaltılması için kullanılan gölgeleme metoduna aşılamanın alternatif olup olmadığını denemek için yaptıkları çalışmada, Herminio çeşidini üç farklı anaç (Atlante, Creonte ve Terrano) üzerine aşılamışlar ve gölgeleme yapılan ve yapılmayan alanlarda aşılama yapılmayan bitkiler ile karşılaştırmışlardır. Çalışmada gölgelemenin vejetatif gelişim, fotosentez, transpirasyon, yaprak su durumunu iyileştirmede ve özellikle güneş yanıklığından kaynaklanan pazarlanamaz verim oranını azaltmada etkili bir yöntem olduğunun doğrulandığını, aşılanmış bitkilerin, aşılanmamış bitkilere göre hem gölgelenmiş, hem de gölgelenmemiş ortamlarda daha iyi performans verdiğini, ancak gölgelenmemiş ortamda aradaki farkın daha belirgin olduğunu vurgulayan araştırmacılar, Atlante anacı üzerine aşılanmış bitkilerin diğer kombinasyonlara göre % 40 daha yüksek yaprak alanı oluşturduğunu, fakat verimi ve güneş yanıklığı etkisini azaltmadığını bildirmişlerdir. Bunun yanında Creonte anacı üzerine aşılanan bitkilerde aşılanmamış bitkilere oranla yaprak biyomasında önemli bir farklılık gözlenmemesine rağmen, toplam ve pazarlanabilir verimin gölgelenmemiş ortamda % 30, gölgelenmiş ortamda % 50 arttığını bildiren araştırmacılar, bu anacın gölgelenmiş ortamda fotosentez aktivitesini % 30-60 oranında artırdığını ve güneş yanıklığı olan meyve miktarını % 6 azalttığını bildirmişlerdir.

Türkmenoğlu (2016), Kocaeli koşullarında ilkbahar-yaz yetiştirme döneminde, açık tarla koşullarında yürüttüğü çalışmasında, biberde aşılamanın erkencilik, verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmış, aşı kombinasyonlarının

verim üzerine etkisini önemli bulmuş ve Scarface Fı anacı üzerine aşılanan Kandıra çeşidinden diğer aşı kombinasyonlarına göre daha yüksek toplam verim elde etmiştir. Buna rağmen, araştırmacı erkenci ve pazarlanabilir verim bakımından aşılanmayan bitkilere göre bir üstünlük sağlanamadığını ve Kandıra'nın kendi kökleri üzerine aşılanması durumunda elde edilen değerlerin aşılanmayan bitkilerden bile düşük olduğunu bildirmiştir.

2.2. Aşılamanın *Solanacea* Türlerinde Stres Faktörlerine Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Rahman ve ark. (2002), *Solanum torvum* ve *Solanum sisymbriifolium* anaçları üzerine üç ticari patlıcan çeşidini aşılayarak anaçların ve aşılamanın verime etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar kontrol bitkileri ile aşılı bitkileri bakteriyel solgunlukla bulaşık topraklarda yetiştirmişlerdir. Deneme sonucunda ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre çeşitlere göre aşısız bitkilerde 56.00-63.00 gün, aşılı bitkilerde 64.67-73.00 günde gerçekleşmiştir. *Solanum torvum/Solanum sufala* aşılı bitkilerden meyve verimi 360 bin hg/ha ile en yüksek oranda elde edilmiştir.

Fernández-García ve ark. (2002), yürüttükleri bir çalışmada Fanny ve Goldmar çeşitlerini AR-9704 çeşidi üzerine aşılayarak, domateste aşılanmış bitkiler ile aşılanmamış bitkilerin tuza (75 mmol/l NaCl) maruz kalınca ortaya koydukları tepkileri incelemişlerdir. Tuzlu olmayan ortamlarda her iki çeşidin de köklerindeki su geçirgenliğinin (L_0) aşılamayla azaldığını bildiren araştırmacılar, tuzluluk oranı artınca L_0 değeri açısından aşılanmış ve aşılanmamış bitkiler arasındaki farkın ortadan kalktığını ifade etmişlerdir. NaCl uygulanmış ortamda bulunan bitkilerin ksilem ve yapraklarında klorid ve sodyum içeriklerinin aşılanmamış bitkilerde, aşılanmış bitkilere göre daha yüksek olduğunu bildiren araştırmacılar, bu sonucun aşılamanın bitkilerin tuz stresine dayanıklılığını artırmada kullanılabilecek bir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir.

Geboloğlu ve ark. (2011), farklı anaçların, biber yetiştiriciliğinde verim ve *Fusarium* solgunluğu, *Verticillium* solgunluğu ve *Meloidogyne incognita'ya* karşı

dayanıklılık kabiliyeti üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada California Wonder ve Kandil dolmalık biber çeşitlerini Snooker F1, Dro F1, NGS ve NGC anaçları üzerine aşılamışlar, aşılanmamış ve kendileri üzerine aşılanmış bitkileri ise kontrol olarak kullanmışlardır. Hastalık bulaştırılmış olan bitkilerde aşılamanın verimi artırdığını bildiren araştırmacılar, bu bitkilerdeki verimlerin hastalık bulaştırılmamış kontrol bitkilerinden daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Anaca göre değişmekle birlikte, aşılanmış bitkilerin kullanımının *Fusarium oxysporium* ve *Meloidogyne incognita* etmenlerine karşı dayanıklılık elde etmede aşılanmamış veya kendi üzerine aşılanmış bitkileri kullanmaya göre daha etkili bir yöntem olduğunu bildiren araştırmacılar, aynı sonucun *Verticillium dahliea* etmenine karşı geçerli olmadığını bildirmişlerdir.

Aşılama tekniği kullanılarak üretim yapılan yetiştiricilik sürdürülebilirlik açısından da önem taşımaktadır. Toprak kökenli hastalık ve olumsuz şartlara karşı dayanıklı olan tür veya çeşitler anaç olarak kullanılarak optimum olmayan toprak koşullarında da yetiştiriciliğin yapılması olanaklı olabilir (Guan ve ark., 2012).

Leal-Fernández (2013), biberde bir fumigant olarak metil bromür kullanımının azaltılması yönünde aşılamanın entegre mücadelede kullanılma olanaklarını araştırmak amacıyla yürüttükleri bir çalışmada Triple Star biber çeşidini sekiz farklı anaç üzerine aşılamışlar ve aşılanmış bitkilerde morfolojik karakterler ve verim üzerinde değerlendirmede bulunmuşlardır. Aşılanmış ve aşılanmamış bitkiler arasındaki farkların % 90'ının, haftalık ve toplam meyve veriminin, metrekareden hasat edilen meyve sayısının, yaprak uzunluğunun, bitki gelişiminin, ana gövdedeki boğum sayısının, gövde çapının ve apeks ile son açık olan çiçek arasındaki uzunluğun değişiklik gösterdiğini bildiren araştırmacılar, CM334 anacının apeks ile son açık çiçek arasındaki uzunluk dışında tüm diğer agronomik ve morfolojik özellikler üzerinde negatif etkide bulunduğunu, AR96029 anacının ise özellikle bitki gelişimi ve verimini önemli ölçüde artırarak olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Duan ve ark. (2017), biberde Weishi ve Buyeding anaçları üzerine aşılı Xinfeng çeşidine ait bitkileri aşısız bitkilerle biyomas, hücre yapısı ve köklerdeki sekonder metabolizma açısından karşılaştırdıkları bir çalışmada aynı zamanda aşılamanın *Fusarium solani*'ye karşı dayanıklılığı artırmada etkili bir yöntem olup olmadığını ve etki mekanizmasını incelemişlerdir. Bunun için araştırmacılar çalışma kapsamındaki bitkilere *Fusarium solani*'yi manuel olarak inoküle etmişlerdir. Aşılı bitkilerin köklerine *Fusarim solani'*nin daha az giriş yaptığını bildiren araştırmacılar, kontrol bitkileriyle karşılaştırdıklarında aşılı bitkilerin kök hücrelerinin yapılarında daha az hasar tespit etmişlerdir. Aşılı bitkilerin kökleri kontrol bitkilerine göre daha fazla kök biyoması oluşturmuş ve daha yüksek kök aktivitesi göstermiştir. Araştırmacılar, aşılamanın daha yüksek salisilik asit, benzoik asit, vanillin, lignin ve poliamin içeriği ve aynı zamanda daha yüksek fenilalanin amonyaliaz, polifenoloksidaz ve peroksidaz enzim aktivitesi sağladığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar aşılamanın kök çürüklüğüne karşı dayanıklılığı artırdığı sonucuna varmışlardır.

2.3. *Solanacea* Türlerinde Tohum Verim ve Kalitesi ile İlgili Çalışmalar

Dharmatti ve Kulkarni (1988), California Wonder biber çeşidinde farklı gübreleme dozlarının ve tohum hasat zamanının tohum kalitesi ve verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 200 kg N/ha, 112.5 kg P_2O_5/ha ve 75 kg K_2O/ha miktarda gübrelemenin ve 45 cm sıra üzeri mesafe ile yapılan üretimde en yüksek tohum verimi ve tohum kalitesini elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Cavero ve ark. (1995), biberde tohum ayırma dönemindeki meyve olgunluğunun tohum kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada; 3 farklı dönemde (yarı olgun, tamamen olgun ve aşırı olgun) hasat yapılarak 13 ^oC ve 25 ^oC'de çimlenme testleri uygulamışlardır. 13 ^oC'de yarı olgun meyvelerin tohumlarının, tam olgun meyvelere göre daha düşük çimlenme yüzdesine sahip olduğunu belirten araştırmacılar, hasat sonrası oda koşullarında yapılan olgunlaştırma ve aşırı olgunlaştırmanın yarı olgun meyvelerden alınan tohumların

çimlenme gücü üzerine olumlu etkisi olmasına rağmen, yine de tam olgun dönemde hasat edilen meyvelerin hasat sonrası olgunlaştırma yapılan tohumlarına göre daha düşük seviyede kaldığını ifade etmişlerdir.

Tohumda kalitedeki iyileşmenin en iyi yansıması tohum canlılığı ve gücünde olacağı için buna ilişkin testler de çimlenme ve tohum gücü testleridir. Çimlenme testleri standartlaşmış olan ve ISTA tarafından belirlenen koşullara göre esasları belirlenen test olmasına rağmen, tohum gücünün farklı değerlendirme metotları bulunmaktadır (Copeland ve McDonald, 2001).

Sarıyıldız ve ark. (2005), 2001 ve 2002 yıllarında yürüttükleri bir çalışmada farklı sıcaklıklarda (15, 25, 35 °C) çimlenme oranı ve süresini ve tozlanma döneminden 50, 60, 70 ve 80 gün sonra hasat edilen biber tohumlarında ABA içeriğini incelemişlerdir. Çalışmada tohum kuru ağırlığını 2001 yılında tohum hasat dönemlerinde 4.9 ile 5.2 mg arasında değişirken, 2002 yılında 4.7 ile 5.0 mg arasında belirlemişlerdir. Her iki yılda ve her üç sıcaklıkta da tozlanma döneminden 70 gün sonra hasat edilen tohumların hem en yüksek çimlenme yüzdesini, hem de en hızlı çimlenmeyi gerçekleştirdiğini bildiren araştırmacılar, geciktirilerek (80 gün sonra) hasat edilen tohumlarda çimlenme oranının stres dolayısıyla daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada tohumlardaki ABA içeriği tozlanma döneminden 70 gün sonra hasat edilen tohumlarda, erken hasat edilenlere göre artış göstermiş, ancak 80 gün sonra hasat edilen tohumlarda düşmüştür.

Demir ve ark. (2005), biber tohumlarında priming uygulaması sonrası kurutma işleminin etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, biber tohumlarını 15, 25 ve 35 °C'lik sıcaklık ve % 35 ve % 75'lik nem ortamında 48 saat kurutmaya tabi tutmuşlardır. Tohum kalitesi testleri kapsamında normal çimlenme ve çıkış yüzdesi, ortalama çimlenme ve çıkış süreleri, yaşlanma özellikleri incelenmiştir. Çalışmada priming uygulamasından en yüksek faydanın 35 °C'de % 75'lik nem düzeyinde kurutulan tohumlardan elde edildiğini bildiren araştırmacılar, bu koşullarda kurutulan tohumların incelenen tüm kriterlerde en

yüksek performansı (kontrole göre normal çimlenmede % 22, çıkışta % 20, yaşlanma testinde % 19 daha iyi performans, 23 ve 24 saat ortalama çimlenme ve çıkış) verdiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte 15 °C'de kurutulan tohumlar nem düzeyine bağlı olmaksızın en düşük performansı sergilemiştir.

Kavak ve ark. (2005), biber tohumlarında yüksek sıcaklıkta belli bir süre tohumun bekletilmesi ve tohum gücünün çimlendirme testi ile belirlenmesi amacıyla farklı sıcaklık ve sürelerde yapılan kontrollü bozulma testi sonuçlarında hem tarla çıkışı, hem de serin çimlendirme testi sonuçlarının önemli korelasyona sahip bulunduğunu, bununla birlikte en yüksek korelasyon değerinin, biber tohumluk partilerinde kontrollü bozulma testi için tohum nemi % 24, test sıcaklığı 45 ^{o}C ve test süresi 24 saat olarak belirlendiğini bildirmişlerdir (r=0.811).

Duman (2009), yapmış olduğu bir araştırmada organik ve geleneksel tohum üretiminde ISTA tarafından standart koşul olarak belirlenen 25 ºC ortamında gerçekleştirilen canlılık testlerinde çimlenme ve çıkış oranı ile çimlenme ve çıkış hızı bakımından organik ve geleneksel tohumlar arasında önemli fark bulunmadığını bildirmiş olup, ayrıca düşük (15 ºC) ve yüksek (35 ºC) sıcaklık değerlerinin esas alındığı stres koşulları ile fidelik koşullarında yürütülen canlılık testlerinde de benzer şekilde organik ve geleneksel tohumlar arasındaki farkın önemsiz bulunduğunu bildirmiştir.

Kaliteli, sağlıklı ve sürdürebilir bir ürün elde etmek için aynı düzlemde sağlıklı bitkilerin yetiştirilmesi gerekmekte olup, bu bağlamda en temel ihtiyaç duyduğumuz hammadde kaliteli tohum üretimidir. Bunun için de farklı teknikler kullanarak kaliteyi artırma çabaları günümüzde hızlı bir şekilde devam etmektedir. Tohum kalitesi, tohumun genetik, fizyolojik ve fiziksel özelliklerini içeren genel bir terim olup, tohum kalitesinin ölçülmesinde; genetik ve fiziksel safiyet, canlılık, güç (vigor), tohum büyüklüğünün yeknesaklığı, tohum kaynaklı hastalık ve zararlılar ile arazide tohum performansını etkileyen diğer faktörler gibi çeşitli parametrelerden yararlanılmaktadır (Sivritepe, 2011).

Demir (2013); biber, soğan, pırasa, lahana, marul ve kabak tohumlarında % 7-12 nemler arasında ülkemizin beş farklı bölgesinde aylık ortalama sıcaklıklar baz alınarak depolamanın tohum canlılığı, tohum gücü ve fide gelişim kapasitesine etkisinin bölgesel, türler arası ve tohum nemleri arasındaki değişimini araştırmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, Biberler için tüm bölgelerde % 7-8 nemde depolamanın kalitenin daha uzun süre korunması bakımından zorunlu olduğunu, özellikle sıcak ekolojisi olan bölgelerde 12-16 ayı geçmeyen sürede depolanmasının yararlı olacağı sonucuna varmıştır.

Kamboj ve Sharma (2015), dikim zamanı ve dikim mesafelerinin dolmalık biberde tohum verimi ve verim bileşenlerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, 8 farklı dikim zamanı (4 Nisan, 11 Nisan, 18 Nisan, 25 Nisan, 2 Mayıs, 9 Mayıs, 16 Mayıs ve 23 Mayıs) ve 3 farklı dikim mesafesinden (60 x 45 cm, 45 x 45 cm, 45 x 30 cm) oluşan toplam 24 kombinasyonu içeren tesadüf blokları deneme deseninde bir çalışma yürütmüşlerdir. Olgunluk, kalite, tohum verimi ve verim bileşenlerinin dikim zamanı ve dikim mesafelerinden önemli derecede etkilendiğini bildiren araştırmacılar, uygulama kombinasyonları arasında 16 Mayıs'ta 60 x 45 cm mesafelerle dikilen bitkilerin olgunluk açısından en iyi sonucu verdiğini, 11 Nisan'da 60 x 45 cm mesafelerde dikilen bitkilerin meyve başına tohum sayısı ve ağırlığı, tohum canlılığı, bitki başına tohum verimi, tohum çimlenmesi, tohum canlılık endeksi I ve II, 1000 dane ağırlığı gibi özeliklerde en olumlu bulunduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada parsel başına ve hektara verim değerlerinde en yüksek değer 11 Nisan'da 45 x 30 cm mesafelerde dikilen kombinasyondan elde edilmiştir.

Karayel ve Mavi (2016), yaptıkları bir çalışmada *Capsicum baccatum* var. *pendulum* türüne ait MKÜ 19 nolu saf hattan 12 farklı tohum partisi kullanarak yapılan çimlendirme testi sonucunda, tohum partilerinin çimlenme oranlarının % 65 ile % 100 arasında değiştiğini ve kullanılan tohum gücü testlerinde tohum partilerinin % 53 ile % 98 arasında düşük sıcaklık çimlenmesine, % 57 ile % 98 arasında yüksek sıcaklık çimlenmesine, % 40 ile % 97 arasında hızlı yaşlandırma güç testi çimlenmesine, % 46 ile % 98 arasında kontrollü bozulma güç testi

çimlenmesine, % 15 ile % 99 arasında erken sayım testi çimlenmesine, 3.47 gün ile 6.65 gün arasında ortalama çimlenme süresine ve 3.99 g ile 6.05 g arasında 1000 tane tohum ağırlıklarına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Kullanılan bütün güç testlerinin, başlangıç çimlendirme testine göre tohum partileri arasında daha geniş bir varyasyon sağladığını, sonuç olarak güç testlerinin tohum partilerinin sınıflandırılmasına etkili olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2015 ve 2016 yılları bitki yetiştirme sezonlarında İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında iki yıllık bir çalışma olarak açık tarla denemeleri şeklinde yürütülmüştür. Her iki yılın yetiştirme sezonu sonunda, hasat edilen meyvelerin tohumlarında kalite analizleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.1. Bitkisel Materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak farklı fide firmalarından temin edilmiş biber anaçları ve kalemleri kullanılmıştır. Anaç olarak aşağıda özellikleri verilmiş 6 anaç kullanılmış olup, ayrıca kalem olarak kullanılan çeşitlerin özellikleri de belirtilmiştir.

3.1.1. Anaç Olarak Kullanılan Materyaller

Denemede Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerine anaç olarak kullanılan materyalin özellikleri;

1-Scarface Fı: AG Tohum firmasına ait biber anacıdır. Güçlü kök sistemine ve çok yoğun kılcal kök yapma özelliğine sahiptir. Sağlıklı kılcal kök gelişiminden dolayı makro ve mikro besin elementlerinin bitki bünyesine alımı çok daha kolaylık sağlamaktadır. Nematoda dayanımının olması önemli özelliklerindendir. Anaç-kalem uyumu çok iyidir, aşı tutum oranı % 90-95'dir.

2-PG-5238 Fı: Vilmorin Anadolu Tohumculuk firmasına ait biber anacıdır.

3-Antinema Fı: Sakata Tohum firmasına ait bir biber anacıdır. Nematod türlerine dayanıklıdır.

4-Güçlü Fı: Agreva tohum firmasına ait bir biber anacıdır.

5-Protector Fı: United Genetics Tohum firmasına ait bir biber anacıdır.

Nematodun Ma/Mi/Mj türleri ile *Phytophthora capsici*'ye dayanıklıdır. Diğer ülkelerde ticari boyutta biberlerde aşılamada anaç olarak kullanılmaya başlanmıştır.

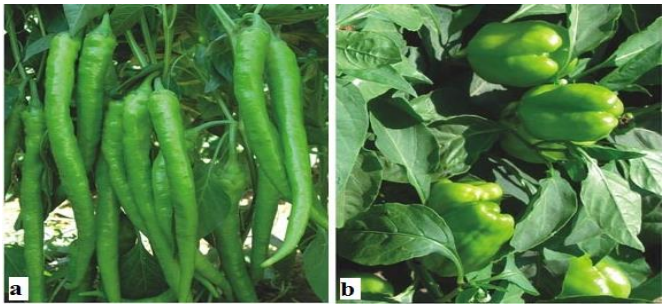
6-52-03 RZ Fı*:* Rijk Zwaan firmasına ait bir biber anacıdır.

3.1.2. Kalem Olarak Kullanılan Materyaller

Çalışmamız bir tohum üretim çalışması olduğu için Fı hibrit çeşit kullanımından kaçınılmış ve kalem olarak iki açık tozlanan çeşit seçilmiştir. Sivri biber çeşidi olarak Demre sivrisi ile dolma biber çeşidi olarak 11B-14 biber çeşitleri kullanılmıştır.

Demre sivrisi, örtü altı ve açık tarla yetiştiriciliğine uygun biber çeşidi olup, meyvesi ortalama 15-22 cm uzunlukta, ince, parlak yeşil renkli, kalın etli, sap kısmı çok hafif körüklüdür. Fide dikiminden itibaren 50-55 günde hasada gelmektedir.

11B-14, bir dolma biber çeşididir. Bitkileri kuvvetli gelişir. Açık tarla ve tünel yetiştiriciliğine uygundur. Meyveler bitkide dik durur. Verimi yüksek bir çeşittir. Tohumları Rainseed Tohum firmasından temin edilmiştir. Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinin görüntüleri Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. a) Demre sivrisi b) 11B-14 dolma biberi çeşidi

3.2. Metot

3.2.1. İklim Verileri

İklim verileri Malatya Meteoroloji Merkezine kurulmuş olan meteoroloji istasyonundan temin edilmiştir.

3.2.2. Arazi Hazırlığı

Dikim yapılacak arazi önce pullukla derin olarak sürülmüş, daha sonra iki kez freze ile yüzlek olarak işlenerek dikime hazır hale getirilmiştir.

3.2.3. Toprak Analizi

Denemenin yapıldığı tarladan alınan toprak örneklerinin analizi, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü toprak analiz laboratuvarında yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre eksik besin maddeleri, vejetasyon dönemi boyunca tohum üretimine uygun olarak belirlenen gübre dozları dekara saf olarak 20 kg/da N, 20 kg/da P_2O_5,15 kg/da K_2O olacak şekilde damla sulama ile yetiştirme dönemi içerisinde düzenli olarak verilmiştir (Şalk ve ark., 2008). Deneme arazisine dikim yapılmadan önce 10 kg 15:15:15 kompoze taban gübresi verilmiştir.

3.2.4. Sulama Sisteminin Kurulması ve Parselasyon İşleminin Yapılması

Arazi sürümü ve toprak analizi yapıldıktan sonra, dikimden önce arazide parselasyon işlemi, 8 uygulama, iki farklı çeşit ve 4 tekerrür göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Hazır hale getirilen araziye damlama sulama sistemi deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme arazisine damla sulama sisteminin kurulmasına ait bir görüntü Şekil 3.2'de verilmiştir.

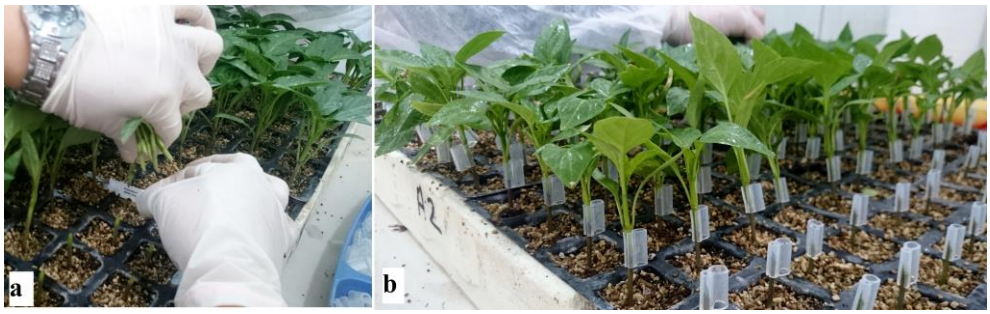


Şekil 3.2. a) Deneme arazisine damla sulama sisteminin kurulması

3.2.5. Tohum Ekimi ve Fidelerin Aşılanması

Anaç ve kalemlerin tohum ekimleri 2015 ve 2016 vejetasyon yılı için Antalya Fide A.Ş.'ye ait fidecilik ünitesinde yapılmıştır. İlk yıl anaçların tohum ekimi 07/03/2015 tarihinde her bir anaç için 450'şer adet olacak şekilde ekilmiştir. 12/03/2015 tarihinde kalem tohumu için Demre sivrisi'nden 3456 adet, 11B-14 dolma biber için 2808 adet tohum ekimi yapılmıştır. Aşısız kontrol olarak kodlanan düz fide için her iki çeşitten 400'er adet tohum 17/03/2015 tarihinde ekilmiştir. Aşı yapmak için yeterli büyüme gösteren anaç ve kalemler 16/04/2015 tarihinde kesik aşı yöntemiyle aşılanmıştır. İkinci yılın tohum ekimleri anaçlar için 15/03/2016 tarihinde, kalemler için ise 12/03/2016 tarihinde yapılmıştır. Aşısız kontrol olarak kullanılacak düz fideler için her iki çeşidin tohum ekimi 21/03/2016 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Aşı yapmak için yeterli büyüme gösteren anaç ve kalemler 18/04/2016 tarihinde kesik aşı yöntemiyle aşılanmıştır. Kesik aşı yöntemine göre aşılanan fidelerin aşılanma aşamaları Şekil 3.3.'de verilmiştir. Aşılanan fideler bir hafta süresince yoğun bakım ünitesinde tutulmuştur. Aşı yapılan bölgede kaynaşma sağlandıktan sonra fideler dikime hazır hale gelene kadar seraya ait bir bölümde

bakım işlemleri yapılmıştır. Aşı başarısı, tutan aşıların tutmayanlara oranının 100 ile çarpılması ile bulunmuştur.



Şekil 3.3. a) Aşılanacak anaç ve kalem fidelerinin kesik aşı yöntemiyle kesilmesi b) Kesilmiş anaçlara klipslerinin takılması

3.2.6. Biber Fidelerinin Araziye Dikimi

Dikime hazır hale gelen aşılı ve düz fideler denemenin birinci yılında 17/05/2015 tarihinde, ikinci yılda 19/05/2016 tarihinde İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama arazisine (0.75 m - 0.4 m) x 0.3 m aralık ve mesafelerle çift sıralı olarak ana parsellere çeşitler, alt parsellere anaçlar gelecek şekilde dört tekerrürlü bölünmüş parseller deneme desenine göre dikilmiştir (Abak ve ark., 1999). Her tekerrürde her çeşit ve anaç kombinasyonu için parselde 24'er bitki olmak üzere toplamda 576 (24 bitki x 6 anaç x 4 tekrar) adet fide dikimi yapılmıştır. Kendi üzerine aşılı ve aşısız iki kontrol grubu da eklenerek toplamda 24 bitki x 8 anaç ve kontrol x 4 tekerrür x 2 çeşit = 1536 adet fide dikimi gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu olarak seçilen çeşitlerin kendileri yani Demre sivrisi biberi ve 11B-14 dolma biber anaç olarak kullanılmıştır. Fidelerin deneme arazisine taşınması ve dikilmesi Şekil 3.4'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Fidelerin deneme parsellerine dikilmesi

3.2.7. Yetiştiricilik Sırasında Yapılan Bitkisel Gözlemler

İlk ve % 50 Çiçeklenme Tarihleri: Dikimden sonra her bir parselde günlük olarak dolaşılarak ilk ve parseldeki bitkilerin % 50'sinde çiçeklenmenin meydana geldiği tarihler kaydedilmiştir.

Bitki Boyu (cm): Dikimden meyve hasadına kadar ayda bir kez her parselden 5'er adet bitkinin toprak seviyesinden itibaren uzunlukları bir şerit metre yardımıyla ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

Ana Gövde Çapı (mm): Dikimden meyve hasadına kadar ayda bir kez her parselden 5'er adet bitkinin aşı noktasının hemen üzerinden ana gövde çapları dijital kumpas yardımıyla ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

Boğum Sayısı (adet): Dikimden meyve hasadına kadar ayda bir kez her parselden 5'er adet bitkinin gövde üzerindeki boğum sayıları toprak seviyesinden itibaren büyüme ucuna kadar sayılmıştır.

Kök Uzunluğu (cm): Hasattan sonra her parselden alınan 5'er adet bitkinin kökleri topraktan dikkatli bir şekilde çıkarıldıktan sonra kök uzunlukları şerit metre yardımıyla ile ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.5). Denemenin ikinci yılında 12/07/2016-12/08/2016 tarihlerinde iki söküm yapılmıştır.



Şekil 3.5. a) ve b) Bitkilerin araziden sökülmesi c)Yıkanmış köklerin kurutma kâğıdında kurutulması d) Kök yaş ağırlıklarının alınması için köklerin kesilmesi

Dal Sayısı (adet/bitki): Denemenin her iki yılında hasattan sonra her parselden alınan 5'er adet bitkinin dal sayıları sayılarak ortalaması alınmıştır. Denemenin ikinci yılında 12/07/2016-12/08/2016 tarihlerinde iki söküm yapılmıştır.

Gövde yaş ve kuru ağırlıkları (g/bitki): Hasattan sonra yaprak ve kökleri ayrılan gövdeler, hassas terazide tartılarak gövde yaş ağırlıkları (g) belirlenmiştir. Kese kâğıtlarına konulup hava dolaşımlı kurutma fırınında 65-70 ^{o}C'de kurutulan gövdelerin tekrar tartımı yapılarak kuru ağırlıkları (g) belirlenmiştir (Şekil 3.6.b).

Yaprak yaş ve kuru yaprak ağırlıkları (g/bitki): Hasat bittikten sonra gövdeleri ve kökleri ayrılan yapraklar yıkanarak kaba filtre kâğıtları üzerinde fazla suların uzaklaştırılmasından sonra hassas terazide tartılarak yaprak yaş ağırlıkları (g) kaydedilmiştir. Kese kâğıtlarına konulup hava dolaşımlı kurutma fırınında 65-70 ^{o}C'de kurutulan yaprakların tartımı tekrar yapılarak kuru ağırlıkları (g) da belirlenmiştir (Şekil 3.6a). Denemenin birinci yılı hasatta yaprak dökümleri olduğu için bu değerler alınamamış, ikinci yıl iki kez örnekleme yapılarak ortalama değerleri alınmıştır.



Şekil 3.6. a) Yaş yaprakların kurutulması b) Etüvde kurutulmuş gövdelerin kuru ağırlıklarının belirlenmesi

Yaprak Sayısı (adet): Hasattan sonra her parselden alınan 5'er adet bitkinin toplam yaprak sayıları sayılarak ortalaması alınmıştır

Kök yaş ve kuru ağırlıkları (g/bitki): Hasat bittikten sonra kök uzunluğu alınan bitki kökleri yıkanarak kaba filtre kâğıtları üzerinde fazla suların uzaklaştırılmasından sonra hassas terazide tartılarak kök yaş ağırlıkları (g) belirlenmiştir. Kese kâğıtlarına konulup hava dolaşımlı kurutma fırınında 65-70 ^{o}C'de kurutulan köklerin tartımı tekrar yapılarak kuru ağırlıkları (g) da tespit edilmiştir.

Meyve Verimi (kg/da): Her uygulamanın her parselinde tüm meyvelerin kızarması beklenmiş ve bütün meyveler birlikte hasat edilerek ağırlıkları alınmıştır. Daha sonra parsel büyüklüğüne oranlanarak dekara meyve verimleri hesaplanmıştır.

Meyve Uzunluğu (cm): Her uygulamanın her parselinde tüm meyvelerin kızarması beklenmiş ve her parselden 10'ar adet meyve örneklenerek meyve uzunlukları dijital kumpas yardımıyla ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

Meyve Çapı (mm): Her uygulamanın her parselinde tüm meyvelerin kızarması beklenmiş ve her parselden 10'ar adet meyve örneklenerek meyve

çapları dijital kumpas yardımıyla ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

Meyve Hacmi (ml): Her uygulamanın her parselinde tüm meyvelerin kızarması beklenmiş ve her parselden 10'ar adet meyve örneklenerek meyve hacimleri bir ölçü silindirine doldurulan suyun taşan miktarı üzerinden hesaplanmıştır.

Tohum Verimi (kg/da): Her uygulamanın her parselinde kızaran tüm meyvelerden tohum ekstraksiyonları kuru tohum ayırma metoduna göre yapılmış, tohumlar serin ve kuru bir yerde kurutulmuş ve bitki başına kuru tohum ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra parsel büyüklüğüne oranlanarak dekara tohum verimleri hesaplanmıştır. Kızaran biber meyvelerinin tohum verimi ve kalite analizleri için tohumlarının çıkarılması işlemi ve tohumların kurutulmasına ait bir görüntü Şekil 3.7'de verilmiştir.



Şekil 3.7. Kızaran meyvelerin tohumlarının çıkarılması

3.2.8. Tohum Kalite Analizleri

Aşılı Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinden elde ettiğimiz tohumların kalite analizleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi Laboratuvarında yapılmıştır.

Bin Dane Ağırlığının Tespiti: Tüm çeşitler hasat edildikten sonra her parselden 100'er adet (8 tekrarlı) biber tohumu sayılıp, hassas terazide tartılmış ve oran orantı metoduyla 1000 dane ağırlığı hesaplanmıştır.

Tohum Nem Düzeyinin Saptanması: Her parselden iki örnek (2 g) alınarak 103±2 °C'de 17 saat fırında kurutulduktan sonra nem oranı yüzde olarak saptanmıştır (ISTA, 1996).

Çimlendirme Oranının Belirlenmesi: Her parselden alınan tohumlar hasattan ve kurutulduktan sonra 50 tohum x 4 tekerrür olacak şekilde ISTA kurallarına göre 25 °C'de 14 gün boyunca çimlendirilmiştir. 14. günde gelişmesi normal ve anormal olan fideler belirlenmiş, oransal olarak yüzde (%) ile ifade edilmiştir (ISTA, 1996).

Tohum Gücü Testleri: Çalışmada tohum gücü testlerinden çimlenme hızı, elektriksel iletkenlik, hızlı yaşlandırma, fide gelişimi testleri kullanılmıştır.

Ortalama Çimlenme Süresi (gün): Çimlendirme denemesi sırasında yapılan günlük sayımlardan yararlanılarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır. (Demir ve ark., 2008).

$$OÇS = \frac{\Sigma\, n.D}{\Sigma\, n}$$

Formülde; OÇS : Ortalama çimlenme süresi

n : D. günde çimlenen tohum sayısı

D : Çimlenme başlangıcından itibaren geçen günü ifade etmektedir.

Elektriksel İletkenlik ($\mu Scm^{-1}g^{-1}$) testi: Elektriksel iletkenlik, tohumdan sızan besin maddesi yardımı ile tohum gücünü belirlemeye yardımcı olan bir tohum gücü testidir. Her iki çeşide ait tohum partisinden 4 x 50 (tekerrür/adet) tohumun ağırlıkları alındıktan sonra tohumlar 40 ml'lik kavanozlarda saf su içine konulduktan sonra kavanozlar 24 saat süre ile 20 ^{o}C'lik etüvlere karanlık ortama

yerleştirilmiştir (Trawatha ve ark., 1990, ; Özçoban ve Demir, 2002). Bu süre sonunda etüvden çıkarılan tohumlarda, sızıntı miktarını belirleyebilmek için elektriksel iletkenlik ölçerle ölçümleri yapılmıştır. Tohumların elektrik iletken analizlerine ait hazırlık aşamaları Şekil 3.8'de verilmiştir.



Şekil 3.8. Suda 24 saat bekletilen tohumların EC metre ile ölçülmesi

Hızlı Yaşlandırma Testi: Test her uygulamadan 100 tohum x 4 tekrarlama olarak kurulmuştur. Testte hızlı yaşlandırma kutuları içerisindeki elekler üzerine yerleştirilen tohumlar, 41 ^{o}C'de 72 saat süre ile bekletilmiştir. Her bir kutu içerisine 40 ml saf su tohumlara değdirilmeden konulmuştur. Kutular ağızları kapatıldıktan ve uygun sıcaklıktaki etüvlerde belirtilen sürelerde yaşlandırıldıktan sonra tohumlar çıkartılmış, değişen ağırlıklarından hareketle ulaştıkları % nem saptanmış ve çimlendirme denemeleri kurulmuştur (Hampton ve Tekrony, 1995). Çimlendirme testleri süresince sayımlar günlük olarak yapılmış ve normal çimlenme oranı yüzde olarak belirlenmiştir. Hızlı yaşlandırma testine ait görüntüler Şekil 3.9.'da verilmiştir.



Şekil 3.9. a) Tohumların hızlı yaşlandırma testi için su değmeyecek şekilde tellerin üzerine yerleştirilmesi b) 41 ^{o}C'de 72 saat süre ile bekletilmesi için etüve yerleştirilmesi

Fide Çıkış Testleri: Aşılamanın tohum çıkışına etkisinin belirlenmesi amacıyla tohum partilerinin fide çıkış testleri gerçekleştirilmiştir. Her tohum partisinden 4 tekrarlamalı 50 adet tohum, 1:3 oranında perlit:torf konulan viyollere ekilmiştir. Viyoller 23±2 ^{o}C olarak ayarlanabilen iklim odasına yerleştirildikten sonra çıkışlar günlük olarak sayılmıştır. Çıkış denemesi 25 gün boyunca sürdürülmüştür. Çıkış sayımları günlük olarak yürütülmüştür. Deneme sonunda fideler normal ve anormal olarak sınıflandırılmıştır.

3.2.9. İstatistiksel Analizler

Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere ise uygulamalar getirilmiştir. Elde edilen veriler excel programına girilmiş ortalamaları alınmış, istatistiksel analizler JMP 8.0 istatistik paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Testinden yararlanılmıştır. Yüzde değerler için ise açı transformasyonundan yararlanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmamız 2015 ve 2016 yılları açık tarla denemeleri şeklinde iki yıllık bir araştırma olarak yürütülmüştür. Elde edilen araştırma bulgularının istatistiksel analizleri değerlendirilerek aşağıda sunulmuştur**.**

4.1. İklim Verileri

İklim verileri Malatya Meteoroloji Merkezine kurulmuş olan meteoroloji istasyonundan temin edilmiştir. Aylık ortalama iklim verilerine ait değerler Çizelge 4.1'de sunulmuştur. 2015 yılı temmuz ayının ortalama sıcaklık değeri 26.05 °C, ortalama nem değeri % 37.90; 2016 yılı temmuz ayına ait ortalama sıcaklık değeri 29.45 °C, ortalama nem değeri % 40.70 olmuştur. Her iki yılda da en yüksek sıcaklık ortalaması temmuz ayında görülmüştür (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Malatya ili 2015-2016 yılları Mayıs – Ekim ayları arası iklim verileri

Yıl	**İklim Faktörleri**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	**Eylül**	**Ekim**
2015	Maks. Sıcaklık (°C)	34.20	36.00	41.00	40.00	36.80	28.80
	Min. Sıcaklık (°C)	3.40	7.70	11.10	11.00	8.60	3.50
	Ort. Nem (%)	71.50	43.30	37.90	42.20	49.00	85.00
	Ort. Sıcaklık (°C)	18.80	21.80	26.05	25.50	22.70	16.15
2016	Maks. Sıcaklık (°C)	32.00	40.20	43.90	42.00	35.90	30.00
	Min. Sıcaklık (°C)	3.10	10.00	14.00	12.00	2.00	-2.60
	Ort. Nem (%)	63.60	50.20	40.70	35.80	51.80	63.70
	Ort. Sıcaklık (°C)	17.50	25.10	29.45	28.00	18.95	13.70

4.2. Toprak Analizi Bulguları

Toprak analizlerine ait bulgular Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelgeden izlenebileceği gibi, yetiştirme yerlerine ilişkin topraklar orta alkalin, killi bünyeye sahip olup, tuz konsantrasyonu 0.35 mmhos/cm ve organik madde içeriği de % 1.55 olarak analiz edilmiştir.

Çizelge 4.2. Denemenin yapıldığı alanın toprak analizine ait bulguları

Derinlik (cm)	Tekstür				pH	Tuz	Org. madde	Kireç	P_2O_5		K	
	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye	(1:2.5)	(mmhos /cm)	%		ppm	kg/da	ppm	kg/da
10-40	21.90	30.28	47.82	Kil	7.62	0.35	1.55	42.60	13.42	7.69	516.75	150

4.3. Aşı Tutma Oranları

Deneme kapsamında fidelerin aşılama işlemleri birinci yıl 16/04/2015, ikinci yıl 18/04/2016 tarihinde Antalya Fide A.Ş. fidecilik ünitesinde kesik aşı yöntemiyle yapılmıştır. Denemenin birinci ve ikinci yıllarına ait, Demre sivrisi ve 11B-14 Dolma çeşitleri aşılanmış farklı anaçlara ait aşı tutma başarısı Çizelge 4.3'te verilmiştir. 2015 yılı en yüksek aşı tutma oranı Demre sivrisi kombinasyonlarından Güçlü F1 anacında % 99.50 oranında gerçekleşmiş, bunu % 99.10 ile Scarface F1 anacına aşılı bitkiler takip etmiştir. İkinci kontrol grubu olarak değerlendirdiğimiz anaç olarak kullanılan Demre sivrisi'nden en düşük aşı tutma oranı % 60.00 olarak elde edilmiştir. İkinci yıl hem çimlenmede hem de kendi üzerine aşılamada aşı tutma oranlarında düşüşler meydana gelmiştir. İkinci yıl en yüksek aşı tutma başarısı 2015 yılında Antinema F1 ve Güçlü F1 anaçlarına aşılanan Demre sivrisi fidelerinde % 100.00 olarak gerçekleşmiştir. Kendi üzerine aşılama durumunda ise % 29.50 oranında en düşük aşı tutumu meydana gelmiştir. 11B-14 dolma biber çeşidinde de Antinema F1, Güçlü F1 ve Scarface F1 anaçlarına aşılanan fidelerde % 99.00 aşı tutma başarısı gerçekleşmiştir. En düşük aşı tutma oranı 52-03 RZ F1/11B-14 aşılanmasından elde edilmiş olup, bu oranda %94.00'tür. İkinci deneme yılında Antinema F1 anacına aşılanan 11B-14 dolma biber çeşitleri % 100.00 aşı tutma başarısı göstermiştir. Kendi üzerine aşılamada Demre sivrisi'nde olduğu gibi birinci yıla göre ve diğer anaçlara göre düşüş göstererek % 82.40 oranla en düşük oranda aşı başarısı gerçekleşmiştir.

Türkmenoğlu (2016), farklı anaçlar ve farklı ekim zamanı uygulayarak yaptığı çalışmasında, en yüksek aşı tutma oranına 22 Şubat'ta Mert F1 üzerine

aşılanan Kandıra çeşidinde % 56.90 ile ulaşırken, Scarface Fı anacına aşılı Kandıra çeşidinde ise % 54.90 oranında aşı tutma başarısı elde etmiştir. Aydın (2006), kandil ve acı sivri biber çeşitlerini biber anacı üzerine aşıladıkları bir çalışmada , % 100'e varan başarılar elde edildiğini ve aşı bölgelerinden alınan mikroskobik kesitlerde de oldukça düzenli bir vasküler bağlantı gözlendiğini belirtmiştir. Davis ve ark. (2008) ise anaç ile kalem arasında uyuşma problemi olduğunun en önemli belirtisinin kalemin aşırı veya zayıf büyümesi olduğunu, bu durumda da su ve besin maddelerinin aşı noktasından geçişini azalttığından dolayı solmaya yol açtığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise Scarface Fı ve diğer anaçlar üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşidinde aşı tutma oranları birinci yıl % 94.00-% 99.50 arasında elde edilirken, ikinci yıl aşı tutma oranı % 83.30 ile % 100.00 arasında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.3. Denemenin birinci ve ikinci yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde aşı tutma oranları (%)

Aşı kombinasyonları	**2015**	**2016**	**Aşı kombinasyonları**	**2015**	**2016**
Kontrol	-	-	**Kontrol**	-	-
Demre sivrisi/Demre sivrisi	60.00	29.50	**11B-14/11B-14**	97.00	82.40
Antinema Fı/Demre sivrisi	97.30	100.00	**Antinema Fı/11B-14**	99.00	100.00
Protector Fı/Demre sivrisi	97.20	87.30	**Protector Fı/11B-14**	98.00	93.30
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	95.60	83.30	**PG-5238 Fı /11B-14**	98.00	93.80
Scarface Fı/Demre sivrisi	99.10	95.10	**Scarface Fı/11B-14**	99.00	92.80
Güçlü Fı/Demre sivrisi	99.50	100.00	**Güçlü Fı/11B-14**	99.00	93.50
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	95.00	83.30	**52-03 RZ Fı/11B-14**	94.00	96.80

4.4. İlk Çiçeklenme ve % 50 Çiçeklenme Sürelerine Ait Bulgular

Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde ortalama ilk çiçeklenme ve % 50 çiçeklenme süreleri dikimden sonra geçen gün sayısı olarak sırasıyla Çizelge 4.4'te ve Çizelge 4.5'te verilmiştir. Birinci yıl denemede farklı anaçlar üzerine aşılanan Demre sivrisi parsellerinde ilk çiçeklenme ortalama dikimden 23.50 gün

ve % 50 çiçeklenme de 28.00 gün sonra Scarface F1 anacına aşılanan bitkilerde gerçekleşmiş olup, ikinci yıl sonuçları da birinci yıl olduğu gibi Scarface F1 anacına aşılı bitkilerde elde edilmiştir. Bu durumu ikinci sırada Güçlü F1,, Protector F1 ve 52-03 RZ F1 anaçlarına aşılı parseller takip etmiştir. Kontrol aşısız ve kendi köklerine aşılı bitkilerde hibrit anaçlarla aşılı parsellere göre daha geç çiçeklenme meydana gelmiştir. Aşısız-kontrol Demre sivrisi'nin ilk çiçekleri birinci yıl dikimden ortalama 26.00 gün sonra, ikinci yıl ise 25.00 gün sonra oluşmuştur.

Çizelge 4.4. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi biber çeşidinde ortalama ilk çiçeklenme ve % 50 çiçeklenme süreleri (dikimden sonraki gün sayısı)

Aşı kombinasyonları	2015		2016	
	İlk çiçeklenme süresi (gün)	% 50 çiçeklenme süresi (gün)	İlk çiçeklenme süresi (gün)	% 50 çiçeklenme süresi (gün)
Kontrol	26.00	30.00	25.00	29.75
Demre sivrisi/Demre sivrisi	25.50	29.40	23.75	27.75
Antinema F1/Demre sivrisi	25.30	30.80	22.50	26.00
Protector F1/Demre sivrisi	24.50	28.00	22.75	27.25
PG-5238 F1/Demre sivrisi	24.00	29.00	21.75	26.00
Scarface F1/Demre sivrisi	23.50	28.00	20.75	25.00
Güçlü F1/Demre sivrisi	24.50	29.00	21.00	25.50
52-03 RZ F1/Demre sivrisi	24.50	30.00	22.50	26.50

11B-14 dolma biber çeşidi aşılanan anaçlarda ilk çiçeklenme ilk yıl dikimden ortalama 24.50 gün, % 50 çiçeklenme ise 28.50 gün sonra Protector F1 anaçlarına ait parsellerde gerçekleşmiştir. En geç çiçeklenme ise aşısız kontrol gruplarında kaydedilmiştir. 2016 yılı ilk çiçeklenme Protector F1 ve Scarface F1 anaçlarında gözlenirken, bu anacı Antinema F1/11B-14 ve Güçlü F1/11B-14 kombinasyonları ortalama 22.50 gün ile takip etmiştir. Denemenin ikinci yılı ilk çiçeklenme ve % 50 çiçeklenmelerde denemenin birinci yılına göre ortalama 6 günlük farkla kontrol grubu dahil tüm uygulamaların erken çiçeklendiği

görülmüştür. Bu durumun 2016 yılının ilk çiçeklenmenin gerçekleştiği haziran ayında sıcaklığın 40.20 ^{o}C'ye ulaştığı ve bu değerin çiçeklenmeyi uyardığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Aydın (2006) tarafından biberde yapılan bir çalışmada aşılanan bitkilerin, aşısız bitkilere göre daha erken çiçeklendikleri belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da aşısız ve kendi köklerine aşılı bitkilerin, diğer aşılı uygulamalara göre ilk ve % 50 çiçeklenme zamanlarının 3-4 gün daha geç başladığı tespit edilmiştir. Aydoğan (2017) tarafından sonbahar döneminde iki farklı biber anacı kullanılarak örtüaltında yürütülen başka bir çalışmada Robusto F$_1$ ve DR341PXF$_1$ anaçlarına aşılı bitkiler ile aşısız kontrol grubu bitkilerin aynı gün çiçeklendiği, Scarface F$_1$ üzerine aşılı bitkilerde ise çiçeklenmede 1 gün gecikme olduğu, kendi üzerine aşılı bitkilerde çiçeklenme döneminin ise 1-2 gün önce gerçekleştiği bildirilmiştir. Rahman ve ark. (2002)'nın, *Solanum torvum* ve *Solanum sisymbriifolium* anaçları üzerine üç ticari patlıcan çeşidini aşılayarak anaçların ve aşılamanın verime etkisini araştırdıkları çalışmalarında, bitkilerini bakteriyel solgunlukla bulaşık topraklarda yetiştirmişlerdir. Deneme sonucunda ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre çeşitlere göre aşısız bitkilerde 56.-63. gün, aşılı bitkilerde 64.67-73. günde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber çeşidinde ilk çiçeklenme ve % 50 çiçeklenme süreleri (dikimden sonraki gün sayısı)

Aşı kombinasyonları	**2015**		**2016**	
	İlk çiçeklenme süresi (gün)	**% 50 çiçeklenme süresi (gün)**	**İlk çiçeklenme süresi (gün)**	**% 50 çiçeklenme süresi (gün)**
Kontrol	27.00	31.25	25.25	29.25
11B-14/11B-14	28.00	30.20	24.75	31.25
Antinema F$_1$/11B-14	25.75	30.00	22.50	27.75
Protector F$_1$/11B-14	24.50	28.50	21.75	25.50
PG-5238 F$_1$/11B-14	25.25	29.75	23.25	28.25
Scarface F$_1$/11B-14	24.75	29.00	21.75	26.00
Güçlü F$_1$/11B-14	25.50	29.75	22.50	27.75
52-03 RZ F$_1$/11B-14	25.00	30.00	23.75	28.50

4.5. Birinci Bitkisel Ölçümlere Ait Bulgular

Bitki Boyu: Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinde araştırma kapsamında ilk yıl 21/06/2015, ikinci yıl ise 19/06/2016 tarihlerinde ilk bitki boyu ölçümleri yapılmış ölçüm sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir. İlk yıl ölçümleri istatistiksel anlamda bir fark oluşturmazken, Demre sivrisi/Demre sivrisi kombinasyonu ortalama olarak 29.45 cm ile en uzun boylu uygulama olmuştur. İkinci yıl birinci ölçümlerinde çizelgeden de izlenebileceği gibi, bitki boyu gelişimi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Aşısız Kontrol grubu ikinci yıl 37.40 cm ile ilk ölçümlerde en uzun bitki boyuna sahip olup, bu uygulamayı 33.35 cm ile Scarface F1/Demre sivrisi uygulaması, 31.80 cm ile Protector F1/Demre sivrisi, 30.60 cm ile Demre sivrisi/Demre sivrisi ve 30.30 cm ile Antinema F1/Demre sivrisi uygulamaları izlemiştir. En kısa bitkiler 52-03 RZ F1/Demre sivrisi uygulamasından 27.24 cm ile elde edilmiştir. Diğer uygulamalar ise ara değerler arasında yer almıştır.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidine ait birinci yıl ilk bitki ölçümlerinde Çizelge 4.6'dan izlenebileceği gibi bitki boyu (cm) istatistiksel anlamda farklı bulunmamıştır. Bitki büyümesindeki gelişim ikinci yıl istatistiksel anlamda fark oluşturmuş, 27.20 cm ile aşısız kontrol uygulamasından en uzun bitki boyu elde edilmiştir. Bu uygulamayı 25.40 cm ile dolma biberde kendi üzerine aşı ve Scarface F1/11B-14 uygulaması 24.40 cm ile takip etmiştir. Bitki boyu uzunluğu 11B-14 biber çeşidinde en az 20.63 cm ile 52-03 RZ F1/11B-14 uygulamasında ölçülmüştür. Diğer uygulamalar ise bu değerler arasında yer almıştır.

Çizelge 4.6. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan birinci ölçümlere ait bitki boyu değerleri (cm)

Aşı kombinasyonları	2015	2016	Aşı kombinasyonları	2015	2016
Kontrol	28.35	37.40 a	**Kontrol**	19.67	27.20 a
Demre sivri/Demre sivrisi	29.45	30.60 bc	**11B-14/11B-14**	19.46	25.40 ab
Antinema F1/Demre sivrisi	26.35	30.30 bc	**Antinema F1/11B-14**	18.46	22.80 bcd
Protector F1/Demre sivrisi	27.70	31.80 bc	**Protector F1/11B-14**	18.41	21.80 cd
PG-5238 F1/Demre sivrisi	27.75	29.70 c	**PG-5238 F1/11B-14**	19.31	23.65 bcd
Scarface F1/Demre sivrisi	29.10	33.35 b	**Scarface F1/11B-14**	20.49	24.40 abc
Güçlü F1/Demre sivrisi	27.45	29.75 c	**Güçlü F1/11B-14**	19.30	22.25 bcd
52-03 RZ F1/Demre sivrisi	26.85	27.24 bc	**52-03 RZ F1/11B-14**	23.14	20.63 d
LSD	**Ö.D.**	**3.43****	**LSD**	**Ö.D.**	3,48*

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Ana Gövde Çapı: Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinde birinci bitkisel ölçümlere ait ana gövde çapı değerleri (mm) Çizelge 4.7'de sunulmuştur. Demre sivrisi çeşidinde farklı anaçların 2015 yılı ana gövde çapı değerleri p<0.001 önem seviyesinde istatistiksel anlamda önem arz ederken, 2016 yılı birinci ölçümleri % 5 önem seviyesinde farklılık oluşturmamıştır. Birinci yıl dikimden yaklaşık bir ay sonra yapılan birinci ölçümlerde 6.68 mm ile 52-03 RZ F1/Demre sivrisi uygulaması en kalın ana gövde çapına sahip olmuştur. Protector F1/Demre sivrisi uygulaması 6.25 mm ile ikinci sırada yer alırken, Scarface F1/Demre sivrisi 5.59 mm ile en zayıf ana gövde çapı oluşturmuştur. Diğer uygulamalar ise ara değerlerde yer almıştır. 2016 yılı verilerinde ana gövde çapı gelişim değerleri 6.57 mm ile 8.21 mm arasında değerlere sahip olmuştur.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidinde birinci ölçümüne ait ana gövde çapı değerleri (mm) incelendiğinde, 2015 yılı birinci ölçümleri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. PG-5238 F1/11B-14 uygulaması 7.48 mm ile ilk ayın en kalın gövdeli uygulaması olmuştur. Scarface

Fı/11B-14, Güçlü Fı/11B-14 ve 11B-14/11B-14 kombinasyonları 7.18 mm ile ikinci sırada takip etmiştir. İkinci yıl birinci ana gövde çapı ortalama değerleri açısından değerlendirildiğinde 52-03 RZ Fı/11B-14 kombinasyonunun 8.86 mm ile en kalın ana gövde çaplı bitkileri oluşturduğu görülmektedir. Protector Fı/11B-14 uygulaması da ilk ölçümlerde en zayıf ana gövde çapına sahip bitkilere sahip olmuştur. Diğer uygulamalar ise ara değerlerde yer almıştır.

Çizelge 4.7. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan birinci ölçümlere ait ana gövde çapı değerleri (mm)

Aşı kombinasyonları	2015	2016	Aşı kombinasyonları	2015	2016
Kontrol	5.74 cd	8.21	**Kontrol**	6.16 de	8.35
Demre Sivrisi/Demre sivrisi	6.06 bc	6.72	**11B-14 /11B-14**	7.18 abc	8.11
Antinema Fı/Demre sivrisi	5.90 ab	7.42	**Antinema Fı/11B-14**	6.66 cd	8.61
Protector Fı/Demre sivrisi	6.25 ab	7.17	**Protector F ı/11B-14**	6.92 bc	7.65
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	5.82 bcd	7.19	**PG-5238 Fı/11B-14**	7.48 a	8.42
Scarface Fı/Demre sivrisi	5.59 d	7.69	**Scarface Fı/11B-14**	7.18 abc	8.70
Güçlü Fı/Demre sivrisi	5.68 cd	6.57	**Güçlü Fı/11B-14**	7.18 ab	8.14
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	6.68 a	7.73	**52-03 RZ Fı/11B-14**	5.79 e	8.86
LSD	**0.80*** **	**Ö.D.**	**LSD**	**0.90*** **	**Ö.D**

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Boğum Sayısı: Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinde birinci bitki ölçümlerine ait boğum sayıları Çizelge 4.8'de sunulmuştur. Boğum sayılarının istatistiksel analizleri değerlendirildiğinde, denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinde birinci boğum sayısı değerleri uygulamalar arasında istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. 2015 yılı Demre sivrisi aşılanan anaçlarda ortalama bitki başına 12.35 adet boğum sayısı ile PG-5238 Fı/Demre sivrisi uygulaması en fazla boğum oluşturmuştur. 2016 yılı ilk sayımlarda ise Aşısız kontrol grubu bitki başına 11.40 adet boğum sayısı ile en

fazla boğum oluşturan uygulama olmuştur. 11B-14 dolma biber çeşidinde birinci ölçümlere ait boğum sayısı değerleri 2015 yılı itibariyle en fazla ortalama 11.15 adet ile 52-03 RZ Fı/11B-14 uygulamasından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılı ise Aşısız Kontrol grubundan 12.40 adet ile en fazla boğum sayısı değeri elde edilmiştir. En az boğum sayısı ise Antinema Fı/11B-14 aşı kombinasyonunda 10.95 adet olarak sayılmıştır.

Çizelge 4.8. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan birinci ölçümlere ait boğum sayısı değerleri (adet/bitki)

Aşı kombinasyonları	**2015**	**2016**	**Aşı kombinasyonları**	**2015**	**2016**
Kontrol	12.00	11.40	**Kontrol**	9.85	12.40
Demre sivrisi/Demre sivrisi	11.90	10.40	**11B-14/11B-14**	9.95	11.95
Antinema Fı/Demre sivrisi	11.30	10.60	**Antinema Fı/11B-14**	9.40	10.95
Protector Fı/Demre sivrisi	11.35	10.25	**Protector Fı/11B-14**	9.55	11.45
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	12.35	10.65	**PG-5238 Fı/11B-14**	9.40	11.85
Scarface Fı/Demre sivrisi	11.35	10.65	**Scarface Fı/11B-14**	9.55	11.40
Güçlü Fı/Demre sivrisi	11.20	10.45	**Güçlü Fı/11B-14**	9.75	11.35
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	12.00	10.09	**52-03 RZ Fı/11B-14**	11.15	11.70
LSD	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**LSD**	**Ö.D.**	**Ö.D.**

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

4.6. İkinci Bitkisel Ölçümlere Ait Bulgular

Bitki Boyu: Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinde araştırma kapsamında ilk yıl 23/07/2015, ikinci yıl ise 20/07/2016 tarihlerinde ikinci bitki boyu ölçümleri gerçekleştirilmiş olup, sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Ölçüm yapılan her iki çeşit ve her parametre kendi arasında analiz yapılmış olup, yıllar arası değerlendirme de bağımsız olarak gerçekleştirilmiştir. Demre Sivrisinde yapılan birinci yıl ölçümleri istatistiksel anlamda bir fark oluşturmazken, Antinema Fı/Demre sivrisi kombinasyonu ortalama olarak 69.10 cm ile en uzun bitki boyuna sahip uygulama olmuştur. 2016 yılı ikinci bitki boyu gelişimi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Scarface Fı/Demre sivrisi (69.11 cm) ve Kontrol (70.40 cm) grubu ikinci yıl ölçümlerinde istatistiksel

gruplandırmada ilk sırada yer almıştır. Bu uygulamaları istatistiksel olarak farklı anlamamakla birlikte 66.85 cm ile Antinema F1/Demre sivrisi parsellerindeki ortalama değerler izlemiştir. İkinci ölçümlerinde en düşük bitki boyu 62.50 cm ile 52-03 RZ F1/Demre sivrisi ve Demre sivrisi/ Demre sivrisi uygulamalarından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar ise ara değerlerde yer almıştır. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidine ait ikinci ölçüm sonuçları da Çizelge 4.9'da sunulmuştur. Çizelgeden izlenebileceği gibi bitki boyu (cm) ölçümleri istatistiksel anlamda önemli bulunarak bitki büyümesindeki gelişim her iki yılda da istatistiksel anlamda fark oluşturmuştur. 2015 yılı ölçümlerinde 52-03 RZ F1/11B-14 kombinasyonundan 53.80 cm ile en uzun bitki boyu elde edilmiştir. Bu uygulamayı 53.30 cm ile Güçlü F1/11B-14 uygulaması ve 50.30 cm ile Protector F1/11B-14 uygulaması takip etmiştir. En kısa bitki boyu ortalama 43.20 cm ile kendi üzerine aşılama uygulamasından elde edilmiştir. İkinci yıl verileri incelendiğinde Scarface F1/11B-14 uygulaması ikinci ölçümlerinde 52.45 cm ile en uzun bitkilere sahip uygulama olmuştur. Protector F1/11B-14 uygulaması ise 45.45 cm ile en kısa bitki boyuna sahip olmuştur. Diğer uygulamalar ise ara değerlerde yer almıştır.

Çizelge 4.9. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan ikinci ölçümlere ait bitki boyu ölçüm değerleri (cm)

Aşı kombinasyonları	**2015**	**2016**	**Aşı kombinasyonları**	**2015**	**2016**
Kontrol	62.40	70.40 a	**Kontrol**	44.65 cd	52.35 ab
Demre Sivri/Demre sivrisi	61.35	62.67 b	**11B-14/11B-14**	43.20 d	49.25 bc
Antinema F1/Demre sivrisi	69.10	66.85 ab	**Antinema F1/11B-14**	48.10 bcd	50.40 abc
Protector F1/Demre sivrisi	58.60	62.80 b	**Protector F1/11B-14**	50.30 ab	45.45 c
PG-5238 F1/Demre sivrisi	64.40	66.55 ab	**PG-5238 F1/11B-14**	49.00 abc	52.05 ab
Scarface F1/Demre sivrisi	67.05	69.11 a	**Scarface F1/11B-14**	47.75 bcd	52.45 a
Güçlü F1/Demre sivrisi	64.95	66.50 ab	**Güçlü F1/11B-14**	53.30 ab	48.30 c
52-03 RZ F1/Demre sivrisi	60.60	62.50 b	**52-03 RZ F1/11B-14**	53.80 a	49.75 abc
LSD	**Ö.D.**	**5.08***	**LSD**	**2.87***	**3.16***

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Ana Gövde Çapı: Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde ikinci ölçümlere ait ana gövde çapı değerleri (mm) Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Demre sivrisine ait ikinci ölçümlerden ana gövde çapı her iki yıl istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. 2015 yılı ortalama verileri kapsamında Scarface Fı anacına aşılanmış Demre sivrisi parsellerinde 12.17 mm ve 2016 yılı ikinci ölçümlerinde 10.65 mm ile 52-03 RZ Fı/Demre sivrisi en kalın ana gövde çapına sahip olmuştur. 11B-14 dolma biber çeşidinde ikinci ölçüme ait ana gövde çapı değerleri her iki yıl içerisinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. 14.08 mm ile en kalın ana gövde çapına PG-5238 Fı/11B-14 uygulaması sahip olmuş, bu uygulamayı Scarface Fı/11B-14 ve Protector Fı/11B-14 anaçlarına aşılı parseller takip ederek, istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. 2016 yılı verileri incelendiğinde Scarface Fı/11B-14 uygulaması ilk yıl olduğu gibi ikinci yıl da istatistiksel olarak gruplandırmada 12.37 mm ile ilk sırada yer almıştır. Protector Fı/11B-14 uygulaması 10.26 mm ile ikinci ölçümlerde en ince ana gövde çapına sahip olmuştur. Diğer uygulamalar ise ara değerlerde yer almıştır.

Çizelge 4.10. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan ikinci ölçümlere ait ana gövde çapı değerleri (mm)

Aşı kombinasyonları	**2015**	**2016**	**Aşı kombinasyonları**	**2015**	**2016**
Kontrol	11.16	10.21	**Kontrol**	12.79 ab	10.74 bc
Demre sivrisi/Demre sivrisi	10.85	9.10	**11B-14/11B-14**	12.12 abc	10.57 bc
Antinema Fı/Demre sivrisi	11.92	10.62	**Antinema Fı/11B-14**	12.68 abc	11.76 ab
Protector Fı/Demre sivrisi	11.09	9.57	**Protector Fı/11B-14**	13.53 a	10.26 c
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	11.60	10.56	**PG-5238 Fı/11B-14**	14.08 a	11.56 abc
Scarface Fı/Demre sivrisi	12.17	10.46	**Scarface Fı/11B-14**	13.60 a	12.37 a
Güçlü Fı/Demre sivrisi	11.81	9.69	**Güçlü Fı/11B-14**	12.15 abc	11.61 ab
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	12.05	10.65	**52-03 RZ Fı/11B-14**	10.15 c	12.30 a
LSD	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**LSD**	**1.93***	**1.31***

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Boğum Sayısı: Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinde ikinci ölçümlere ait boğum sayıları Çizelge 4.11'de sunulmuştur. Boğum sayısının istatistiksel analizleri değerlendirildiğinde, denemenin ilk yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinde ortalama boğum sayısı değerleri istatistiksel anlamda % 5 önem seviyesinde önemli bulunmuştur. 2015 yılında Demre sivrisi aşılanan anaçlarda ortalama bitki başına 19.40 adet boğum sayısı ile PG-5238 Fı/Demre sivrisi uygulaması en fazla boğumu oluşturmuştur. Kendi üzerine aşılanmış (self grafting) Demre sivrisi parselleri ile 52-03 RZ Fı/Demre sivrisi parselinde ise en az sayıda boğum (sırasıyla 17.10 adet/bitki ve 17.40 adet/bitki) elde edilmiştir.

11B-14 dolma biber çeşidinde ikinci ölçümlere ait boğum sayısı değerleri 11B-14/11B-14 hariç tüm aşı uygulamaları ile kontrolde 14.60-16.50 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. Demre sivrisinde olduğu gibi 11B-14 dolma biber çeşidinde de kendi üzerine aşılanan (12.53 adet/bitki) aşılanan parsellerde en az sayıda boğum tespit edilmiştir. 2016 yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerine ait ikinci ölçümlerin boğum sayısı değerleri istatistiksel anlamda uygulamalar arasında fark oluşturmamıştır.

Çizelge 4.11. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan ikinci ölçümlere ait boğum sayısı değerleri (adet/bitki)

Aşı kombinasyonları	**2015**	**2016**	**Aşı kombinasyonları**	**2015**	**2016**
Kontrol	17.95 bc	16.70	**Kontrol**	14.60 a	16.40
Demre sivrisi/Demre sivrisi	17.10 c	16.33	**11B-14/11B-14**	12.53 b	16.80
Antinema Fı/Demre sivrisi	19.15 ab	16.45	**Antinema Fı/11B-14**	14.90 a	15.50
Protector Fı/Demre sivrisi	18.25 abc	15.60	**Protector Fı/11B-14**	15.40 a	16.10
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	19.40 a	15.40	**PG-5238 Fı/11B-14**	15.30 a	15.50
Scarface Fı/Demre sivrisi	18.75 ab	15.25	**Scarface Fı/11B-14**	15.15 a	20.90
Güçlü Fı/Demre sivrisi	19.00 ab	15.45	**Güçlü Fı/11B-14**	14.75 a	21.90
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	17.40 c	15.70	**52-03 RZ Fı/11B-14**	16.50 a	21.00
LSD	**1.34***	**Ö.D.**	**LSD**	**1.34 ***	**Ö.D.**

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

4.7. Üçüncü Bitkisel Ölçümlere Ait Bulgular

Bitki Boyu: Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinde üçüncü ölçümlere ait bitki boyu değerleri ilk yıl 21/08/2015, ikinci yıl ise 19/08/2016 tarihlerinde alınmıştır. Demre sivrisi aşılanmış anaçların üçüncü bitki boyu ölçüm sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir. Her iki yıl tekrarlanan bitki boyu ölçümleri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Birinci yıl Scarface F1/Demre sivrisi (84.25 cm) ve PG-5238 F1/Demre sivrisi (78.75 cm); ikinci yıl Antinema F1/Demre sivrisi (77.95 cm) ile Scarface F1/Demre sivrisi (77.80 cm) uygulamaları en uzun bitki boyuna sahip kombinasyonlar olmuştur. Birinci yıl Protector F1/Demre sivrisi (66.15 cm), ikinci yıl Demre sivrisi/Demre sivrisi (68.60 cm) uygulamaları en kısa bitkilere sahip olmuşlardır.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidine ait birinci yıl ölçümleri sonuçları da Çizelge 4.12'de sunulmuştur. Çizelgeden de izlenebileceği gibi bitki boyu ölçümleri istatistiksel anlamda fark oluşturmuştur. Bitki büyümesindeki 2015 yılı üçüncü bitki boyları 67.00 cm ile 52-03 RZ F1/11B-14 uygulamasında en fazla bulunurken, Kontrol (Aşısız) (51.45 cm) ve 11B-14/11B-14 (51.75 cm) uygulamaları dolma biber parsellerinde en kısa bitkilere sahip olmuştur. İkinci yıl Antinema F1/11B-14 uygulaması 68.52 cm ile en uzun boylu bitkileri oluşturmuş, bu uygulamayı Protector F1/11B-14 uygulaması 67.20 cm ile ikinci sırada takip etmiştir. Birinci yıl olduğu gibi kontrol ve kendi üzerine aşılanmış uygulamalar ise en kısa bitki boyuna sahip uygulamalar olmuştur. Diğer uygulamalar ise ara değerlerde yer almıştır.

Çizelge 4.12. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan üçüncü bitki boyu ölçüm değerleri (cm)

Aşı kombinasyonları	2015	2016	Aşı kombinasyonları	2015	2016
Kontrol	69.75 cd	76.35 ab	**Kontrol**	51.45 c	59.33 de
Demre sivri/Demre sivrisi	70.65 bcd	68.60 c	**11B-14/11B-14**	51.75 c	58.20 e
Antinema F1/Demre sivrisi	77.85 abc	77.95 a	**Antinema F1/11B-14**	60.00 b	68.52 a
Protector F1/Demre sivrisi	66.15 d	72.80 abc	**Protector F1/11B-14**	60.50 b	67.20 ab
PG-5238 F1/Demre sivrisi	78.75 ab	72.22 bc	**PG-5238 F1/11B-14**	60.00 b	63.79 bc
Scarface F1/Demre sivrisi	84.25 a	77.80 a	**Scarface F1/11B-14**	58.25 b	63.48 bc
Güçlü F1/Demre sivrisi	74.00 bcd	73.95 abc	**Güçlü F1/11B-14**	60.75 b	59.70 cde
52-03 RZ F1/Demre sivrisi	77.75 abc	72.50 abc	**52-03 RZ F1/11B-14**	67.00 a	62.87 cd
LSD	**3.57****	**5.55***	**LSD**	**3.57*****	**4.14****

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Ana Gövde Çapı: Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinde üçüncü ölçümlere ait ana gövde çapı değerleri (mm) Çizelge 4.13'de verilmiştir. Demre sivrisi'ne ait ölçümlerde ana gövde çapı değerleri her iki yılda istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. 2015 yılında PG-5238 F1 anacına aşılanmış Demre sivrisi parsellerinde 14.22 mm ile ve 2016 yılında 11.88 mm ile 52-03 RZ F1/Demre sivrisi kombinasyonlarında en kalın ana gövde çapları elde edilmiştir. 11B-14 dolma biber çeşidinde ana gövde çapı değerleri her iki yıl için de istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. PG-5238 F1/11B-14 uygulaması 18.10 mm ile en kalın ana gövde çapına sahip olmuş, bu uygulamayı 16.05 mm ile Antinema F1/11B-14 ve 15.95 mm ile Scarface F1/11B-14 uygulamaları takip etmiştir. İkinci yıl 11B-14 dolma biberlerinin aşılandığı anaçlardan PG-5238 F1/11B-14 uygulaması ilk yıl olduğu gibi ikinci yıl üçüncü ölçümlerde de en kalın ana gövde çapını (14.51 mm) oluşturmuştur. 11B-14/11B-14 kombinasyonunda kalem üzerine kalem aşılanması 11.64 mm ile en ince ana gövde çapına sahip olmuştur**.** Diğer uygulamalar ise ara değerlerde yer almıştır.

Çizelge 4.13. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan üçüncü ana gövde çapı ölçüm değerleri (mm)

Aşı kombinasyonları	2015	2016	Aşı kombinasyonları	2015	2016
Kontrol	13.03	11.30	**Kontrol**	14.81 bcd	12.12 bc
Demre sivrisi/Demre sivrisi	12.60	10.28	**11B-14/11B-14**	14.20 d	11.64 c
Antinema F1/Demre sivrisi	13.50	11.61	**Antinema F1/11B-14**	16.05 b	13.29 ab
Protector F1/Demre sivrisi	12.73	10.23	**Protector F1/11B-14**	15.55 bc	12.06 bc
PG-5238 F1/Demre sivrisi	14.22	11.35	**PG-5238 F1/11B-14**	18.10 a	14.51 a
Scarface F1/Demre sivrisi	13.03	11.56	**Scarface F1/11B-14**	15.95 b	14.45 a
Güçlü F1/Demre sivrisi	13.83	10.82	**Güçlü F1/11B-14**	15.29 bcd	13.85 a
52-03 RZ F1/Demre sivrisi	14.04	11.88	**52-03 RZ F1/11B-14**	14.34 cd	13.70 a
LSD	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**LSD**	**1.40*** **	**1.42** **

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Boğum Sayısı: Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde üçüncü ölçümlere ait boğum sayıları Çizelge 4.14'de sunulmuştur. Üçüncü ölçümlere ait bitki başına boğum sayılarının istatistiksel analizleri değerlendirildiğinde, denemenin birinci yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinin ortalama boğum sayıları % 5 önem seviyesinde önemli bulunmuştur. 2015 yılı Demre sivrisi'ne aşılı anaçlarda ortalama bitki başına 21.55 adet boğum sayısı ile 52-03 RZ F1/Demre sivrisi, ve PG-5238 F1/Demre sivrisi, 21.50 adet boğum sayısı ve 21.45 adet/ boğum sayısı ile Antinema/Demre Sivrisi kombinasyonları en fazla boğum sayısını oluşturmuştur. Aşısız kontrol grubu parselleri bitki başına ortalama 19.00 adet ile en az sayıda boğuma sahip olmuşlardır.

11B-14 dolma biber çeşidinde üçüncü ölçümlere ait boğum sayısı değerleri incelendiğinde Protector F1/11B-14 uygulamasının 20.65 adet bitki başına boğum sayısı ile ilk sırada yer aldığı izlenmektedir. 52-03 RZ F1/11B-14 (20.25 cm) ve PG-5238 F1 (19.80 cm) 11B-14 aşılı parseller ortalama bitki başına boğum sayısı olarak ikinci ve üçüncü sırada yer almıştır. Demre sivrisi aşılı anaçlarda olduğu

gibi 11B-14 dolma biber çeşidinde de kalem üzerine kalem (15.80 adet/bitki) aşılanan parsellerde en az sayıda boğum tespit edilmiştir. Diğer uygulamalar ise ara değerlerde yer almışlardır. 2016 yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerine ait ikinci ölçümlerde boğum sayısı değerleri istatistiksel anlamda uygulamalar arasında fark oluşturmamıştır.

Çizelge 4.14. Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan üçüncü ölçümlere ait boğum sayısı değerleri (adet/bitki)

Aşı kombinasyonları	**2015**	**2016**	**Aşı kombinasyonları**	**2015**	**2016**
Kontrol	19.00 c	20.18	**Kontrol**	19.12 abc	20.18
Demre sivrisi/Demre sivrisi	20.85 ab	22.28	**11B-14 /11B-14**	15.80 d	22.28
Antinema Fı/Demre sivrisi	21.45 a	23.50	**Antinema Fı/11B-14**	17.95 a-d	23.50
Protector Fı/Demre sivrisi	19.75 bc	23.48	**Protector Fı/11B-14**	20.65 a	23.48
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	21.55 a	22.03	**PG-5238 Fı/11B-14**	19.80 ab	22.03
Scarface Fı/Demre sivrisi	21.15 ab	23.25	**Scarface Fı/11B-14**	16.90 cd	23.25
Güçlü Fı/Demre sivrisi	21.15 ab	22.70	**Güçlü Fı/11B-14**	17.75 bcd	22.70
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	21.50 a	20.15	**52-03 RZ Fı/11B-14**	20.25 ab	20.15
LSD	**1.55***	**Ö.D.**	**LSD**	**1.55**	**Ö.D.**

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Aydoğan (2017), yapmış olduğu çalışmada Asi Fı biber çeşidi için, hem 2014 hem de 2015 yılında yapılan çalışmada bitki boyu bakımından en yüksek değeri "DR341PXFı" anacına aşılı uygulamadan sırasıyla 94 ve 104.33 cm olarak tespit etmiştir. En düşük bitki boyu değerleri ise 2014 yılında kendine aşılama uygulamasında 81.55 cm olarak kaydedilirken, 2015 yılında en düşük değer aşısız fidelerde 74 cm olarak tespit edilmiştir. Görkem Fı çeşidi için, hem 2014, hem de 2015 yılında yapılan çalışmada bitki boyu bakımından en yüksek değer aşısız fidelerde sırasıyla 110 cm ve 102.33 cm olarak saptanmıştır. En düşük bitki boyu değerleri ise 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla 75.00 ve 68.00 cm ölçüm değerleri ile Scarface Fı anacı uygulamasından elde edilmiştir.

Leal-Fernanderz ve ark. (2013) biberde bir fumigant olarak metil bromür kullanımının azaltılması yönünde aşılamanın entegre mücadelede kullanılma

olanaklarını araştırmak amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, Triple Star tatlı biber çeşidini sekiz farklı anaç üzerine aşılamışlardır. Araştırmacılar aşılanmış bitkilerde haftalık büyüme değerlerinin AR96029 ve AR96030 anaçlarına aşılı bitkilerde en fazla olduğunu ve 5.6 cm olarak ölçüldüğünü, CM334 kodlu anaca aşılı bitkilerin ise 3.9 cm ile en az büyüme gösterdiğini tespit etmişlerdir.

López-Marín ve ark. (2013), Akdeniz bölgesinde bahar-yaz hasat dönemlerinde yüksek ışık ve sıcaklığın biber verimi ve kalitesine olumsuz etkisinin azaltılması için kullanılan gölgeleme metoduna aşılamanın alternatif olup olmadığını denemek için yaptıkları çalışmada, Herminio çeşidini üç farklı anaç (Atlante, Creonte ve Terrano) üzerine aşılamışlar, gölgelendirilmiş parsellerde H/Creonte aşılı bitkilerin 239.00 cm ile en uzun bitkileri, gölgelendirilmemiş parsellerde ise H/Atlante aşılı bitkilerin en uzun bitkilere sahip parselleri oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Leal-Fernandez ve ark. (2013), yürüttükleri bir çalışmada Triple Star tatlı biber çeşidini sekiz farklı anaç üzerine aşıladıkları bitkilerin vejetasyon dönemi sonunda ölçtükleri bitki boyu sonuçlarında AR96030 kodlu anacın 192.50 cm ile en uzun bitki uzunluğunu meydana getirdiğini, en kısa bitki boyuna ise 137.80 cm ile CM334 üzerine aşılı bitkilerin sahip olduğunu, kontrol grubunun ise 172.80 cm boya ulaştığını bildirmişlerdir.

Gisbert ve ark. (2010) yaptıkları bir çalışmada, SCM 334 biber çeşidinden elde edilen Charlot ve Foc hibrit biber çeşitlerinin anaç olarak kullanıldığında Coyote ve Almuden çeşitlerinde *Phytophthora capcisi* dayanımı, bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesini incelemişlerdir. Aşılanmış bitkileri aşılanmamış bitkilerle karşılaştıran araştırmacılar, bitki gelişimi açısından önemli bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da farklı anaçlara aşılı Demre sivrisi çeşidinde bu çalışmaya benzer sonuçlar elde edilmiştir. 2015 ve 2016 üçüncü ölçümlerine ait ana gövde çapı değerleri (mm) istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır.

Tuğ (2011), Kandıra biber çeşidini kendi köklerine aşılayarak salisilik asidin etkisini araştırdığı çalışmasında, salisilik asit kullanımının bitki boyunu arttıran oranlarda pozitif yönde etkilediğini saptamıştır.

4.8. Kök Uzunluğu ve Dal Sayısına Ait 2015 Yılı Bulguları

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi biber çeşidinde hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde elde edilen kök uzunluğu ölçümü sonuçları Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde anaçların kök uzunluğu üzerine etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu, buna karşılık dal sayımlarının önemsiz bulunduğu tespit edilmiştir. Kök uzunluğu açısından dikkate alındığında Antinema F1/Demre sivrisi, Güçlü F1/Demre sivrisi ve Scarface F1/Demre sivrisi kombinasyonlarında sırasıyla 29.26 cm, 28.80 cm ve 28.53 cm uzunluğunda kök boyları elde edilmiş, en düşük kök boyu kendi köklerine aşılanan Demre sivrisi/Demre sivrisi kombinasyonunda (20.30 cm) ölçülmüştür. Son hasat sonrası yapılan dal sayımlarında 52-03 RZ F1/Demre sivrisi uygulaması 11.25 adet/bitki ile en fazla dal sayısına sahip olurken, en az dal sayısı aşısız kontrol uygulamasından (8.75 adet/bitki) elde edilmiştir. Diğer kombinasyonlar ara değerler vermiştir. Çizelge 4.15'ten izlenebildiği gibi kök uzunluğu Scarface F1 ve kendi üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidinde sırasıyla 32.30 cm ve 28.19 cm ile en yüksek değerde ölçülmüş olup, bunu 52-03 RZ F1, Protector F1, Antinema F1, anaçlarına aşılanan 11B-14 uygulamaları takip etmiştir. Kontrol grubu alarak kodladığımız aşısız 11B-14 çeşidinde ise kök uzunluğu açısından en kısa kök uzunluğu (23.30) ölçülmüştür. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidinde hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde dal sayısı ve kök uzunluğu ile ilgili elde edilen sonuçlar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Bitki başına elde edilen dal sayısı bakımından Protector F1 anacı 7.75 adet dal/bitki ile ilk sırada yer almıştır. 11B-14/11B-14 kombinasyonu ile Güçlü F1 anacına aşılanan 11B-14 çeşidinden ise en az sayıda dal (sırasıyla 4.25 adet ile 4.50 adet) elde edilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Birinci yılda farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde elde edilen kök uzunluğu (cm) ve dal sayısı (adet/bitki) değerleri

Aşı kombinasyonları	**Kök uzunluğu (cm)**	**Dal sayısı (adet/Bitki)**	**Aşı kombinasyonları**	**Kök uzunluğu (cm)**	**Dal sayısı (adet/Bitki)**
Kontrol	20.95 c	8.75	**Kontrol**	23.30 c	5.25 bc
Demre sivrisi/Demre sivrisi	20.30 c	10.50	**11B-14/11B-14**	28.19 ab	4.25 c
Antinema Fı/Demre sivrisi	29.26 a	09.00	**Antinema Fı/11B-14**	25.90 bc	5.50 bc
Protector Fı/Demre sivrisi	26.55 ab	10.50	**Protector Fı/11B-14**	26.00 bc	7.75 a
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	24.68 b	09.25	**PG-5238 Fı/11B-14**	24.85 bc	5.75 bc
Scarface Fı/Demre sivrisi	28.53 a	09.50	**Scarface Fı/11B-14**	32.30 a	5.75 bc
Güçlü Fı/Demre sivrisi	28.80 a	09.25	**Güçlü Fı/11B-14**	23.45 c	4.50 c
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	20.33 c	11.25	**52-03 RZ Fı/11B-14**	26.45 bc	6.50 ab
LSD	**2.30*** **	**Ö.D.**	**LSD**	**2.57****	**6.06 ****

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

4.9. Kök Uzunluğu ve Dal Sayısına Ait 2016 Yılı Bulguları

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber kombinasyonlarının ikinci yılındaki aylık bitki sökümlerinden elde edilen birinci ve ikinci söküm kök uzunluğu (cm) ve dal sayısı (adet/bitki) ortalamaları Çizelge 4.16'da verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ikinci yılda gerçekleşen bitki sökümlerinden kök uzunluğu ve dal sayısı değerlendirmeleri istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuş, bu bağlamda güçlü anaçlardan Scarface F1/Demre sivrisi kombinasyonu (20.38 cm) ilk sökümde en uzun köke sahip olurken, ikinci sökümlerde Antinema F1/Demre sivrisi (25.00 cm) ve Protector F1/Demre sivrisi kombinasyonları (25.00 cm) ilk sırayı almışlardır**.** Kendi köklerine aşılanan Demre sivrisi/Demre sivrisi ise ikinci sökümde (20.00 cm) en kısa köklere sahip olmuştur.

11B-14 dolma biber çeşidi aşılanan anaçların ilk gelişim dönemlerindeki birinci sökümlerde aşısız kontrol grubu en uzun kök uzunluğuna (21.28 cm) sahip olurken, Protector F1/11B-14 (23.94 cm) ve PG-5238 F1/11B-14 (23.81cm) kombinasyonları ikinci sökümlerde ilk iki sırayı almıştır. İkinci yılda ikinci bitki sökümlerinden sonra yapılan dal sayımlarında ise hem Demre sivrisi'nde, hem dolma biber çeşidinde analiz sonuçları istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuş olup, ortalama değerler üzerinden değerlendirme yapıldığında Antinema F1/Demre sivrisi kombinasyonu ile 52-03 RZ F1/11B-14 uygulamaları her iki çeşitte ilk sırayı almıştır. PG-5238 F1/ Demre sivrisi uygulaması ile dal sayısında Scarface F1/11B-14 kombinasyonları ikinci sırada tespit edilmiştir.

Ünal (2009), yaptığı çalışmasında organik ve konvansiyonel koşullarda yetiştirdiği biberlerin (Pala Yağlık) üretim sezonu sonunda 70-75 cm bitki boyuna, 55-62 cm bitki çapına ve 5.3-5.6 adet yan dal sayısına ulaştığını bildirmiştir. Yaptığımız çalışma kapmasında aşılı bitkilerin kontrol uygulamasına göre ilk yıl bitki boyları hariç, diğer gelişim özellikleri bakımından her iki çeşitte ön planda olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16. İkinci yılda farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde elde edilen kök uzunluğu (cm) ve dal sayısı (adet/bitki) değerleri

Aşı kombinasyonları	1. söküm kök boyu (cm)	2. söküm kök boyu (cm)	Dal sayısı (adet/bitki)	Aşı kombinasyonları	1. söküm kök boyu (cm)	2.söküm kök boyu (cm)	Dal sayısı (adet/bitki)
Kontrol	18.25	22.25	8.75	**Kontrol**	21.28	22.06	6.50
Demre sivrisi/Demre sivrisi	18.50	20.00	8.50	**11B-14/11B-14**	20.06	21.88	6.25
Antinema Fı/Demre sivrisi	20.25	25.00	10.25	**Antinema Fı/11B-14**	21.06	23.44	7.50
Protector Fı/Demre sivrisi	19.00	25.00	9.75	**Protector Fı/11B-14**	21.13	23.94	6.75
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	19.00	23.31	10.00	**PG-5238 Fı/11B-14**	20.84	23.81	7.50
Scarface Fı/Demre sivrisi	20.38	21.81	8.50	**Scarface Fı/11B-14**	19.88	20.69	7.75
Güçlü Fı/Demre sivrisi	17.38	23.63	9.50	**Güçlü Fı/11B-14**	19.44	21.81	5.75
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	18.19	22.81	9.50	**52-03 RZ Fı/11B-14**	20.04	21.73	8.50
LSD	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**LSD**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05
(3): Ortalamalar iki bitkinin sökülmesiyle elde edilmiştir.

4.10. Biyomas Ölçümlerine Ait Bulgular

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinde ilk yıl son hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinden elde edilen gövde yaş ve kuru ağırlıkları ile kök yaş ve kuru ağırlıklarına ilişkin sonuçlar Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18'de sunulmuştur. Demre sivrisi aşılanan anaçlardan elde edilen bitkilerin gövde yaş ve kuru ağırlıklarının analiz sonuçları denemenin birinci yılı istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuş olup, Çizelge 4.17'de izlenebildiği gibi uygulama ortalamaları arasında gövde yaş (227.26 g) ve kuru ağırlığında (179.18 g) en iyi sonuç 52-03 RZ F1/Demre sivrisi uygulamasından alınmıştır. En düşük gövde yaş ağırlığı (121.09 g) ve kuru ağırlığı (95.47 g) aşısız kontrol uygulaması ile gövde yaş (127.37 g) ve gövde kuru ağırlığı (101.16 g) olan kendi köklerine aşılı Demre sivrisi/Demre sivrisi uygulamalarından elde edilmiştir. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi biber çeşidinde birinci yıl son hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde kök yaş ve kuru ağırlık ölçümleri istatistiksel anlamda önemli bulunmuş olup, analiz sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir. Scarface F1 (59.85 g), PG-5238 F1 (54.67 g) ve Antinema F1 (49.94 g) biber anaçları üzerine aşılanan kombinasyonlar kök yaş ağırlığı (g) değerleri bakımından ilk üç sırada yer almıştır. Kök kuru ağırlıklarında da aynı sıralamada elde edilmiştir. Aşısız kontrol anacının hem kök yaş ağırlığı (20.48 g), hem de kök kuru ağırlığı (11.60 g) en düşük değere sahip olurken, kendi üzerine aşılananlar ve 52-03RZ F1/Demre uygulamaları ile aralarında istatistiksel farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.17. 2015 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi biber çeşidinde son hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde gövde ve kök yaş ve kuru ağırlıkları (g)

Aşı kombinasyonları	Gövde yaş ağırlığı (g)	Gövde kuru ağırlığı (g)	Kök yaş ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)
Kontrol	121.09	95.47	20.48 c	11.60 c
Demre sivrisi/Demre sivrisi	127.37	101.16	23.39 c	13.26 c
Antinema F1/Demre sivrisi	173.82	137.04	49.94 a	30.03 bc
Protector F1/Demre sivrisi	169.69	133.78	32.82 bc	20.44 bc
PG-5238 F1/Demre sivrisi	178.85	141.01	54.67 a	30.98 a
Scarface F1/Demre sivrisi	188.40	148.54	59.85 a	33.92 a
Güçlü F1/Demre sivrisi	180.01	141.92	48.24 ab	27.34 ab
52-03 RZ F1/Demre sivrisi	227.26	179.18	29.90 c	16.94 c
LSD	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**3.16*** **	**2.28*** **

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidinin kombinasyonlarından elde edilen gövde yaş ve kuru ağırlıklarına ilişkin denemenin 2015 yılına ait sonuçlar istatistiksel anlamda önemli bulunmuş olup, sonuçlar Çizelge 4.18'de sunulmuştur. Çizelge 4.18 incelendiğinde, uygulama ortalamaları arasında gövde yaş (307.51 g) ve kuru ağırlığında (118.06 g) en iyi sonuç Scarface F1/11B-14 uygulamasından alınmış olup, bu uygulamayı gövde yaş ağırlığı (245.68 g) ve kuru ağırlığı (94.32 g) bakımından Antinema F1/11B-14 ve gövde yaş (244.21 g) ve kuru ağırlık (93.76 g) olarak 11B-14/11B-14 uygulamaları takip etmiştir. Gövde yaş (163.88 g) ve kuru ağırlığında (62.92 g) en düşük sonuçlar Protector F1/11B-14 kombinasyonundan elde edilmiştir. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber çeşidinde son hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde elde edilen kök yaş ve kuru ağırlık ölçümleri denemenin birinci yılında istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, analiz sonuçları Çizelge 4.18'de verilmiştir. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde, uygulamaların güçlü anaçlarından biri olan Scarface F1/11B-14 kombinasyonu kök yaş (93.95 g) ve kök kuru ağırlığı (44.29 g) bakımından en yüksek değeri alarak ilk sırada yer almıştır. Diğer uygulamaların tamamı istatiksel olarak aynı grupta toplanmıştır. Kök yaş (49.91 g) ve kuru

ağırlığında (23.53 g) en düşük sonuçlar gövde yaş ve kuru ağırlığında olduğu gibi Protector Fı/11B-14 kombinasyonundan elde edilmiştir. Diğer uygulamalar aynı harflendirme grubunda yer alarak ara değerler almıştır.

Çizelge 4.18. 2015 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan, 11B-14 biber çeşidinde son hasattan sonra yapılan bitki sökümlerinde gövde ve kök yaş ve kuru ağırlıkları (g)

Aşı kombinasyonları	Gövde yaş ağırlığı (g)	Gövde kuru ağırlığı (g)	Kök yaş ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)
Kontrol	214.14 b	82.21 b	53.42 b	25.18 b
11B-14/11B-14	244.21 ab	93.76 ab	67.01 b	31.59 b
Antinema Fı/11B-14	245.68 ab	94.32 ab	59.67 b	28.13 b
Protector Fı/11B-14	163.88 c	62.92 c	49.91 b	23.53 b
PG-5238 Fı/11B-14	200.32 bc	76.90 bc	54.03 b	25.47 b
Scarface Fı/11B-14	307.51 a	118.06 a	93.95 a	44.29 a
Güçlü Fı/11B-14	182.05 bc	69.89 bc	56.52 b	26.64 b
52-03 RZ Fı/11B-14	207.40 bc	79.62 bc	70.22 b	33.10 b
LSD	**6.46 ***	**4.01 ***	**3.53****	**0.64 ****

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Denemenin ikinci yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi biber çeşidinde aylık bitki sökümlerinden elde edilen, birinci ve ikinci söküm gövde yaş ve kuru ağırlıklarına ait sonuçlar Çizelge 4.19'da sunulmuştur. Çizelge 4.19 incelendiğinde birinci bitki sökümlerinden elde edilen, gövde yaş ve kuru ağırlığı istatistiksel anlamda önemli bulunmuş olup, ikinci söküm gövde yaş ve kuru ağırlık değerleri önemsiz bulunmuştur. İlk bitki sökümlerinde 145.90 g ile Scarface Fı anacına aşılanan Demre sivrisi biber çeşidi diğer uygulamalara göre en yüksek gövde yaş ve kuru ağırlıklarına sahip olmuştur. Bu sırayı gövde yaş ağırlığında Güçlü Fı anacına aşılanan bitkiler (118.92 g) ikinci sırada takip etmiştir. Demre sivrisi/Demre sivrisi uygulaması gövde yaş ağırlığında en düşük değerleri alırken, PG-5238 Fı/Demre sivrisi kombinasyonu da en düşük birinci gövde kuru ağırlığı (13.85 g) değerlerini almıştır.

Çalışmanın 2016 yılına ait 11B-14 dolma biberin aşılandığı parsellerin aylık bitki sökümlerinden elde edilen birinci ve ikinci söküm gövde yaş ve kuru ağırlığı (g) değerlerine ait sonuçlar Çizelge 4.19'da verilmiştir. Bu bağlamda birinci bitki sökümlerinden elde edilen gövde yaş ve kuru ağırlık sonuçları istatistiksel anlamda farklılık oluşturarak sonuçları anlamlı bulunmuştur. Birinci bitki sökümlerinden elde edilen bitkilerin gövde yaş ağırlığında Scarface Fı anacına aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidi 121.08 g ile en yüksek değeri almış olup, bu sırayı PG-5238 Fı ve 52-03 RZ Fı anaçları üzerine aşılanan parseller takip etmiştir.

11B-14 kombinasyonlarından Antinema Fı/11B14 uygulaması 60.50 g ile en düşük gövde yaş ağırlığına sahip olurken, diğer uygulamalar ara değerler almış, ancak aynı harf grubunda değerlendirilmiştir. Birinci söküm gövde kuru ağırlıkları incelendiğinde ise 20.07 g ile Scarface Fı/11B-14 kombinasyonu ilk sıradaki gruplandırmada yer almıştır. Kendi üzerine aşılama uygulaması ise 11.50 g ile kuru ağırlık açısından en zayıf gövde gelişimine sahip olmuştur.

Çizelge 4.19. 2016 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan bitki sökümlerinde elde edilen gövde yaş ve kuru ağırlıkları (g)

Aşı kombinasyonları	1. söküm gövde yaş ağırlığı (g)	1. söküm gövde kuru ağırlığı (g)	2. söküm gövde yaş ağırlığı (g)	2. söküm gövde kuru ağırlığı (g)	Aşı kombinasyonları	1. söküm gövde yaş ağırlığı (g)	1. söküm gövde kuru ağırlığı (g	2 .söküm gövde yaş ağırlığı (g)	2. söküm gövde kuru ağırlığı (g)
Kontrol	104.69 bc	21.14 ab	180.20	41.61	**Kontrol**	80.91 b	14.08 b	131.95	31.47
Demre sivrisi/Demre sivrisi	71.30 d	14.92 bc	160.02	30.50	**11B-14/11B-14**	63.48 b	11.50 b	121.87	27.49
Antinema Fı/Demre sivrisi	110.66 bc	19.68 abc	178.21	40.07	**Antinema Fı/11B-14**	60.50 b	11.96 b	160.48	34.28
Protector Fı/Demre sivrisi	87.79 cd	16.03 abc	151.56	32.96	**Protector Fı/11B-14**	75.92 b	13.85 b	114.97	25.19
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	99.87 bcd	13.85 c	173.60	37.73	**PG-5238 Fı/11B-14**	93.81 ab	14.62 b	154.33	33.01
Scarface Fı/Demre sivrisi	145.90 a	22.36 a	143.62	29.71	**Scarface Fı/11B-14**	121.08 a	20.07 a	163.14	33.52
Güçlü Fı/Demre sivrisi	94.78 bcd	14.05 c	139.53	29.08	**Güçlü Fı/11B-14**	79.92 b	12.46 b	144.37	31.06
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	118.92 ab	21.65 a	166.44	36.87	**52-03 RZ Fı/11B-14**	84.79 ab	14.24 b	139.95	29.91
LSD	**3.43****	**6.67***	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**LSD**	**33.87***	**4.88***	**Ö.D.**	**Ö.D.**

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Denemenin ikinci yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi kombinasyonlarından elde edilen birinci ve ikinci söküm bitkilerinin yaprak yaş ve kuru ağırlıklarına ilişkin sonuçlar Çizelge 4.20'de verilmiştir. Yaprak yaş ağırlıklarının analiz sonuçları anlamlı bulunurken, kuru ağırlıklarına ilişkin sonuçlar önemsiz bulunmuştur. Birinci sökümlerde Scarface F1/Demre sivrisi kombinasyonu 147.24 g ile en fazla yaş yaprak ağırlığına sahip olmuştur. Daha sonra bu sırayı 112.68 g ile Antinema F1/Demre sivrisi ve 109.05 g yaş yaprak ağırlığı ile 52-03 RZ F1/Demre sivrisi uygulamaları izlemiştir. Birinci bitki sökümlerinden bir ay sonra yapılan ikinci bitki sökümlerinde meydana gelen biyomas artışları yaprak yaş ağırlığına da yansımıştır. İkinci söküm yaş ağırlık bakımından Antinema F1/Demre sivrisi (205.76 g) Kontrol (198.17 g) ve PG-5238 F1/Demre sivrisi (195.12 g) uygulamaları ilk üç sırayı almıştır. Yaprak kuru ağırlıklarında ortalamalar üzerinden değerlendirme yapıldığında sonuçlar birinci söküm sonuçları 16.37 g ile 24.34 arasında değerler alırken, ikinci ölçüm sonuçları 24.47 g ile 35.60 g arasında yer almıştır. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidinde elde edilen birinci ve ikinci bitki sökümlerine ait yaprak yaş ve kuru ağırlığına ilişkin sonuçlar da Çizelge 4.20'de verilmiştir. İkinci yıl sonuçlarına ait yaprak yaş ve kuru ağırlıklarına ilişkin analiz sonuçları 2. söküm yaprak kuru ağırlığı hariç istatistiksel anlamda önem arz etmemiştir.

Çizelge 4.20. 2016 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan bitki sökümlerinde elde edilen yaprak yaş ve kuru ağırlıkları (g)

Aşı kombinasyonları	1. söküm yaprak yaş ağırlığı (g)	1. söküm yaprak kuru ağırlığı (g)	2. söküm yaprak yaş ağırlığı (g)	2. söküm yaprak kuru ağırlığı (g)	Aşı kombinasyonları	1. söküm yaprak yaş ağırlığı (g)	1. söküm yaprak kuru ağırlığı (g)	2. söküm yaprak yaş ağırlığı (g)	2. söküm yaprak kuru ağırlığı (g)
Kontrol	102.28 b	18.21	198.17 a	35.40	**Kontrol**	109.55	18.67	109.48	24.09 cd
Demre sivrisi/Demre sivrisi	75.58 c	16.67	97.34 c	25.27	**11B-14/11B-14**	100.24	15.91	112.83	24.30 cd
Antinema Fı/Demre sivrisi	112.68 b	18.95	205.76 a	35.60	**Antinema Fı/11B-14**	76.62	12.78	125.40	34.61 a
Protector Fı/Demre sivrisi	102.40 b	17.48	171.07 ab	29.70	**Protector Fı/11B-14**	100.77	14.62	97.95	20.09 d
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	101.97 b	16.39	195.12 a	31.83	**PG-5238 Fı/11B-14**	113.36	17.18	153.45	30.65 abc
Scarface Fı/Demre sivrisi	147.24 a	24.34	152.32 abc	27.39	**Scarface Fı/11B-14**	127.45	20.74	162.53	32.20 ab
Güçlü Fı/Demre sivrisi	103.28 b	16.37	136.76 bc	24.47	**Güçlü Fı/11B-14**	90.75	15.33	133.78	27.18 a-d
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	109.05 b	17.86	157.19 ab	27.63	**52-03 RZ Fı/11B-14**	104.19	17.02	118.98	25.30 bcd
LSD	**24.57****	**Ö.D.**	**55.97****	**Ö.D.**	**LSD**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**7.65***

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Denemenin ikinci yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi kombinasyonlarından elde edilen birinci ve ikinci sökümlerde sayılan yaprak sayılarına (adet/bitki) ilişkin sonuçlar Çizelge 4.21'de verilmiştir. Birinci bitki sökümlerinde sayılan yaprak sayısı sonuçları istatistiksel olarak anlam ifade etmemiştir. İkinci bitki sökümlerinden elde edilen bitkilerin yaprak sayıları analiz sonuçları $p<0.001$ önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.21 incelendiğinde Protector F_1 (632.25 adet/bitki) ve Scarface F_1 (577.25 adet/bitki) anacına aşılanan Demre sivrisi biber uygulamalarından en yüksek yaprak sayıları elde edilmiş olup, bu durumu Antinema F_1/Demre sivrisi (350.50 adet/bitki) ve PG-5238 F_1/Demre sivrisi (340.13 adet/bitki) kombinasyonları takip etmiştir. En az yaprak sayısı Güçlü F_1/Demre sivrisi (262.88 adet/bitki) kombinasyonundan elde edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 kombinasyonlarından elde edilen birinci ve ikinci sökümlerde sayılan yaprak sayılarına (adet/bitki) ilişkin sonuçlar Çizelge 4.21'de verilmiştir. Birinci bitki sökümlerinde sayılan yaprak sayısı sonuçları $p<0.05$ önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İkinci bitki sökümlerinden elde edilen bitkilerin yaprak sayıları sonuçları ise önemsiz bulunmuştur. Birinci yaprak sayımlarında PG-5238 F_1/11B-14 (177.13 adet/bitki), Kontrol (168.63 adet/bitki) ve 52-03 RZ F_1/11B-14 (167.59 adet/bitki) kombinasyonları ilk üç sırada yer almıştır. En az yaprak sayısı ise Antinema F_1/11B-14 ve Güçlü F_1/11B-14 (131.00 adet/bitki) kombinasyonlarından (128.88 adet/bitki) alınmış olup, diğer uygulamalar ara değerlerde bulunmuştur.

Çizelge 4.21. 2016 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan bitki sökümlerinde elde edilen yaprak sayısı değerleri (adet/bitki)

Aşı kombinasyonları	1. söküm yaprak sayısı (adet/bitki)	2. söküm yaprak sayısı (adet/bitki)	Aşı kombinasyonları	1. söküm yaprak sayısı (adet/bitki)	2. söküm yaprak sayısı (adet/bitki)
Kontrol	230.13	331.25 b	**Kontrol**	168.63 ab	190.38
Demre sivrisi/Demre sivrisi	172.38	321.50 b	**11B-14/11B-14**	153.00 abc	198.25
Antinema Fı/Demre sivrisi	216.38	350.50 b	**Antinema Fı/11B-14**	128.88 c	207.13
Protector Fı/Demre sivrisi	217.50	632.25 a	**Protector Fı/11B-14**	136.13 bc	162.88
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	220.00	340.13 b	**PG-5238 Fı/11B-14**	177.13 a	222.63
Scarface Fı/Demre sivrisi	255.00	577.25 a	**Scarface Fı/11B-14**	137.88 bc	236.00
Güçlü Fı/Demre sivrisi	227.38	262.88 b	**Güçlü Fı/11B-14**	131.00 c	207.00
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	236.75	329.38 b	**52-03 RZ Fı/11B-14**	167.59 ab	189.28
LSD	**Ö.D.**	**131.58*** **	**LSD**	**37.09***	**Ö.D.**

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

2016 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde elde edilen bitki sökümlerine ait kök yaş ve kuru ağırlıkları (g) Çizelge 4.22'de verilmiştir. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi kombinasyonlarının birinci bitki sökümlerinden elde edilen kök yaş ve kuru ağırlıklarının analiz sonuçları istatistiksel düzeyde anlamlı bulunmuştur. İkinci sökümlerden elde edilen sonuçlar anlamsız bulunmuştur. Kök yaş (34.15 g) ve kuru (9.99 g) ağırlığında Scarface Fı anacına aşılı parsellerde en iyi sonuçlar alınmış olup, bu uygulamayı Kontrol yaş kök (19.83g) ve kuru kök ağırlığında ise PG-5238 Fı/Demre sivrisi (7.13 g) kombinasyonu izlemiştir. 11B-14 dolma biber çeşidi kombinasyonlarına ait kök yaş ve kuru ağırlıkları Çizelge 4.22'de verilmiştir. Birinci sökümlerden ulaşılan sonuçlar istatistiksel olarak anlam ifade etmemekte olup, ikinci sökümlerden elde edilen kök yaş ağırlıkları $p<0.001$, kök kuru ağırlıkları ise $p<0.01$ önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Kök yaş ağırlığı bakımından Kontrol 30.38 g ile en yüksek ağırlığa sahip olurken, bu gruplandırmayı PG-5238 Fı/11B-14 (26.17 g) kombinasyonu takip etmiştir. Kök kuru ağırlık sonuçları ise 9.10 g ile 16.38 g arasında değişmekte olup, en yüksek kök kuru ağırlığı Kontrol grubundan elde edilirken, en düşük kök kuru ağırlığı Protector Fı/11B-14 kombinasyonunda kaydedilmiştir.

Çizelge 4.22. 2016 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerinde yapılan bitki sökümlerinde elde edilen kök yaş ve kuru ağırlıkları (g)

Aşı kombinasyonları	1. söküm kök yaş ağırlığı (g)	1. söküm kök kuru ağırlığı (g)	2. söküm kök yaş ağırlığı (g)	2. söküm kök yaş ağırlığı (g)	Aşı kombinasyonları	1. söküm kök yaş ağırlığı (g)	1. söküm kök kuru ağırlığı (g)	2. söküm kök yaş ağırlığı (g)	2. söküm kök kuru ağırlığı (g)
Kontrol	19.83 b	6.58 b	34.00	12.79	**Kontrol**	17.59	5.89	30.38 a	16.38 a
Demre sivrisi/Demre sivrisi	11.70 d	3.12 c	23.07	7.44	**11B-14/11B-14**	11.30	4.43	16.63 d	10.15 c
Antinema Fı/Demre sivrisi	13.04 d	5.61 bc	28.82	11.04	**Antinema Fı/11B-14**	9.28	3.98	15.97 d	11.53 bc
Protector Fı/Demre sivrisi	13.24 cd	5.46 bc	28.48	9.57	**Protector Fı/11B-14**	11.20	5.63	15.65 d	9.10 c
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	18.10 bc	7.13 b	42.56	14.91	**PG-5238 Fı/11B-14**	14.14	6.40	26.17 ab	15.20 ab
Scarface Fı/Demre sivrisi	34.15 a	9.99 a	31.74	9.79	**Scarface Fı/11B-14**	11.67	5.52	23.35 bc	15.17 ab
Güçlü Fı/Demre sivrisi	12.69 d	4.72 bc	23.80	8.75	**Güçlü Fı/11B-14**	7.82	3.78	14.68 d	10.58 c
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	12.53 d	4.63 bc	34.99	12.27	**52-03 RZ Fı/11B-14**	15.30	5.74	18.29 cd	11.49 bc
LSD	**4.98*** **	**2.71** **	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**LSD**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**5.56*** **	**4.06** **

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Kulaç (2015), artan düzeyde kireç uygulamasının domates bitkisinin kök kuru ağırlığına düzensiz bir etkide bulunduğunu, en fazla kök gelişiminin aşılı bitkilerin % 80 uygulama dozunda, en düşük kök gelişiminin ise aşılı Kudret çeşidinde tespit edildiğini bildirmiş olup, aşısız bitkilerin kök kuru ağırlığının aşılı bitkilerden daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Jang ve ark. (2008), sera koşullarında farklı biber anaçlarına aşılı kombinasyonlarda üç farklı gece sıcaklığında (10 ^{o}C, 15 ^{o}C ve 20 ^{o}C) aşılı biber (*Capsicum annuum* L.) fidelerinin gelişimi ve verimi üzerine etkisini incelemişler 10 ^{o}C gece sıcaklığında, toplam kuru ağırlığın "Kataguruma"da en yüksek olduğunu, bunu "Koregon PR-380" ve "PR-Power"a aşılı bitkilerin izlediğini bildirmişlerdir. "Koregon PR-380"e aşılanmış biber fidelerinin yaprak alanı ve yaprak kuru ağırlığının en düşük olduğunu belirtmişlerdir. Zhang ve ark. (2008), aşılı domates bitkilerindeki araştırmalarında, $Ca(NO_3)_2$ stresi altındaki aşılı ve aşısız domateslerin bitki ve kök kuru ağırlığının önemli oranda azaldığını, aşılı kombinasyonların gövde ve kök kuru ağırlığının ise aşısız bitkilerden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Rivero ve ark. (2003), yapmış oldukları bir çalışmada aşılı domates bitkilerinin kuru ağırlığının, aşısız bitkilerden daha yüksek olduğunu ve artan sıcaklıkla beraber aşılı kombinasyonlarda kuru ağırlık düşüşlerinin daha az olduğunu, aşılı fide kullanımının sıcaklığa tolerans bakımından daha avantajlı bulunduğunu belirtmişlerdir. Yarşi ve Rad (2004), Vigomax Fı anacı ve Faselis Fı patlıcan çeşidini kullanarak yapmış oldukları çalışmalarında, aşılı bitkilerin aşısız (kontrol) bitkilere göre daha hızlı büyüdüğünü, daha fazla kök ve toplam bitki kuru ağırlığına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

4.11. Meyve Analizlerine Ait Bulgular

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerinin meyve ölçümleri içerisinde, toplam meyve verimi (kg/da), meyve çapı (cm), meyve boyu (cm) ve meyve hacmi (ml) yer almıştır. Bu ölçümlere ait bulgular Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Meyve Verimi: Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi biber çeşidine ait tohumluk meyve verim (kg/da) değerleri Çizelge 4.23'de verilmiştir. Çizelgeden de izlenebileceği gibi uygulamalar arası ortalamalara bakıldığında her iki yılın verileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuş olup, en yüksek tohumluk meyve verimi yıllar sırası itibariyle Scarface F1/Demre sivrisi uygulaması (6522.36 kg/da, 5760.61 kg/da) ile Güçlü F1/Demre sivrisi (6065.51 kg/da, 5644.61 kg/da) uygulamalarından alınmıştır. Bu kombinasyonları her iki yıl için Antinema F1/Demre sivrisi uygulaması (6008.04 kg/da, 5214.01 kg/da), 2015 yılında ise PG-5238 F1/Demre sivrisi (5233.49 kg/da), Protector F1/Demre sivrisi (4637.72 kg/da) uygulamaları takip etmiştir. Geriye kalan dört uygulamadan birinci yıl Kontrol aşısız grup, Demre sivrisi/Demre sivrisi ve 52-03 RZ F1/Demre sivrisi (sırasıyla 3759.26 kg/da, 4440.01 kg/da, 4080.19 kg/da) en düşük meyve verimine sahip gruplandırma içinde yer alırken, ikinci yıl PG-5238 F1/Demre sivrisi, Kontrol aşısız bitkiler ve Demre sivrisi/Demre sivrisi (3596.23 kg/da, 3711.34 kg/da, 3834.39 kg/da) kombinasyonları en düşük verime sahip uygulamalar olmuştur. Diğer uygulamalar ise ara değerler almıştır.

Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidine ait meyve verim (kg/da) değerleri Çizelge 4.24'de verilmiştir. Çizelgeden de izlenebileceği gibi uygulamalar arası ortalamalara bakıldığında her iki yılın verileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuş olup, en yüksek meyve verimi birinci yıl Güçlü F1/11B-14 (9949.02 kg/da), Antinema F1/11B-14 (8257.97 kg/da), Scarface F1/11B-14 (8111.44 kg/da) ve Protector F1/11B-14 (7877.97 kg/da) uygulamalarından elde edilmiştir**.** En düşük verim ise Kontrol (5074.88 kg/da) ile 52-03 RZ F1/11B-14 (5284.05 kg/da) uygulamalarından alınmıştır. Diğer uygulamalar ise ara değerler almıştır. İkinci yıl 11B-14 meyve verim değerleri sonuçları değerlendirildiğinde Güçlü F1/11B-14 (4799.67 kg/da) uygulaması en yüksek verimi verirken, bunu 52-03 RZ F1/11B-14 (4411.76 kg/da) ile Scarface F1/11B-14 (4041.71 kg/da) uygulamaları takip etmiştir. En düşük verim

ortalamaları ise Kontrol (3076.18 kg/da) ile 11B-14/11B-14 (3250.93 kg/da) uygulamalarından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar ise ara değerler almıştır. Yıllara göre uygulama sonuçları dikkate alındığında, meyve veriminde her iki çeşitte denemenin ikinci yılında, birinci yıla göre azalma (Scarface F1/11B-14 % 50.17, Güçlü F1/11B-14 % 51.00, Antinema F1/11-14B % 55.45; Scarface F1/Demre sivrisi % 11.67, Güçlü F1 / Demre sivrisi % 6.93) olmuştur. Bunun nedeni olarak da denemenin ikinci yılında iklim faktörlerinin birinci yıla göre farklılık gösterdiği düşünülmektedir.

Meyve Uzunluğu: Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerine ait denemenin her iki yılında da hasattan sonra gerçekleştirilen tohumluk meyve ölçümlerinden meyve uzunluğunun uygulamalar arası ortalama değerleri Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24'de verilmiştir. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber çeşidinin ikinci yıl sonuçları istatistiksel anlamda önemli bulunurken, diğer kombinasyonlar istatistiksel anlamda önemsiz olmuştur. 11B-14 biber çeşidi aşılanmış uygulamalar arasında en fazla meyve uzunluğu, birinci yılında olduğu gibi PG-5238 F1/11B-14 (78.05 mm) ve Güçlü F1/11B-14 (76.76 mm) uygulamalarından, en kısa meyveler ise Aşısız (kontrol) (68.02 mm), Scarface F1/11B-14 (70.34 mm) ve Protector F1/11B-14 (71.84 mm) uygulamalarından alınmıştır. Diğer uygulamalar ise ara değerler vermiştir.

Meyve Çapı: Denemenin her iki yılına ait farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerine ait tohumluk meyve çapı (mm) değerleri Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24'de verilmiştir. Meyve çapı parametreleri ikinci yıl Demre sivrisi'ne aşılanan kombinasyonların ortalama verileri hariç, diğer uygulamalar istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi kombinasyonlarının ikinci yıl ortalamalarına göre en fazla meyve çapı Güçlü F1/Demre sivrisi (20.10 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve çapı ölçümü kendi köklerine aşılama yapılan Demre sivrisi/Demre sivrisi (17.67 mm) ve kontrol (18.57 mm)'un yalın uygulamalarından elde edilmiştir. Yıllara göre çeşitlerde meyve çapındaki etkileşimlerin sonuçlarında

Demre sivrisi'ne aşılanan kombinasyonlarda ikinci yılında, birinci yıla göre azalma en fazla Protector F1/Demre sivrisi uygulamasında (% 10.20) olmuştur. İstatistiksel anlamda önemli bulunan ikinci yıl Demre sivrisi'ne aşılanan uygulamalardan geniş meyve çapına sahip olan Güçlü F1/Demre sivrisi, aşısız kontrol grubu meyvelerine göre % 7.61 oranında meyve çapında artış sağlamıştır.

Meyve Hacmi: Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerine ait denemenin her iki yılında hasattan sonra gerçekleştirilen meyve ölçümlerinden meyve hacminin uygulamalar arası ortalama değerlerine ilişkin sonuçları Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24'de verilmiştir. Her iki biber çeşidine ait aşı kombinasyonlarından elde edilen tek meyve hacimleri çalışmanın ikinci yılında istatistiksel anlamda önemli bulunurken, birinci yıl sonuçları ortalamalar bakımından önemsiz çıkmıştır. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi kombinasyonlarının tohumluk meyvelerinden elde edilen sonuçlara göre en yüksek meyve hacmi Güçlü F1/Demre sivrisi (37.00 ml) uygulamasından elde edilirken, sırayı Antinema F1/Demre sivrisi (35.75 ml) ve Protector F1/Demre sivrisi (35.21 ml) uygulamaları takip etmiştir. En düşük meyve hacmi ise kendi kökleri üzerine aşılanan Demre sivrisi/Demre sivrisi (27.22 ml) kombinasyonu meyvelerinde kaydedilmiştir. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber kombinasyonlarının tohumluk meyvelerinden elde edilen bulgular Çizelge 4.24'te sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde en yüksek meyve hacmi PG-5238 F1/11B-14 (67.93 ml) kombinasyonunda elde edilirken, bunu Güçlü F1/11B-14 (65.15 ml) uygulaması takip etmiştir. En düşük meyve hacmi ise Kontrol (50.28 ml) ve 11B-14/11B-14 (55.30 ml) uygulamalarında kaydedilmiştir. Diğer uygulamalar ise ara değerler almıştır. Sıcaklığın biber gelişiminde önemli bir etken olduğunu bildiren Pagamas ve Nawata (2008), yüksek sıcaklıkların (38/3 °C gündüz/gece) meyve büyüklüğünü ve ağırlığını negatif yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Gisbert ve ark. (2011) patlıcanda yakın türlerin melezlenmesi ile yeni geliştirilmiş anaçların kullanımı amacıyla yürüttükleri

çalışmada, Black Beauty çeşidinin *S. melongena* ile *S. incanum* L. (SI x SM) ve *S. aethiopicum* L. (SM x SA) melezlerinden elde edilen anaçlar üzerine aşılanması ile elde edilen bitkilerde incelemişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçları aşılanmamış (BB kontrol), kendine aşılanmış (BB/BB) kontrol, *Solanum torvum* Sw. (STO) ve *Solanum macrocarpon* (SMA) anaçları üzerine aşılanmış bitkiler ile karşılaştırmışlardır. Karşılaştırma sonucunda 86 000 kg/ha ile BB/SI × SM kombinasyonundan en yüksek meyve verimi alındığını, en az meyve veriminin ise 32 000 kg/m^2 ile BB/SMA kombinasyonundan alındığını bildirmişlerdir.

Khah ve ark. (2006), örtüaltı ve açıkta 2 farklı ticari anaç üzerine aşıladıkları domates bitkilerinin verimini hem kontrol, hem de kendi üzerine aşılanan bitkilerden daha yüksek elde ettiklerini, kendi üzerine aşılanan bitkilerin ise sera koşullarında kontrolden düşük, açıkta yetiştiricilikte benzer sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Ünal (2009), Pala yağlık biber çeşidinde organik tohumluk meyve veriminin dekar başına 5014.00 kg iken, konvansiyonel üretimdeki dekar başına verimin 5503.33 kg olarak hesaplandığını, ortalama meyve boyunun ise organik üretim yapılan parsellerde 4.29 cm, konvansiyonel parsellerde 5.33 cm olarak ölçüldüğünü bildirmiştir. Bu bağlamda çalışmamızda yer alan Güçlü F_1/11B-14 (9949.02 kg/da), Antinema F_1/11B-14 (8257.97 kg/da), Scarface F_1/11B-14 (8111.44 kg/da) ve Protector F_1/11B-14 (7877.97 kg/da) kombinasyonları düz fide uygulamalarına göre meyve verim kriterleri açısından ön planda yer almıştır. Gisbert ve ark. (2010), yaptıkları bir çalışmada Charlot ve Foc hibrit anaç biber çeşitlerinin üzerine Coyote ve Almuden çeşitlerini aşılayarak *Phytophthora capsici* dayanımı, bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkilerini incelemişlerdir. Meyve uzunluğu bakımından Almuden aşılanmış bitkilerde kontrol grubunun 12.67 cm, Coyote biber çeşidi aşılanmış bitkilerde ise kendi köklerine aşılanmış aşılı bitkilerin 9.62 cm ile en uzun meyveye sahip olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışma kapsamında meyve çapı bakımından da 9.04 cm ile Foc üzerine aşılı Coyote F_1 biber en geniş çapa sahip olurken, Charlot üzerine aşılı Coyote F_1 bitkilerinin 7.77 cm ile en dar çapa sahip olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinde hasattan sonra yapılan meyve verimi (kg/da), meyve uzunluğu (cm), meyve çapı (mm) ve meyve hacmi (ml) değerleri

Aşı kombinasyonları	Meyve verimi (kg/da)		Meyve uzunluğu (cm)		Meyve çapı (mm)		Meyve hacmi (ml)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Kontrol	3759.26 c	3711.34 c	19.64	19.38	19.61	18.57 d	26.78	33.83 abc
Demre sivrisi/Demre sivrisi	4440.01 c	3834.39 c	19.90	17.52	19.26	17.67 e	31,25	27.22 c
Antinema Fı/Demre sivrisi	6008.04 ab	5214.01 ab	18.67	20.24	19.31	19.33 bc	30.50	35.75 a
Protector Fı/Demre sivrisi	4637.72 bc	4080.43 bc	20.00	18.86	20.77	18.65 cd	32.38	35.21 a
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	5233.49 abc	3596.23 c	20.45	20.42	20.25	20.01 ab	31.48	30.83 abc
Scarface Fı/Demre sivrisi	6522.36 a	5760.61 a	19.82	19.58	19.10	19.30 bc	27.50	34.91 ab
Güçlü Fı/Demre sivrisi	6065.51 a	5644.61 a	19.63	19.13	19.93	20.10 a	34.38	37.00 a
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	4080.19 c	4213.43 bc	20.14	19.15	19.67	19.51 ab	32.25	28.33 bc
LSD	**44.71****	**36.72 ****	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**0.72*****	**Ö.D.**	**6.81***

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Çizelge 4.24. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber çeşidinde hasattan sonra yapılan meyve verimi (kg/da), meyve uzunluğu (mm), meyve çapı (mm) ve meyve hacmi (ml) ölçümleri

Aşı kombinasyonları	**Meyve verimi (kg/da)**		**Meyve uzunluğu (mm)**		**Meyve çapı (mm)**		**Meyve hacmi (ml)**	
	2015	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**
Kontrol	5074.88 b	3076.18 c	71.40	68.02 d	54.89	51.19	57.00	50.28 c
11B-14/11B-14	6307.97 ab	3250.93 c	74.58	74.43 abc	57.15	51.67	66.00	55.30 bc
Antinema Fı/11B14	8257.97 a	3678.26 bc	67.34	72.13 bcd	52.99	54.96	64.00	57.85 abc
Protector Fı/11B-14	7877.97 a	3356.22 bc	72.96	71.84 bcd	55.66	50.45	61.00	51.76 c
PG-5238 Fı/11B-14	6817.99 ab	3835.42 abc	75.99	78.05 a	60.56	54.94	67.00	67.93 a
Scarface Fı/11B-14	8111.44 a	4041.71 abc	71.86	70.34 cd	57.26	53.19	69.00	60.60 abc
Güçlü Fı/11B-14	9949.02 a	4799.67 a	74.81	76.76 ab	54.84	54.29	68.00	65.15 ab
52-03 RZ Fı/11B-14	5284.05 b	4411.76 ab	75.95	74.03 abc	55.35	49.14	69.00	59.53 abc
LSD	**55.27****	**33.36***	**Ö.D.**	**5.16***	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**Ö.D.**	**10.63***

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

4.12. Tohum ile İlgili Elde Edilen Bulgular

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 biber çeşitlerine ait denemenin her iki yılında hasattan sonra gerçekleştirilen tohum verimi (kg/da) ile bitki başına tohum verimi (g/bitki) analizlerine ilişkin veriler Demre sivrisi çeşidi kombinasyonları için Çizelge 4.25'de, 11B-14 kombinasyonları için ise Çizelge 4.26'da sunulmuştur. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerine ait tohumların tohum kalite analizlerine ilişkin iki yıllık deneme sonuçları ise Çizelge 4.27 - Çizelge 4.30 arasında sunulmuştur.

Toplam Tohum Verimi: Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinde hasattan sonra yapılan tohum verimi (kg/da) ile bitki başına tohum verimine (g/bitki) ilişkin ölçüm sonuçları Çizelge 4.25'de, gösterilmiştir. Çizelge 4.25'den izlenebileceği gibi dekara ve bitki başına tohum verimi denemenin her iki yılında da istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

Birinci yıl deneme sonuçlarının istatistiksel analiz sonuçları değerlendirildiğinde, toplam tohum verimi açısından Demre sivrisi'nde en güçlü anaçlardan olan Güçlü F1/Demre sivrisi ve Antinema F1/Demre sivrisi uygulamalarından en yüksek düzeyde tohum verimi alınmıştır. Uygulamalar aşısız Kontrol grubu ile kıyaslandığında, toplam dekara tohum veriminde Güçlü F1/Demre sivrisi ve Antinema F1/Demre sivrisi uygulamaları % 42.00'lik, Scarface F1/Demre sivrisi parsellerinden % 29.00'luk, PG-5238 F1/Demre sivrisi kombinasyonlarından % 28.00'lik ve Protector F1/Demre sivrisi kombinasyonlarından ise % 26.00'lık artış kaydedilmiştir. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinde hasattan sonra yapılan tohum veriminin ikinci yıl sonuçları incelendiğinde, toplam tohum verimi açısından Demre sivrisi çeşidinde, en yüksek verim Scarface F1/Demre sivrisi kombinasyonundan (87.07 kg/da) elde edilirken, bu uygulamayı Antinema F1/Demre Sivrisi (81.07 kg/da) uygulaması izlemiş, daha sonra 52-03 RZ F1/Demre sivrisi, Protector F1/Demre sivrisi, Güçlü F1/Demre sivrisi ve PG-5238 F1/Demre sivrisi kombinasyonları

gelmiştir. Tohum verimi bakımından uygulamada kullanılan anaçlar kontrol uygulamasına göre kıyaslandığında, en güçlü anaçlardan Scarface F1/Demre sivrisi uygulaması toplam dekara tohum veriminde % 26'lık, Antinema F1/Demre sivrisi uygulaması % 21'lik, 52-03 RZ F1/Demre sivrisi kombinasyonu ise % 14'lük tohum verim artışı sağlamıştır. Kendi kökleri üzerine aşılanan Demre sivrisi/Demre sivrisi uygulamasından ise en düşük tohum verimi elde edilmiştir.

Çeşitlerin farklı anaçlara aşılanmalarının toplam tohum verimleri üzerine etkileri yıllara göre karşılaştırıldığında; ikinci yıl, birinci yıla göre tohum verimindeki düşüşler % 53.37 ile % 22.15 arasında değişmekte olup, ilk iki sırayı Güçlü F1/Demre sivrisi uygulamasıyla, Antinema F1/Demre sivrisi uygulaması almıştır. Bunun nedeni olarak da bitkilerin hastalık stresine maruz kalmaları ile iklim koşulları söylenebilir.

Toplam tohum verimi açısından farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 çeşidinin tohum verimi analiz sonuçları Çizelge 4.26'da verilmiştir. Altı farklı anacın tohum verimine etkisi incelendiğinde, yüksek tohum verimi birinci yıl Antinema F1/11B-14 (98.01 kg/da) ve Scarface F1/11B-14 (91.49 kg/da), Güçlü F1/11B-14 (90.34 kg/da) kombinasyonlarından alınmış, bunu PG-5238 F1/11B-14 (76.53 kg/da), Protector F1/11B-14 (74.50 kg/da) ve 52-03 RZ F1/11B-14 uygulamaları izlemiştir. En düşük tohum verimi Kontrol (54.24 kg/da) ve kendi köklerine aşılanan 11B-14/11B-14 (50.00 kg/da) uygulamalardan alınmıştır. Farklı biber anaçlarının Kontrole göre toplam dekara tohum verimleri kıyaslandığında, Antinema F1/11B-14 kombinasyonu % 44.65'lık, Scarface F1/11B-14 uygulaması % 40.90'lık, Güçlü F1/11B-14 % 39.96'lık tohumda verim artışı sağlamıştır.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidinde hasattan sonra yapılan ikinci yıla ait tohum verimine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.26'da sunulmuştur. Çizelgeden izlenebileceği gibi dekara toplam verim değerleri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Toplam tohum verimi açısından farklı biber anaçlarına aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidinde en yüksek verim sırasıyla Scarface F1/11B-14 (96.73 kg/da), Antinema F1/11B-14 (95.82 kg/da) ve Güçlü

F1/11B-14 (78.15 kg/da) uygulamalarından alınırken, bu sırayı Protector F1/11B-14 (63.63 kg/da) ve 52-03 RZ F1/11B-14 (63.31 kg/da) kombinasyonları takip etmiştir. 11B-14 dolma biber çeşidinde farklı anaçlar üzerine aşılanan uygulamaların tohum verimleri Kontrol uygulaması ile kıyaslandığında istatistiksel olarak ilk gruplandırmada yer alan Scarface F1 üzerine aşılı bitkilerin tohum verimi toplam dekara tohum veriminde % 38.95'lik, Antinema F1 anacında aşılı bitkilerin % 38.37'lik ve Güçlü F1 aşılı parsellerin ise % 24.44'luk artış sağladığı saptanmıştır.

Çeşitlerin farklı anaçlara aşılanmalarının yıllara göre toplam tohum verimleri karşılaştırıldığında; ikinci yıl, birinci yıla göre tohum veriminde % 53.37 ile % 22.15 arasında değişen oranlarda azalmalar olmuştur. Bunun nedeni olarak da bitkilerin hastalık stresine maruz kalmaları, çalışmanın ikinci yılında dikim alanının değişmesi, yine meyve veriminde olduğu gibi ikinci yıl gözlenen olumsuz iklim koşullarının dekara tohum verim değerlerinin de düşük çıkmasına neden olduğu söylenebilir.

Bitki Başına Tohum Verimi: Demre sivrisi kombinasyonlarında bitki başına toplam tohum verimi bulguları incelendiğinde, farklı anaçlara aşılamanın sonuçları istatistiksel anlamda pozitif yönde etkilediği Çizelge 4.25'te belirtilmiştir. Bu bağlamda en yüksek bitki başına tohum verimi bakımından, Güçlü F1/Demre sivrisi (24.84 g/bitki), Antinema F1/Demre sivrisi (24.55 g/bitki) ve Scarface F1/Demre sivrisi (20.28 g/bitki) kombinasyonları yer alırken, bu sıralamayı PG-5238 F1/Demre sivrisi (19.72 g/bitki), Protector F1/Demre sivrisi (19.30 g/bitki) ve 52-03 RZ F1/Demre sivrisi (17.71 g/bitki) kombinasyonları izlemiştir. En düşük bitki başına tohum verimi, toplam tohum veriminde olduğu gibi kendi köklerine aşılanan parseller (14.00 g/bitki) ile kontrol (14.20 g/bitki) grubundan elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılı toplam tohum verimine bağlı olarak bitki başına elde edilen tohum miktarında da azalmalar olmuştur. İkinci deneme yılında en yüksek bitki başına tohum verimi, birinci yılda olduğu gibi Scarface F1/Demre sivrisi (15.19 g/bitki) ile Antinema F1/Demre sivrisi (13.98 g/bitki) kombinasyonlarından elde edilmiştir. En düşük bitki başına tohum verimi, diğer

bitki gelişimi ve tohum verimi parametreleri açılarından da en zayıf kombinasyonu oluşturan kendi kökleri üzerine aşılı Demre sivrisi/Demre sivrisi (9.34 g/bitki) uygulamasından elde edilmiştir.

11B-14 dolma biber aşılanmış anaç kombinasyonlarından elde edilen bitki başına tohum verimi sonuçları istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ve sonuçlar Çizelge 4.26'da sunulmuştur. Birinci yıl bitki başına tohum verimi ile Antinema F1/11B-14 (18.11 g) uygulaması ile Scarface F1/11B-14 -14 (16.69 g) uygulaması ilk sırada yer alırken, bu sıralamayı Güçlü F1/11B uygulaması takip etmiş olup, bunu son sırada 12.82 g ile kendi üzerine aşılı 11B-14/11B-14 kombinasyonu ile 52-03 RZ F1/11B-14 (11.29 g) uygulamaları izlemiştir. İkinci yıl uygulamalar arasındaki bitki başına tohum verim değerlerinde, birinci yıla göre azalmalar meydana gelmiş olup, en yüksek bitki başına tohum verimi Scarface F1/11B-14 kombinasyonunda 16.69 g/bitki ile en yüksek, buna karşılık kendi üzerine aşılı 11B-14/11B-14 kombinasyonu 7.36 g/bitki ile en düşük değer olarak değişim göstermiştir**.**

Vural ve ark. (2000), biberde çeşide, dikim sıklığı ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak dekardan 20-30 kg tohum verimi alınabileceğini bildirmişlerdir. Alan (2006), biber tohumu üretiminde tohum kalitesinin iyileştirilmesine yönelik yaptığı çalışmasında, dekara toplam tohum veriminin acı sivri biber çeşidinde 66.40 kg, kapya çeşidinde 31.60 kg olduğunu rapor etmiştir. Çalışmamız kapsamında ise aşılı bitkilerden elde ettiğimiz tohum veriminin, aşısız yetiştiriciliğe göre % 40'lara kadar artış sağladığı saptanmıştır. Kamboj ve Sharma (2015) dikim zamanı ve dikim mesafelerinin dolmalık biberde tohum verimi ve verim bileşenlerine etkilerini incelemek amacıyla Hindistan'da yaptıkları çalışmada verim değerlerini 610150 hg/ha ile en yüksek sonuçları 11 Nisan'da 45/30 cm mesafelerde dikilen uygulamadan elde ettiklerini, en düşük tohum veriminin ise 23 Mayıs'ta dikimi yapılan parsellerden alındığını bildirmişlerdir. Birim alandan en yüksek tohum verimi deneme yıllarına göre sırasıyla 22.38 kg/da ve 15.57 kg/da olarak geleneksel parsellerden elde edilmiştir. Yine Ünal (2009), Pala Yağlık biber

çeşidinde yaptığı organik ve konvansiyonel tohum yetiştiriciliği çalışmasında bitkisel gelişim özellikleri bakımından konvansiyonel ve organik bitkiler arasında bir farklılık belirlenmemesine rağmen, konvansiyonel uygulamada meyve ve tohum veriminin daha yüksek olduğunu, ancak bu verimdeki yüksekliğin tohum kalitesine yansımadığını bildirmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinde toplam tohum verimi (kg/da) ile bitki başına tohum verimi (g/bitki) değerleri

Aşı kombinasyonları	**Tohum verimi (kg/da)**		**Bitki başına tohum verimi (g/bitki)**	
	2015	**2016**	**2015**	**2016**
Kontrol	82.32 c	64.08 cd	14.20 c	11.05 cd
Demre sivrisi/Demre sivrisi	81.16 c	54.13 d	14.00 bc	9.34 d
Antinema Fı/Demre sivrisi	142.33 a	81.07 ab	24.55 a	13.98 ab
Protector Fı/Demre sivrisi	111.91 b	70.55 bcd	19.30 b	12.17bcd
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	114.36 b	67.08 bcd	19.72 b	11.57 bcd
Scarface Fı/Demre sivrisi	117.56 b	87.07 a	20.28 b	15.19 a
Güçlü Fı/Demre sivrisi	144.04 a	67.16 bcd	24.84 a	11.59 bcd
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	102.67 bc	78.31 abc	17.71 c	13.51 abc
LSD	**5.63****	**4.90****	**2.34****	**2.03****

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Çizelge 4.26. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber çeşidinde toplam tohum verimi (kg/da) ile bitki başına tohum verimi (g/bitki) değerleri

Aşı kombinasyonları	**Tohum verimi (kg/da)**		**Bitki başına tohum verimi (g/bitki)**	
	2015	**2016**	**2015**	**2016**
Kontrol	54.24 c	59.05 de	11.29 c	8.46 de
11B-14/11B-14	50.00 c	52.68 e	12.82 bc	7.36 e
Antinema Fı/11B-14	98.01 a	95.82 a	18.11 a	10.39 bc
Protector Fı/11B-14	74.50 bc	63.63 bc	12.68 bc	9.25 cd
PG-5238 Fı/11B-14	76.53 bc	60.48 bc	13.20 bc	8.19 de
Scarface Fı/11B-14	91.79 ab	96.73 a	16.69 ab	16.69 a
Güçlü Fı/11B-14	90.34 ab	78.15 b	15.75 ab	11.76 b
52-03 RZ Fı/11B-14	65.47 bc	63.31 bc	13.63 bc	10.92 bc
LSD	**7.71***	**4.10*****	**3.20***	**1.61*****

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

4.13. Tohum Kalite Analizlerine Ait Bulgular

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 çeşitlerinden elde edilen tohumların tohum kalite testleri birinci yıl 12/01/2016–09/03/2016, ikinci yıl 30/11/2016-30/12/2016 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Aşılama kombinasyonlarından elde edilen tohumlarda bin dane ağırlığı, tohum nem düzeyi, çimlenme oranları ile tohum gücü testlerinden çimlenme hızı, elektriksel iletkenlik, hızlı yaşlandırma, fide gelişimi testleri ve ortalama çimlenme zamanları tespit edilmiştir.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi biber kombinasyonlarından elde edilen tohumların tohum nemi ve bin tane ağırlıkları ve analizlerine ait bulgular Çizelge 4.27'de sunulmuştur. Demre sivrisine aşılı kombinasyonlarda denemenin birinci yılı bin dane ağırlığı bakımından istatistiksel anlamda fark meydana getirmezken, çalışmanın ikinci yılı bin dane ağırlığı $p<0.001$ önem seviyesinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılı farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi'nde elde edilen tohumların bin dane ağırlıkları da kendi aralarında fark oluşturmakta olup, 6.64 g ile PG-5238 Fı anacına aşılı Demre sivrisi kombinasyonu ile 5.59 g ile aşısız Kontrol uygulaması en yüksek ilk iki değeri paylaşarak ilk gruplandırmada yer almışlardır. En az bin dane ağırlığı, 5.95 g ile Protector Fı anacına aşılı Demre sivrisi kombinasyonundan elde edilmiştir. 11B-14'e aşılı bitkilerin bin dane ağırlıkları Çizelge 4.27'de gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde Güçlü Fı anacına aşılı bitkilerden elde edilen tohumların bin dane ağırlığı 6.55 g ile en yüksek değere sahip olmuş, bu uygulamayı Scarface Fı/11B-14 kombinasyonu 6.38 g ile takip etmiştir. Kendi kökleri üzerine aşılı 11B-14/11B-14 uygulaması 5.68 g ile en düşük bin dane ağırlığına sahip olmuştur. Tohum üretiminde tohumların bin dane ağırlığının özellikle bitkinin beslenmesiyle direkt bağlantılı olduğu bilinmektedir. Yeterli bir şekilde topraktaki bitki besleme ürünlerinden faydalanan ve hastalık ile zararlı mücadelesi iyi yapılan üretimlerde tohum 1000 dane ağırlığı en iyi düzeyde

bulunmaktadır (Bayraktar, 1976). Kamboj ve Sharma (2015), dikim zamanı ve dikim mesafelerinin dolmalık biberde tohum verimi ve verim bileşenlerine etkisini incelemek amacıyla Hindistan'da yaptıkları çalışmada, bin tane ağırlığının 4.55 g ile en yüksek değerini 11 Nisan'da dikimi yapılan bitkilerden almışlardır. Ünal (2009), Yağlık pala biber parsellerinden ilk tohumluk meyve hasadından elde edilen tohumlardan aldığı örneklerde, organik biber bin dane ağırlığını 6.66 g, konvansiyonel biber bin dane ağırlığını da 6.85 g olarak rapor etmiştir. PG-5238 F1 anacına aşılı Demre sivrisi kombinasyonunun 6.64 g, Güçlü F1 anacına aşılı 11B-14 kombinasyonundan geliştirilen tohumların bin tane ağırlığının 6.55 g olduğu görülmektedir. Sonuçlarımız bin dane ağırlığı ile ilgili diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi'nden elde edilen tohumların nemi çalışmanın her iki yılında sonuçlar arasında fark oluşturarak istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. PG-5238 F1/Demre sivrisi kombinasyonu % 7.88 nem oranı ile en yüksek nem içeriğine sahip olmuştur. İkinci deneme yılı sonuçlarında ise Güçlü F1/Demre sivrisi % 6.98 nem oranı ile ilk gruplandırmada yer almıştır. En az tohum nemi içeren uygulamalar ise % 6.27 ile Antinema F1/Demre sivrisi uygulaması olmuştur. 11B-14 çeşidinde de tohum nemi her iki yıl istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve birinci yıl nem içeriği en yüksek uygulama PG-5238 F1/11B-14, ikinci yıl ise Antinema F1 uygulaması olmuştur.

Çalışmanın her iki yılında da farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidinde elde edilen tohumların nem oranı $p<0.01$ önem seviyesinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre, birinci yıl deneme sonuçlarında aşılı kombinasyonlardan elde edilen tohumların nem oranı % 6.30-8.13 arasında değişim göstermiştir. PG-5238 F1/11B-14 kombinasyonu % 8.13 ile en yüksek tohum nemine sahip bulunmuş olup, bunu % 7.34 ile Antinema F1 / 11B-14 aşılı bitkiler ikinci sırada izlemiştir. En düşük tohum nemi oranına % 6.30 ile 11B-14/11B-14 aşılı bitkilerden elde edilen tohumlar sahip olmuştur. Denemenin ikinci yılı Antinema F1/11B-14 uygulaması % 6.79 nem oranı ile ilk

sırada yer alırken, 52-03 RZ F1/11B-14 uygulaması % 6.09 ile en az nem içeriğine sahip olmuştur. Diğer uygulamalar ise ara değerlerde yer almıştır.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinden elde edilen tohumların çimlenme hızı ve hızlı yaşlandırma sonrası çimlenme hızı, çıkış hızı, elektriksel iletkenlik ($\mu Scm^{-1}g^{-1}$) ölçümleri -2016 yılının çimlenme ve fide çıkış hızları hariç- istatiksel anlamda önemli bulunmuş olup, sonuçlar Çizelge 4.28'de verilmiştir. 2015 yılında üretilen tohumların çimlenme hızı sonuçları değerlendirildiğinde, $p<0.001$ önem seviyesinde PG-5238 F1/Demre sivrisi (3.44 gün), 52-03 RZ F1/Demre sivrisi (3.46 gün) ve Demre sivrisi/Demre sivrisi (3.46 gün) anaçları üzerine aşılanan kombinasyonların çimlenme hızlarının en fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sıralamayı Kontrol ve Güçlü F1/Demre sivrisi'ne aşılı bitkilerden elde edilen tohumlar takip etmiştir. İkinci yıl çimlenme sonuçları istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuş olup, ortalama değerler bakımından Antinema F1/Demre sivrisi ve Scarface F1/Demre sivrisi kombinasyonları en hızlı çıkış yapan uygulamalar olmuşlardır.

Hızlı yaşlandırma analizine tabi tutulan tohumların çıkış hızları birinci yıl $p<0.001$, ikinci yıl $p<0.01$ önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tohumların çıkış zamanları 3.19 gün ile 5.30 gün sınırları arasında değişmiştir. Demre sivrisi çeşidinin aşılandığı anaçlar arasında Antinema F1, yaşlandırıldıktan sonra ortalama 5.30 gün içinde en uzun sürede çimlenme göstermiştir. Kontrol Demre sivrisi, Antinema F1 anacı üzerine aşılanan Demre sivrisi uygulamasına göre 2.11 gün ile % 40 oranında daha erken yaşlanma göstermiştir. İkinci yıl yaşlandırma sonrası tohumların çimlenme hızları 3.79 gün ile 5.31 gün arasında değişim göstermiştir. Protector F1/Demre sivrisi kombinasyonu en geç çimlenen uygulama olmuştur (5.31 gün). Bunu 52-03 RZ F1/Demre sivrisi (5.17 gün) ve Güçlü F1/Demre sivrisi (5.14 gün) takip etmiştir ($p<0.01$).

Demir (2013), ülkemizin beş farklı bölgesinde Sera Demre çeşidinin farklı nem oranlarında depolama şartlarında, tohum gücünün saptandığı hızlı yaşlandırma

testi sonuçlarının % 7 nemde depolanan tohumların, diğer nem oranlarına göre canlılıklarını daha iyi derecede koruduğunu bildirmiştir. Aynı çalışma kapsamında fide çıkış oranı değerlerinin özellikle Marmara Bölgesi'nde % 7-9 nemde göreceli olarak daha yüksek, % 60-66 oranında, diğer bölgelerde daha düşük olarak belirlendiğini, tüm bölgelerde ise % 10 nemin üzerindeki seviyelerin fide çıkış değerlerini % 50'nin altına düşürdüğünü bildirmiştir.

Fide çıkış testi ile belirlenen ve fidecilikte önemli kalite kriteri olan ortalama çıkış hızı sonuçları incelendiğinde; Antinema F1 anacına aşılanan Demre sivrisi bitkileri ortalama 7.26 günde çimlenerek en hızlı çıkış yapan kombinasyon olmuştur. Bu sıralamayı 52-03 RZ F1/Demre sivrisi, Demre sivrisi/Demre sivrisi ve Güçlü F1/Demre sivrisi uygulamaları izlemiştir. En geç çıkış hızı Protector F1 ve PG-5238 F1 anaçlarına aşılanan Demre sivrisi kombinasyonlarından elde edilmiştir. İkinci yıl denemesinin sonuçları istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi'nden elde edilen tohumlarının elektriksel iletkenlik değerleri her iki yılda da istatistiksel anlamda önemli bulunmuş olup ($p<0.001$), birinci yıl deneme sonuçlarının sınırları 121.25 - 170.25 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$ arasında bulunmaktadır. Scarface F1/Demre sivrisi ve 52-03 RZ F1 / Demre sivrisi uygulamaları en fazla sızıntıyı oluşturan kombinasyonlar olmuştur. Aşısız kontrol grubunda en az sızıntının olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılının elektriksel iletkenlik sınırları 114.75 - 152.50 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$ arasında bulunmaktadır. Protector F1/Demre sivrisi elektriksel iletkenliği en düşük uygulama olurken, Antinema F1/Demre sivrisi uygulaması en yüksek değere sahip olmuştur. Diğer uygulamalar ara değerler vermişlerdir.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidinden elde edilen tohumların tohum kalite analizlerine ilişkin deneme sonuçları Çizelge 4.29'da gösterilmiştir. 11B-14 çeşidinden elde edilen tohumların çimlendirme hızı ve hızlı yaşlandırma sonrası çimlenme hızı, çıkış hızı ve elektriksel iletkenlik ($\mu Scm^{-1}g^{-1}$) ölçümlerine ilişkin 2015 yılı analiz sonuçları istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.001$). 11B-14'e aşılı PG-5238 F1/11B-14 ve kontrol

(aşısız) grup ve uygulamaları sırayla ortalama 3.13 gün ve 2.62 günde en hızlı çimlenmeyi sağlamışlardır. Bu uygulamaları takiben çimlenme zamanı 11B-14/11B-14 uygulamasında 3.61 gün ile en uzun olarak tespit edilmiştir. Scarface F1/11B-14 uygulamasından elde edilen tohumlar, 2.81 gün ile hızlı çimlenen ilk üç uygulama arasında yer almıştır. 2016 yılı vejetasyon döneminde elde edilen tohumlarda çimlenme hızları bakımından istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır. Ortalamalar incelendiğinde Güçlü F1/11B-14 uygulaması 2.38 gün ile en kısa sürede çimlenirken, Protector F1/11B-14 uygulaması 3.15 gün ile en uzun sürede çimlenen grup olmuştur.

Yaşlandırma sonrası tohum gücü kriterlerinden çimlendirme hızı açısından her iki yıl istatistiksel anlamda önemli sonuçlar tespit edilmiştir ($p<0.001$). Birinci yıl yaşlandırma analizine tabi tutulan Antinema F1/11B-14 uygulamasına ait tohumlar ortalama 5.87 gün ile en geç çimlenen tohum uygulamasını oluşturmuştur. Aynı uygulamanın yaşlandırma öncesiyle çimlenme farkı 2.65 gün olmuştur. Bu durumu ortalama 5.68 gün ile Protector F1/11B-14 uygulamasından elde edilen tohumlar takip etmiştir. Aynı uygulamanın yaşlandırma öncesiyle çimlenme farkı 2.56 gün olmuştur. Çalışmanın ikinci yılı Antinema F1/11B-14, birinci yılda olduğu gibi ikinci yılda 5.51 gün ile yaşlandırma sonrası en geç çimlenen uygulama olmuştur. 52-03 RZ F1/11B-14 uygulaması 3.36 gün ile en kısa sürede çimlenmiştir. Yaşlanma öncesi çimlenme farkı 0.93 gün olmuştur.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 çeşidinden elde edilen tohumların fide çıkış hızları Çizelge 4.29'da sunulmuştur. Fide çıkış hızları denemenin her iki yılında elde edilen sonuçlar bakımından istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Protector F1/11B-14 uygulamasından elde edilen tohumların fide çıkış hızları birinci yıl 7.76 gün ve ikinci yıl 9.96 gün ile her iki yılda da en uzun fide çıkışı süren uygulama olmuştur. 52-03 RZ F1/11B-14 kombinasyonu 2015 yılının en kısa zamanda fide çıkışı gerçekleştiren uygulaması olurken, ikinci yıl 8.52 gün ile Kontrol grubunun tohumları en kısa zamanda fide çıkışı gerçekleştiren uygulamadır. Diğer uygulamalar ara değerler arasında yer almıştır.

Demir (2013), yaptığı çalışmasında, yağlık bir çeşit olan Kapya çeşidinde fide çıkış testlerinin en düşük sonuçlarının Güney-Doğu Anadolu Bölgesi'nden alındığını, en yüksek değerlerin ise Marmara ve İç Anadolu Bölgeleri'nden sağlandığını bildirerek, en yüksek fide çıkış oranının % 72 ve % 79 oranında % 7 nemde 28 ay depolanma sonrasında Ege Bölgesi-Akdeniz Bölgesi ve Karadeniz bölgelerinde tespit edildiğini bildirmiştir.

Elektriksel iletkenlik, tohumdan sızan besin maddesi yardımı ile tohum gücünü belirlemeye yardımcı olan bir tohum gücü testidir. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 kombinasyonlarından elde edilen tohumların sızıntı miktarı sırayla en yüksek Antinema F1 (160.75 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$) ve PG-5238 F1 (162.50 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$) anaçları kullanılan fidelerin tohumlarından elde edilmiş, bu durum 122.25 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$ ile en az miktarda sızıntı gerçekleştiren Scarface F1 anacı kullanılarak elde edilen tohumlarda saptanmıştır. Aşısız kontrol grubu ise 136.75 25 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$ ile diğer anaçlara göre daha az bir sızıntı oluşturarak sondan birinci sırada yer almıştır. Elektriksel iletkenlikte diğer anaç kombinasyonları yakın gruplandırma oluşturmuştur. İkinci yıl farklı biber anaçlarına aşılanan 11B-14 çeşidinden elde edilen tohumların sızıntı miktarı istatistiksel anlamda bir fark oluşturmazken, ortalama değerler üzerinde inceleme yapıldığında, en yüksek oran 11B-14/11B-14 kombinasyonundan (156.25 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$) ve Antinema F1 (155.75 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$) anacı kullanılarak elde edilen kombinasyonun tohumlarından elde edilmiştir. Elektriksel iletkenlik değerleri bakımından hücre yapısında en az hücre bozulması 122.25 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$ ile Scarface F1/11B-14 kombinasyonlarında meydana gelmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber çeşidinde bin dane ağırlığı (g) ve tohum nemi (%) değerleri

Aşı kombinasyonları	Bin dane ağırlığı (g)		Tohum nemi (%)		Aşı kombinasyonları	Bin dane ağırlığı (g)		Tohum nemi (%)	
	2015	2016	2015	2016		2015	2016	2015	2016
Kontrol	6.35	6.59 a	6.74 c	6.29 b	**Kontrol**	5.75	5.90 cd	7.27 b	6.14 ef
Demre sivrisi/Demre sivrisi	6.07	6.13 bc	7.28 b	6.78 a	**11B-14/11B-14**	5.72	5.68 d	6.30 e	6.38 c
Antinema Fı/Demre sivrisi	5.96	6.18 bc	7.08 bc	6.27 b	**Antinema Fı/11B-14**	6.05	6.13 abc	7.34 b	6.79 a
Protector Fı/Demre sivrisi	5.89	5.95 c	7.01 bc	6.72 a	**Protector Fı/11B-14**	6.04	5.94 cd	6.84 cd	6.58 b
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	5.60	6.64 a	7.88 a	6.31 b	**PG-5238 Fı/11B-14**	6.32	6.07 bcd	8.13 a	6.29 d
Scarface Fı/Demre sivrisi	5.56	6.26 b	6.85 c	6.37 b	**Scarface Fı/11B-14**	6.35	6.38 ab	6.49 de	6.36 c
Güçlü Fı/Demre sivrisi	5.82	6.18 bc	6.86 c	6.98 a	**Güçlü Fı/11B-14**	5.00	6.55 a	6.96 bc	6.17 e
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	6.30	6.27 b	7.08 bc	6.35 b	**52-03 RZ Fı/11B-14**	6.16	6.13 abc	6.72 cde	6.09 f
LSD	**Ö.D***	**0.62*****	**0.75***	**0.64*****	**LSD**	**Ö.D.**	**0.78****	**0.80****	**0.26*****

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Çizelge 4.28. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinden elde edilen tohumların çimlenme hızı, hızlı yaşlandırma sonrası çimlenme hızı, çıkış hızı ve elektriksel iletkenlik ölçümleri

Aşı kombinasyonları	**Çimlenme hızı (gün)**		**Yaşlandırma sonrası çimlenme hızı (gün)**		**Fide çıkış hızı (gün)**		**Elektriksel iletkenlik ($\mu Scm^{-1}g^{-1}$)**	
	2015	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**
Kontrol	3.73 b	4.07	3.19 d	4.46 bcd	9.23 b	9.68	121.25 c	124.75 cd
Demre sivrisi/Demre sivrisi	3.46 b	4.90	3.92 c	4.83 abc	7.72 c	9.38	131.00 bc	135.75 bc
Antinema Fı/Demre sivrisi	4.24 b	3.87	5.30 a	3.79 d	7.26 c	9.21	122.75 c	152.50 a
Protector Fı/Demre sivrisi	6.89 a	4.20	4.46 b	5.31 a	11.27 a	9.43	123.75 c	114.75 d
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	3.44 b	4.45	4.27 b	4.10 cd	11.07 a	9.41	132.00 bc	125.75 bcd
Scarface Fı/Demre sivrisi	7.54 a	3.99	3.78 c	5.02 ab	8.72 b	9.29	170.25 a	137.25 b
Güçlü Fı/Demre sivrisi	3.91 b	4.54	3.21 d	5.14 ab	7.75 c	9.47	133.75 bc	124.00 cd
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	3.46 b	4.05	3.94 c	5.17 ab	7.33 c	9.62	145.25 b	116.00 d
LSD	**0.87*** **	**Ö.D.**	**1.16*** **	**1.03 ****	**0.61 *** **	**Ö.D.**	**5.23*** **	**4.23 *** **

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Çizelge 4.29. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 çeşidinden elde edilen tohumların çimlenme hızı, hızlı yaşlandırma sonrası çimlenme hızı, çıkış hızı ve elektriksel iletkenlik ölçümleri

Aşı kombinasyonları	Çimlenme hızı (gün)		Yaşlandırma sonrası çimlenme hızı (gün)		Fide çıkış hızı (gün)		Elektriksel iletkenlik (µS/cm/g^{-1})	
	2015	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**
Kontrol	2.62 e	2.64	2.85 e	3.37 b	7.15 ab	8.52 e	136.75 bc	144.25
11B-14/11B-14	3.61 a	2.63	4.18 b	3.48 b	6.97 abc	9.58 abc	151.75 ab	156.25
Antinema Fı/11B-14	3.22 b	2.79	5.87 a	4.51 a	6.97 abc	8.93 de	160.75 a	155.75
Protector Fı/11B-14	3.13 bc	3.15	5.68 a	3.73 b	7.76 a	9.96 a	138.50 bc	140.25
PG-5238 Fı/11B-14	2.66 e	2.64	3.19 de	3.73 b	6.73 bc	9.48 bc	162.50 a	142.25
Scarface Fı/11B-14	2.81 de	2.73	3.46 cd	3.56 b	6.19 cd	9.84 ab	122.25 c	145.75
Güçlü Fı/11B-14	2.88 cde	2.38	3.20 de	3.41 b	7.27 ab	9.21 cd	138.50 bc	150.50
52-03 RZ Fı/11B-14	3.06 bcd	2.43	3.94 bc	3.36 b	5.79 d	9.57 abc	146.75 ab	141.50
LSD	**0.62*** **	**Ö.D.**	**0.86*** **	**0.86** **	**1.14** **	**0.80*** **	**5.24** **	**Ö.D.**

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

Çalışmada kullanılan farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinden elde edilen tohumların çimlenme oranları bakımından $p<0.001$ önem seviyesinde istatistiksel anlamda önemli farklar bulunmuş olup, transforme edilen değerler parantez içinde Çizelge 4.30'da verilmiştir. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinden ilk yıl elde edilen tohumların çimlenme oranı en yüksek % 85.00 oranla Scarface F1 anacı üzerine aşılanan Demre sivrisi tohumlarından elde edilmiştir. Bunu % 75.00 oranla 52-03 RZ F1 anacı ve % 75.50 oranla Antinema F1 üzerine aşılanan Demre sivrisi uygulamaları takip etmiştir. Kontrol grubu ise % 50.50 ile en düşük çimlenme oranına sahip olmuştur. Diğer uygulamalar ara değerler vermişlerdir. İkinci yıl deneme sonuçları $p<0.05$ önem seviyesinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşitlerinden elde edilen tohumların çimlenme oranı en yüksek % 88.50 oranla Antinema F1/Demre sivrisi ve Güçlü F1/Demre sivrisi kombinasyonu tohumlarından elde edilmiştir. Bu durumu % 87.50 oranla Scarface F1/Demre sivrisi ve Kontrol grubu tohumlarının sonuçları takip etmiştir. En düşük çimlenme % 75.00 oranla kendi üzerine aşılanan Demre sivrisi/Demre sivrisi uygulamasında saptanmıştır.

Birinci yıl 41 ^{o}C'de 72 saat süre ile bekletilerek hızlı yaşlandırma testine tabi tutulan tohumlarda çimlenme oranı en yüksek % 88.50 ile Antinema F1/Demre sivrisi ve % 82.25 ile Güçlü F1/Demre sivrisi kombinasyonlarında belirlenmiştir. Bu sıralamayı % 82.25 oranla Güçlü F1/Demre sivrisi ile % 81.00 oranla 52-03 RZ F1/Demre sivrisi uygulamaları takip etmiştir. Kontrol ve PG-5238 F1/Demre sivrisi uygulamaları % 52.20 ile en düşük yaşlanma sonrası çimlenme oranlarına sahip olmuşlardır. İkinci yıl deneme sonuçları Çizelge 4.30'da izlenebildiği gibi hızlı yaşlandırma testine tabi tutulan tohumlarda çimlenme oranı sınırları % 72.75 ile % 92.00 arasında yer almıştır. En yüksek yaşlandırma sonrası çimlenme % 92.00 oranla Güçlü F1/Demre sivrisi ve % 91.75 oranla Antinema F1/Demre sivrisi kombinasyonlarından elde edilmiştir. Bu sıralamayı Scarface F1/Demre sivrisi ve

PG-5238 F1/Demre sivrisi uygulamaları takip etmiştir. Diğer uygulamalar ara değerlerde yer almıştır.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinden elde edilen tohumların 2015 ve 2016 yıllarındaki toplam fide çıkış yüzdesi verileriyle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.30'da verilmiştir. Aşılamanın tohum çıkışına etkisinin belirlenmesi amacıyla 23±2 ^{o}C olarak ayarlanabilen iklim odasında fide çıkış oranları tespit edilmiştir. Çalışmanın ilk yılına ait sonuçlar $p<0.001$ önem seviyesinde istatistiksel anlamda önemli bulunurken, ikinci yıl sonuçları istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. 2015 yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinden elde edilen tohumların normal fide çıkış oranları % 64.00 - % 90.50 sınırları arasında bulunmaktadır. Çizelge 4.30'dan izlenebileceği gibi Antinema F1 anacı üzerine aşılanan Demre sivrisi çeşidinden elde edilen tohumların çıkış oranı % 90.50 oranla en yüksek düzeyde olup, PG-5238 F1/Demre sivrisi kombinasyonu % 87.50 oranla ikinci sırada yer almaktadır. Demre sivrisi/Demre sivrisi uygulamasından % 64.00 oranla en düşük normal fide çıkış oranı elde edilmiştir. İkinci yıl sonuçları istatistiksel olarak fark oluşturmaz iken, ortalama değerler üzerinden değerlendirme yapıldığında Antinema F1/Demre sivrisi ilk yıl deneme sonuçlarında olduğu gibi en yüksek oranı vermiştir. Bu sıralamayı Güçlü F1/Demre sivrisi % 91.50 oranı ile ikinci sırada takip etmiştir. İkinci yıl aşısız kontrol grubu % 88.00 ile en düşük normal fide oranına sahip olmuştur.

Çalışmada kullanılan farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 çeşidinden elde edilen tohumların çimlenme yüzdeleri bakımından tohumlar arasında istatistiksel anlamda önemli farklar bulunmuş olup, elde edilen yüzde değerlerin transform edilmiş hali analiz edilerek elde edilen oranlar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Transform edilen değerler parantez içinde (Çizelge 4.31) verilmiştir. Birinci yıl $p<0.01$, ikinci yıl $p<0.001$ önem seviyesinde anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışmanın birinci yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 çeşidinden elde edilen tohumların çimlenme oranı en yüksek %

75.00 ile Güçlü F1/11B-14 uygulamasında kaydedilirken, bu sıralamayı % 73.00 ile Antinema F1/11B-14 ve % 65.00 Scarface F1/11B-14 uygulamaları takip etmiştir. Kendi üzerine aşılanan, 11B-14/11B-14 uygulaması % 43.00'lık çimlenme oranı ile en son sırada izlemiştir. Çalışmanın ikinci yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 çeşidinden elde edilen tohumların çimlenme oranı birinci yılda olduğu gibi % 73.00 ile Güçlü F1/11B-14 uygulamasında en yüksek oranda tespit edilirken, bu uygulamayı % 71.00 oranla aşısız kontrol uygulaması ve % 70.00 ile Scarface F1/11B-14 kombinasyonu takip etmiştir. Kendi kökleri üzerine aşılanan 11B-14 uygulaması ilk yıl olduğu gibi, ikinci yılda da % 37.25 ile en düşük çimlenme oranına sahip olmuştur.

Hızlı yaşlandırmaya tabi tutulan farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 çeşidinden elde edilen tohumların çimlenme oranları denemenin her iki yılında istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Birinci yıl Güçlü F1/11B-14 kombinasyonu % 87.00 oranında çimlenme göstererek en yüksek oranı vermiştir. 52-03 RZ F1/11B-14 kombinasyonu % 80.75 ile ikinci sırada çimlenme göstermiştir. Protector F1/11B-14 kombinasyonu % 56.75 ile yaşlandırma sonrası en düşük çimlenme oranına sahip olmuştur. 2016 yılında elde edilen tohumlardan PG-5238 F1/11B-14 kombinasyonunun tohumları % 78.75 oranı ile en yüksek çimlenen grup olarak tespit edilmiştir. Güçlü F1 anacı % 77.25 oranla ikinci sırada en yüksek değeri almıştır. Protector F1/11B-14 kombinasyonu ilk yıl olduğu gibi 2016 yılında elde edilen tohumlarından % 61.75 oranla en düşük oranda yaşlandırılmış çimlenme oranına sahip olmuştur.

Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 çeşidinden elde edilen tohumların 2015 ve 2016 yıllarındaki toplam fide çıkış yüzdesi verileriyle yapılan varyans analizi sonucunda denemenin her iki yılında $p<0.001$ önem seviyesinde sonuçlar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Analiz sonuçlarına ait bulgular Çizelge 4.31'de verilmiştir. Aşılanan biber anaçlarının kombinasyonlarından elde edilen tohumların kalitesi hakkında daha net bilgi almak için saptanan normal fide oranı; toplam çimlenme oranından anormal fidelerin oranı çıkarılmış ve normal

çimlenme oranı tespit edilmiştir. Bu bağlamda Güçlü F1/11B-14 kombinasyonu % 86.00 ile en iyi çıkış yapan anaç olarak karşımıza çıkmış olup, bunu 52-03 RZ F1/11B-14 (% 80.00) ve Protector F1 11B-14 (% 77.50) kombinasyonları izlemiştir. PG-5238 F1/11B-14 kombinasyonu ise % 58.00'lık bir oranla en düşük normal fide sayısına sahip olmuştur. İkinci yıl deneme sonuçları incelendiğinde % 75.00 ile Güçlü F1/11B-14 kombinasyonu en yüksek çıkış oranına sahip olurken, PG-5238 F1/11B-14 kombinasyonu her iki yıl deneme sonuçlarında da en düşük fide çıkış oranını (% 57.00-%58.00) göstermiştir.

Alan (2006), tohumlarda 25 ^{o}C'de yaptığı çimlenme testlerinde acı sivri biber çeşidinde I. hasattan elde edilen tohumlarda % 97.75, II. hasattan elde edilen tohumlarda ise % 98.50 çimlenme gücü tespit ettiğini, çıkış testlerinde ise acı biber çeşidinde sırasıyla % 96.50 ve % 91.75 çıkış oranları elde edildiğini belirtmiştir. Duman (2009), fidelik koşullarında ortalama % 76-82 oranında çıkış oranına ulaşılırken, ilk dönem hasadından alınan hem organik, hem de geleneksel tohumlarda daha yüksek çıkış gücü olduğunu bildirmiştir. Ünal (2009), 25 ^{o}C'de ortamında yaptığı çimlenme testlerinde I. hasattan elde edilen tohumlarda % 89.50, II. hasattan elde edilen tohumlarda ise % 89.75 çimlenme gücü tespit etmiştir. Demir ve ark. (2005), biber tohumlarında priming uygulaması sonrası kurutma işleminin etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, biber tohumlarını 15, 25 ve 35 °C'lik sıcaklık ve % 35 ve % 75'lik nem ortamında 48 saat kurutmaya tabi tutmuşlardır. Çalışmada priming uygulamasından en yüksek faydanın 35 °C'de % 75'lik nem düzeyinde kurutulan tohumlardan elde edildiğini bildiren araştırmacılar, bu koşullarda kurutulan tohumların incelenen tüm kriterlerde en yüksek performansı (kontrole göre normal çimlenmede % 22, çıkışta % 20, yaşlanma testinde % 19 daha iyi performans, 23 ve 24 saat ortalama çimlenme ve çıkış) verdiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte 15 °C'de kurutulan tohumlar nem düzeyine bağlı olmaksızın en düşük performansı sergilemiştir.

.

Çizelge 4.30. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi kombinasyonlarından elde edilen tohumların çimlenme oranı, hızlı yaşlandırılmış çimlenme oranı ve fide çıkış oranları

Aşı kombinasyonları	Çimlenme oranı (%)		Hızlı yaşlandırılmış çimlenme oranı (%)		Fide çıkış oranı (%)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Kontrol	50.50 b (48.32)	87.50 a (69.34)	62.25 d (52.20)	75.50 b (62.08)	80.50 c (74.68)	88.00 (70.05)
Demre sivri/Demre sivrisi	70.50 a (61.23)	75.00 b (60.09)	78.50 bc (62.49)	76.50 b (61.50)	64.00 c (47.35)	89.00 (70.89)
Antinema Fı/Demre sivrisi	75.50 a (64.08)	88.50 a (70.22)	88.50 a (70.23)	91.75 a (73.43)	90.50 a (84.15)	93.50 (75.62)
Protector Fı/Demre sivrisi	65.50 b (51.87)	73.00 b (58.73)	68.75 cd (56.34)	72.75 b (59.22)	74.50 bc (63.57)	90.00 (72.18)
PG-5238 Fı/Demre sivrisi	50.50 b (44.01)	85.50 a (69.45)	62.25 d (52.20)	77.00 b (62.08)	87.50 a (71.92)	88.50 (73.17)
Scarface Fı/Demre sivrisi	85.00 a (70.00)	87.50 a (70.25)	70.00 cd (56.87)	77.75 b (62.48)	84.00 ab (79.43)	90.50 (72.07)
Güçlü Fı/Demre sivrisi	42.50 ab (40.72)	88.50 a (70.32)	82.25 ab (65.10)	92.00 a (73.83)	87.00 a (77.61)	91.50 (73.33)
52-03 RZ Fı/Demre sivrisi	75.00 a (63.91)	82.50 ab (65.56)	81.00 ab (64.60)	76.75 b (61.37)	86.00 a (71.01)	90.00 (72.02)
LSD	**4.33*** **	**3.51 ***	**3.17*** **	**3.70 *** **	**3.52*** **	**Ö.D.**

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05 (3): Parantez içinde yüzde değerlerin transforme edilmiş hali gösterilmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı biber anaçları üzerine aşılanan 11B-14 biber kombinasyonlarından elde edilen tohumların çimlenme oranı, hızlı yaşlandırılmış çimlenme oranı ve [illegible] oranları

Aşı kombinasyonları	Çimlenme oranı (%)		Hızlı yaşlandırılmış çimlenme oranı (%)		Fide çıkış oranı (%)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Kontrol	51.50 cd (45.84)	71.00 a (57.61)	72.50 b (58.38)	72.50 ab (58.42)	58.50 c (49.99)	58.50 cd (49.92)
11B-14/11B-14	43.00 d (40.88)	37.25 d (37.60)	73.00 b (58.70)	71.50 abc (57.90)	60.00 b (50.90)	63.50 cd (52.85)
Antinema Fı/11B-14	73.00 a (59.79)	64.00 abc (53.16)	60.50 bc (51.07)	71.50 abc (57.76)	64.50 b (53.53)	66.50 bc (54.69)
Protector Fı/11B-14	56.00 bcd (48.48)	58.00 bc (49.79)	56.75 c (48.90)	61.75 c (51.82)	77.50 ab (61.83)	64.00 cd (53.18)
PG-5238 Fı/11B-14	58.50 a-d (49.95)	62.00 abc (51.97)	80.00 ab (63.47)	78.75 a (63.15)	58.00 c (49.66)	57.00 d (49.05)
Scarface Fı/11B-14	65.00 abc (53.82)	70.00 ab (57.03)	79.50 ab (63.11)	66.27 bc (54.58)	63.50 b (52.95)	73.00 ab (58.94)
Güçlü Fı/11B-14	75.00 a (60.18)	73.00 a (58.98)	87.00 a (77.61)	77.25 a (61.54)	86.00 a (68.34)	75.50 a (60.42
52-03 RZ Fı/11B-14	60.00 cd (54.96)	57.00 c (49.04)	80.75 ab (64.03)	71.75 abc (58.01)	80.00 ab (63.63)	63.00 cd (52.60)
LSD	**4.11****	**3.30*****	**2.25*****	**3.04***	**3.40*****	**2.85****

(1): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.(2): Ö.D.: Önemli Değil.; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05 (3): Parantez içinde yüzde değerlerin transforme edilmiş hali gösterilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada 2015 ve 2016 yılları biber tohum üretiminde, farklı anaçlar üzerine dolma ve sivri biber çeşitlerinin aşılanmasının bitki gelişimi ile tohum verimi ve kalitesi üzerine yaptığı etkilerin araştırılması amaçlanmış ve bu amaç doğrultusunda elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir:

Farklı biber anaçlarının Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biberinde kullanılması sonucunda birinci yıl aşı tutma oranlarında en yüksek aşı tutma oranı Güçlü F1/Demre sivrisi kombinasyonunda % 99.50 olarak tespit edilmiştir. 11B-14 dolma biber çeşidinde de Antinema F1, Güçlü F1 ve Scarface F1 anaçlarına aşılanan fidelerde % 99.00 aşı tutma oranı gerçekleşmiştir. İkinci yıl Antinema F1 ve Güçlü F1 anaçlarına aşılanan Demre sivrisi fidelerinde % 100.00 aşı tutma oranı gerçekleşmiştir. İkinci deneme yılında Antinema F1 anacına aşılanan 11B-14 dolma biber çeşidi % 100 aşı tutma başarısı göstermiştir. İkinci yıl hem çimlenmede, hem de kendi kökü üzerine aşılamada aşı tutma oranlarında düşüşler meydana gelmiştir. Demre sivrisinin kendi üzerine aşılanması durumunda % 29.50 oranında en düşük aşı tutumu gerçekleşmiştir. Kendi kökleri üzerine aşılanan Demre sivrisinde olduğu gibi 11B-14 çeşidinde de birinci yıla göre ve diğer anaç çeşitlerine göre düşüş göstererek % 82.40 oranla en düşük oranda aşı başarısı belirlenmiştir.

Birinci yıl denemede farklı anaçlar üzerine aşılanan Demre sivrisi parsellerinde ilk çiçeklenme ortalama 23.50 gün ve % 50 çiçeklenme 28.00 gün ile Scarface F1 anacına aşılanan Scarface F1/Demre sivrisi kombinasyonunda tespit edilmiştir. İkinci yıl sonuçları da, birinci yıl olduğu gibi Scarface F1 anacına aşılı parsellerden elde edilmiştir. Kontrol (aşısız) ve kendi üzerine aşılı bitkiler diğer kombinasyonlara göre daha geç çiçeklenme oluşturmuştur. Aşısız-kontrol Demre sivrisinde ilk çiçeklenme birinci yıl ortalama 26.00 günde gerçekleşirken, ikinci yıl ortalama 25.00 günde açmıştır. 11B-14 dolma biber kalemi aşılanan anaçlarda ilk çiçeklenme ilk yıl ortalama 24.50 gün, % 50 çiçeklenme 28.50 gün ile Protector F1 anaçlarına ait parsellerden alınmıştır. Denemenin ikinci yılı ilk çiçeklenme ve %

50.00 çiçeklenmelerde denemenin birinci yılına göre ortalama 6 günlük farkla kontrol grubu dahil tüm uygulamaların erken çiçeklendiği görülmüştür.

Demre sivrisi ve 11B-14 dolma biber çeşitlerine aşılanan farklı biber anaçlarının kullanılması sonucunda bitki gelişimi ve biyomas ölçümlerinde, bitki boyunda kontrol olarak belirtilen düz Demre sivrisinin öne çıktığı, ana gövde çapında PG-5238 F1 boğum sayısında 52-03 RZ F1 ve Scarface F1 anaçlarının, kök yaş ve kuru ağırlığı, yaprak yaş ve kuru ağırlığında Scarface F1 anacının öne çıktığı tespit edilmiştir. Çeşitlere uygulanan farklı biber anaçlarının denemenin her iki yılında Demre sivrisi kombinasyonlarında dal sayısına etkili olmadığı, 11B-14 kombinasyonlarının ikinci yılında Protector F1/11B-14 uygulamasında öne çıktığı saptanmıştır. Toprakla olumlu etkileşimler kurarak bitkinin beslenmesi üzerine önemli role sahip olan aktif kök uzunluğu denemenin birinci yılı Demre sivrisi kombinasyonlarında Antinema F1, Güçlü F1, Scarface F1 anaçlarına aşılı parsellerde önemli olurken, ikinci yıl uygulamalara etkili olmadığı tespit edilmiştir. Farklı anaçlara aşılanan çeşitlerimizin birinci yıl yaprak sayımları hasattan sonra yapıldığı için birinci yıl çalışması ile karşılaştırıldığında uygulamalara ait yaprak sayılarında ise Protector F1, Scarface F1 ve 52-03 RZ F1 anaçlarının aşılı kombinasyonlarda etkili olduğu tespit edilmiştir.

Düz fide olarak dikim yapılan parsellerde (kontrol) meyve verim değerleri, diğer tüm uygulamalarla kıyaslandığında düşük bulunmuştur. Uygulamalar arası ortalamalara bakıldığında her iki yılın verileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuş olup, Demre sivrisi kombinasyonlarından Scarface F1/Demre sivrisi uygulaması, diğer uygulamalardan meyve verimi bakımından daha yüksek sonuçlar vermiştir. 11B-14 kombinasyonlarında birinci ve ikinci yıl denemelerinde Güçlü F1 anacına aşılı parsellerin meyve verimi diğer uygulamalara kıyasla en yüksek değer farkını oluşturmuştur. Yıllara göre uygulama sonuçları meyve veriminde her iki çeşitte de denemenin ikinci yılı, birinci yılına kıyasla daha düşük bulunmuştur.

Birinci yıl uygulamaların meyve pomolojik özellikleri üzerinde etkisinin bulunmadığı saptanmıştır. İkinci yıl pomolojik saptamalarda ise Demre sivrisinin

aşılandığı Güçlü F1 anacının meyve çapı ve meyve hacminde pozitif yönde etkili olduğu, 11B-14 dolma biber çeşidinin aşılandığı PG-5238 F1'in ise meyve uzunluğu ve meyve hacminde ön plana çıktığı saptanmıştır.

Demre sivrisi'nin aşılandığı kombinasyonlarda çalışmanın birinci yılında toplam tohum verimi ve bitki başına düşen en fazla tohum verimi Güçlü F1 ve Antinema F1 uygulamalarından elde edilmiş olup, 11B-14 dolma biber kombinasyonlarında ise Antinema F1 uygulaması ön plana çıkmıştır. İkinci yıl Scarface F1/Demre sivrisi uygulaması ile Antinema F1/11B-14 uygulamaları ilk sırada yer almıştır. 2015 ve 2016 yılları itibariyle yapılan ölçümler incelendiğinde, her iki çeşitte de 2016 deneme yılında, 2015 deneme yılına göre daha düşük değerler elde edilmiştir. Birinci yıl denemelerde yapılan uygulamaların bin tane ağırlığı parametresi üzerinde etkisinin bulunmadığı saptanmıştır. İkinci yıl ölçümlerinde ise PG-5238 F1 ve Güçlü F1 kombinasyonlarından en yüksek değerler elde edilmiştir.

Denemenin birinci yılında farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi kombinasyonlardan elde edilen tohumların normalite ayrımından sonra hesaplanan çimlenme oranı Scarface F1 anacına aşılı uygulamalarda (% 85.00) en yüksek oranda bulunmuştur. İkinci yıl verileri değerlendirildiğinde bitki gelişimi bakımından güçlü bitkiler oluşmasını destekleyen Güçlü F1 ve Antinema F1 anaçlarında çimlenme oranı (% 87.50) en yüksek seviyede bulunmuştur. Hızlı yaşlandırma sonuçları ve fide çıkış oranları değerlendirildiğinde Antinema F1/Demre sivrisi ve Güçlü F1/Demre sivrisi kombinasyonlarının anlamlı düzeyde farklı bulunduğu saptanmıştır. İkinci yıl sonuçları analiz edildiğinde Antinema F1/Demre sivrisi uygulamasında (% 93.50) yüksek bir çıkış yakalanmasına rağmen, istatistiksel olarak önemi saptanamamıştır. Denemenin her iki yılında 11B-14 dolma çeşidinin aşılandığı Güçlü F1/11B-14 uygulamasının tohum çimlenme (% 75.00, % 73.00) ve fide çıkış oranları (% 86.00, % 75.50) bakımından ilk sırada olduğu, yaşlandırma sonrası çimlenme oranları bakımından da ilk yıl Güçlü

Fı/11B-14 kombinasyonunun, ikinci yıl ise PG-5238 Fı/11B-14 kombinasyonunun öne çıktığı tespit edilmiştir.

Kaliteli, sağlıklı ve sürdürebilir bir ürün elde etmek için aynı düzlemde sağlıklı bitkilerin yetiştirilmesi gerekmekte olup, bu bağlamda en temel ihtiyaç duyduğumuz hammadde kaliteli tohum üretimidir. Bunun için de farklı teknikler kullanarak kaliteyi artırma çabaları günümüzde hızlı bir şekilde devam etmektedir. Bu kapsamda; farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 çeşitlerinin tohum kalitesine etkilerinin belirlenmesi amacıyla iki yıl yürütülen araştırmanın sonuç ve önerileri özetlendiğinde; kısaca, anaçların aşı tutma oranlarından, bitki gelişimi, kök gelişimi, meyve verimi, buna bağlı olarak tohum verimi ve tohum kalitesi üzerindeki performanslarının çalışmanın ilk adımından itibaren görülmeye başlandığı söylenebilir.

Yapılan araştırmada incelenen özelliklerin 2015 ve 2016 yıllarındaki istatistik analizleri, parametrelerin önemlilik durumlarının farklı olduğunu göstermiştir. Bazı özelliklerde yıllara göre birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bunun nedeninin ise iklim faktörlerindeki değişkenlik, deneme arazisinde zorunlu meydana gelen değişiklikten kaynaklandığı düşünülmektedir.

Scarface Fı ve Güçlü Fı anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi'nin meyve veriminde etkisi olduğu, tohum veriminde ise bunlara ek olarak Antinema Fı anacına aşılı bitkilerin de ön plana çıktığı görülmüştür. 11B-14 çeşidinde yüksek oranda meyve verimine etkisi olan anacın Güçlü Fı anacı olduğu, tohum veriminde etkinlik bakımından Antinema Fı anacına aşılı uygulamaların etkisinin olduğu, diğer anaçlara aşılanan kombinasyonların da değişen oranlarda farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. Düz fide olarak dikim yapılan parsellere kıyasla tohum veriminde etkileri belirlenen anaçların tohum kalite parametrelerinde de ön planda olduğu tespit edilmiştir.

Aşılı bitkilerden elde edilen biber tohumlarının kalite kriterlerinin belirlenmesinde ortaya çıkan analiz sonuçlarındaki dalgalanmanın önüne geçmek için biber tohumu üretiminde, farklı olgunluktaki meyvelerin hasadının tek hasat

şeklinde değil de, tohum kalitesi açısından iki seferde yapılması önerilmektedir. Böylelikle birbirine yakın olgunlukta tohumların aynı dönemde hasat edilmesi sağlanırken, aynı zamanda tohumların depolama sürelerindeki canlılıklarının ve çimlenme ve çıkış esnasında gösterdikleri performanslarının da daha iyi olacağı kanısına varılmıştır.

Kuvvetli anaçlar su ve besin maddelerini emebilme yeteneğinden dolayı tohum verimini ve kalitesini garanti ederek bitki gücünün (gövdenin uzunluğu, oluşturduğu dal sayısı, çiçeklenme sayısı ve yaprakların sayısı) etkisini otomatik olarak meyve ve tohuma kanalize ederler. Bu sebeplerden dolayı çalışmada kullanılan anaçlardan en zayıf halka olarak karşımıza çıkan kendi kökleri üzerine aşıladığımız (Demre sivrisi/Demre sivrisi, 11B-14/11B-14) kombinasyonların tohum ya da meyve üretiminde kullanılmaması önerilmektedir. Ayrıca tozlanmada etkileri kanıtlanmış olan bombus arılarının çiçeklenme döneminde kullanılmasının meyve tutumunda dolaylı olarak kademeli yapılan hasatta etkili olacağı düşünülmektedir. Çalışmamızda farklı biber anaçları üzerine aşılanan Demre sivrisi ve 11B-14 kombinasyonlarının kullanımının pozitif yönde etkili olduğu, tohum üretimine uygun olan farklı lokasyonlarda denenmesinin de faydalı olacağı düşünülmektedir.

Ayrıca bu çalışma, biberde aşılı bitkilerden tohum üretimi ve kalitesinin belirlenmesine yönelik elde edilen sonuçların, tohum üretim teknolojilerinde daha yüksek verim ve kalite için kullanılabilirliğini ortaya koymuştur. Farklı türlerde bu etkiler gözlenmiş, ancak aşılamanın tohum verimi ve kalitesine etkisi konusunda bilgi birikiminin bulunmaması nedeniyle, çalışmamız bilimsel çalışmalara yön verebilecektir.

KAYNAKLAR

Abak, K., Sarı, N., Daşgan, H.Y., 1999. Farklı Ekim Dikim Tarihlerinde Yetiştirilen Domates ve Biberlerde Harran Ovasında Elde Edilen Biber Tohum ve Kalitesi. III. Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, 943-949.

Alan, Ö., 2006. Biber Tohumu Üretiminde Tohum Kalitesinin İyileştirilmesine Yönelik Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Bornova, İzmir, s:177.

Angela, R.D., Penelope, P., Hassell, R., Stephen, A.L., King, R., Zhang, X., 2008. Grafting Effects on Vegetable Quality. HortScience, 43 (6): 1670-1672.

Anonim,2016b,http://www.ekonomi.gov.tr/portal/content/conn/UCM/uuid/dDocName:235628, 21.04.2017

Anonim, 2017. URL http://www.tuik.gov.tr Erişim tarihi: 24/04/2018.

Anonymous, 2018. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC Erişim tarihi: 24/04/2018.

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. 55 s.

Aydoğan, A., 2017. Örtüaltı Biber (*Capsicum annuum* L. var. *longum* Cvs , Asi F1 ve Görkem F1) Yetiştiriciliğinde Aşılı Fide Kullanımının Bitki Gelişimine, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Aydın. 81 s.

Balkaya, A., Yanmaz, R., Özbakır, M., 2009. Evaluation of Variation in Seed Characters of Turkish Winter Squash (*Cucurbita maxima*) Populations. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 37: 167-178 0014-0671/09/3703-0167.

Bayraktar, K., 1976. Sebze Yetiştirme Cilt III, Sebzelerde Tohum Üretimi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:244.

Cary, L.R., Louws, F., 2008. Grafting to Manage Soilborne Diseases in Heirloom Tomato Production Hortscience, 43 (7): 2104-2111.

Cavero, J., Ortega, R.G., Zarazoga, C., 1995. Influence of Fruit Ripeness at the Time of Seed Extraction in Pepper (*Capsicum annuum*) Seed Germination. Scientia Horticulturae, 60 (3): 345-352.

Colla, G., Rouphael, Y., Cardarelli, M., Massa, D., Salerno, A., Rea, E., 2006a. Yield, Fruit Quality and Mineral Composition of Grafted Melon Plants Grown Under Saline Conditions. J. Hortic. Sci. Biotechnol., 81: 146-152.

Colla, G., Rouphael, Y., Cardarelli, M., Temperini, O., Rea, E., Salerno, A., Pierandrei, F., 2008. Influence of Grafting on Yield and Fruit Quality of Pepper (*Capsicum annuum* L.) Grown under Greenhouse Conditions. Proc. Iv th IS on Seed, Transplant and Stand Establishment of Hort. Crops Ed. D.I. Leskovar Acta Hort. 7823: 59-363.

Copeland, L.O., McDonald, M.B., 2001. Principles of Seed Science and Technology. Kluwer Academic Publishers. Massachusetts, USA, 467.

Cürük, S., Durgac., C., Özdemir, B., Kurt, S., 2005. Comparisons of Grafted Biennial and Conventional Production Systems for Eggplant (*Solanum melongena* L.) Varieties in a Mediterranean Region of Turkey. Asian J. Plant Sci., 2: 117-122.

Davis, A.R., Perkins, Veaize, P., Hassell, R., Levi, A., King, S.R, Zhang X., 2008. Grafting Effects on Vegetable Quality. HortScience, 43 (6): 1670-1672.

Demir, I., A. Tekin, Z.A., Okmen, G., Okcu, Kenanoglu, B.B., 2008. Seed Quality And Fatty Acid and Sugar Contents of Pepper Seeds (*Capsicum annuum* L.) in Relation to Seed Development and Drying Temperatures. Turk. J. Agric. For. 32:529-536.

Demir, I., Ellis, R.H., 1992. Development of Pepper *(Capsicum annuum)* Seed Quality. Ann. App. Biol., 121: 385-399.

Demir, I., Ermis, S., Okcu, G., 2005. Effect of Dehydration Temperature and Relative Humidity After Priming on Quality of Pepper Seeds. Seed Science and Technology, 33 (3): 563-569.

Demir, İ., 2013. Bölgesel Sıcaklık Farklılıklarının Tohum Nemi ve Depolama Süresi ile Bağlantılı Olarak Biber, Soğan, Pırasa, Lahana, Marul ve Kabak Tohumlarının Kalitesine Etkisi. TÜBİTAK Proje No: 110O085.

Dharmatti, P.R., Kulkarni, G.N., 1988. Effect of Nutrition, Spacing and Pickings on Seed Yield and Seed Quality in Bell Pepper. Seed Research, 16 (2): 148-151.

Doñas-Uclés, F., Jiménez-Luna, M.D.M., Góngora-Corral, J.A., Pérez-Madrid, D., Verde-Fernández, D., Camacho-Ferre, F., 2014. Influence of Three Rootstocks on Yield and Commercial Quality of "Italian Sweet" Pepper. Ciência e Agrotecnologia, 38 (6): 538-545.

Duan, X., Bi, H.G., Li,T., Wu, G.X., Li, Q.M., Ai, X.Z., 2017. Root Characteristics of Grafted Peppers and Their Resistance to *Fusarium Solani*. Biologia Plantarum, 61(3): 579-586.

Duman, İ., 2009. Organik Biber (*Capsicum annuum* L.) Tohumu Üretiminde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 46 (3): 155-163.

Ece, A., Çimen, D., 2013. Domates (*Lycopersicon lycopersicum* L.)'te Aşılı ve Aşısız Fide Kullanımı ve Çift Gövde Uygulamasının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 6 (1): 123-127.

Fernández-García, N., Martínez, V., Cerdá, A., Carvajal, M., 2002. Water and Nutrient Uptake of Grafted Tomato Plants Grown Under Saline Conditions. Journal of Plant Physiology, 159 (8): 899-905.

Flores, F.B., Sanchez-Bel, P., Estan, M.T., Martinez-Rodriguez, M.M., Moyano, E., Morales, B., Campos, J.F., Garcia-Abellán, J.O., Egea, M.I., Fernández-Garcia, N., Romojaro, F., Bolarín, M.C., 2010. The Effectiveness of Grafting to Improve Tomato Fruit Quality. Sci. Hortic., 125: 211-217.

Geboloğlu, N., Yanar, Y., Yanar, D., Akyazi, F., Çakmak, P., 2011. Role of Different Rootstocks on Yield and Resistance for *Fusarium oxysporium*, *Verticillium dahliae* and *Meloidogyne incognita* in Grafted Peppers. Europ.J.Hort.Sci., 76 (2): 41–44.

Gisbert, C., Prohens, J., Raigón, M.D., Stommel, J.R., Nuez, F., 2011. Eggplant Relatives as Sources of Variation for Developing New Rootstocks: Effects of Grafting on Eggplant Yield and Fruit Apparent Quality and Composition. Scientia Horticulturae, 128 (1): 14-22.

Gisbert, C., Sánchez-Torres, P., Raigón, M.D., Nuez, F., 2010. *Phytophthora capsici* Resistance Evaluation in Pepper Hybrids: Agronomic Performance and Fruit Quality of Pepper Grafted Plants. Journal of Food, Agriculture & Environment, 8 (1): 116-121.

Guan, W., Zhao, X., Hassell, R., Thies, J., 2012. Defense Mechanisms Involved in Disease Resistance of Grafted Vegetables. Hortscience, 47 (2): 164-170.

Günay, A., 2005. Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 1.İzmir.

Hampton, J.G., Tekrony, D.M., 1995. Handbook of Vigour Test Methods. The International Seed Testing Association, Zurich (Switzerland).

Huang, Y., Tang, R., Cao, Q., Bie, Z., 2009. Improving the Fruit Yield and Quality of Cucumber by Grafting onto the Salt Tolerant Rootstock Under NaCl Stress. Scientia Horticulturae, 22: 26-31.

ISTA, 1996. International Seed Testing Association, International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology, 21, Supplement.

ISTA, 2011. International Seed Testing Association (http://www.Seedtest.Org).

Jang Y., Moon, J.H., Lee, J.W., Lee, S.G., Kim, S.Y., Chun, C., 2013. Effects of Different Rootstocks on Fruit Quality of Grafted Pepper (*Capsicum annuum* L.). Korean Journal of Horticultural Science & Technology, 31: 6, 687-699 Doı: 10.7235/Hort.2013.13047.

Jang, Y., Cho, Y., Rhee, H., Um, Y., 2008. Effects of Rootstock and Night Temperature on the Growth and Yield of Grafted Pepper (*Capsicum annuum* L.). Horticulture Environment and Biotechnology, 49 (2): 63-71.

Johkan, M., Oda, M., Mori, G., 2008. Ascorbic Acid Promotes Graft-Take in Sweet Pepper Plants (*Capsicum annuum* L.). Scientia Horticulturae, 116: 343-347.

Kamboj, N.K., Sharma, H.D., 2015. Effect of Planting Time and Spacing on Maturity, Quality and Seed Yield of Bell Pepper, *Capsicum annuum* L. International Journal of Farm Sciences, 5 (3): 60-66.

Karaağaç, O., Balkaya, A., 2013. Interspecific Hybridization and Hybrid Seed Yield of Winter Squash (*Cucurbita maxima* Duch.) and Pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) Lines for Rootstock Breeding. Scientia Horticulturae, 149*:* 9-12.

Karayel, K.O., Mavi, K., 2016. Tohum Gücü Testlerinin Çan Biberi Tohum Partilerinde Tohum Kalitesinin Tespitinde Kullanımı. 11. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı, Ordu, 64 s.

Kate, T., Lou, H., 1989. Effect of Rootstock on the Yield, Mineral Nutrition and Hormone Level in Xylem Sap in Eggplant. J. Japanese. Soc. Hort. Sci., 58 (2): 345-352.

Kavak, S., İlbi, H., Eser, B., 2005. Biber Tohumluk Partilerinde Tohum Gücünün Belirlenmesinde Kullanılacak Kontrollü Bozulma Testinin Optimizasyonu: 2. Etkin Sıcaklık ve Sürenin Belirlenmesi. Türkiye II. Tohumculuk Kongresi, 9-11 Kasım, Adana, 146 s.

Kenanoğlu, B.B., 2012. Klorofil Floresan Ayırım ve Görüntüleme Tekniğinin Biber Tohumlarının Kalitesini İyileştirme Amacıyla Kullanımı. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara. 143 s.

Khah, E.M., 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.

Kombo, M.D., Sarı, N., 2018. Rootstook Effects on Seed Yield and Quality in Watermelon. Scientia Horticulturae, (in press).

Kulaç, S., 2015. Asit Reaksiyonlu Toprağa Kireç Uygulamasının Aşılı ve Aşısız Domates Bitkisinin Gelişimi ile Bitki Besin Maddesi İçeriği Üzerine Etkisi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 80 s.

Leal-Fernandez, C., Godoy-Hernández, H., Núñez-Colín, C.A., Anaya-López, J. L., Villalobos-Reyes, S., Castellanos, J.Z., 2013. Morphological Response and Fruit Yield of Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.) Grafted onto Different Commercial Rootstocks. Biological Agriculture & Horticulture, 29 (1): 1-11.

Lee, J.M., 1994. Cultivation of Grafted Vegetables. I. Current Status, Grafting Methods, and Benefits. HortScience, 29: 235-239.

Lee, J.M., Oda, M., 2003. Grafting of Herbaceous Vegetable and Ornamental Crops. Hortic. Rev., 28: 61-124.

López-Marín, J., González, A., Pérez-Alfocea, F., Egea-Gilabert, C., Fernández, J. A., 2013. Grafting is an Efficient Alternative to Shading Screens to Alleviate Thermal Stress in Greenhouse-Grown Sweet Pepper. Scientia Horticulturae, 149: 39-46.

Moncada, A., Miceli, A., Vetrano, F., Mineo, V., Planeta, D., D'Anna, F., 2013. Effect of Grafting on Yield and Quality of Eggplant (*Solanum melongena* L.). Scientia Horticulturae, 149 , 108-114.

Ntatsi, G., Savvas, D., Ntatsi, G., Klaring, H.P., Schwarz, D., 2014. Growth, Yield and Metabolic Responses of Temperature-Stressed Tomato to Grafting

onto Rootstocks Differing in Cold Tolerance. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 139 (2): 230-243.

Ozcoban, M., and Demir, I., 2002. Longevity of Pepper (*Capsicum annuum*) and Watermelon (*Citrullus lanatus*) Seeds in Relation to Seed Moisture and Storage Temperature. Indian Journal of Agricultural Sciences. 72(10): 589-593.

Özarslandan, A., Söğüt M.A., Yetişir, H., Elekcioğlu, H., 2011. Karpuzda Anaçlık Potansiyeli Olan Su Kabağı (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standley) Genotiplerinin *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwoodve *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood'ya Karşı Dayanıklılıklarının Araştırılması. Türk Entomol Derg., (4): 687-697.

Öztekin, G.B., Tüzel, Y., 2011. Comparative Salinity Responses Among Tomato Genotypes and Rootstocks. Pakistan Journal of Botany, 43 (6): 2665-2672.

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.

Pakyürek, A.Y., Çömlekçioğlu, N., Söylemez, S., 2004. Harran Ovası Koşullarında Marul *(Lactuca sativa* var. *longifolia*), Patlıcan (*Solanum melongena)* ve Biberde (*Capsicum annuum L.*) Tohumluk Üzerine Araştırmalar. Proje No:TOGTAG/TARP-1986, Şanlıurfa.

Proietti, S., Rouphael, Y., Colla, G., Cardarelli, M., De Agazio, M., Zacchini, M., Moscatello, S., Battistelli, A., 2008. Fruit Quality of Mini-Watermelon as Affected by Grafting and Irrigation Regimes. J. Sci. Food Agric., 88: 1107-1114.

Rahman, M.A., Rashid, M.A., Hossaın, M.M., Salam, M.A., Masum, A.S., 2002. Grafting Compatibility of Cultivated Eggplant Varieties with Wild *Solanum* Species. Pakistan Journal of Biological Sciences, 5 (7): 755-757.

Rouphael, Y., Cardarelli, M., Colla, G., Rea, E., 2008. Yield, Mineral Composition, Water Relations and Water Use Efficiency of Grafted Mini-Watermelon Plants Under Deficit Irrigation. HortScience, 43, 730-736.

Sarıyıldız, Z., Demir, I., Halloran, N. 2005. Germination at Stress Temperatures and ABA Content of Pepper (*Capsicum annuum* L.) Seeds in Relation to Seed Developmen. Europ. J. Hort. Sci., 70 (2): 67–70.

Sivritepe, H.Ö., 2011. Tohum Canlılığının Değerlendirilmesi. Alatarım, 10 (2): 94-105.

Solmaz, İ., Sarı, N., Kombo, M.D., Simsek, İ., Hüssein, S., Namlı, M., 2018. Roocstook Capacity in Improving Production and Quality of Triploid Watermelon Seeds. Turkish Journal of Agriculture, (in press).

Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S., 2008. Özel Sebzecilik, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Tekirdağ.

Trawatha, S.E., Steiner J.J., Bradford, K.J., 1990. Laboratory Vigor Tests Used to Predict Pepper Seedling Field Emergence Performance. Crop Science, 30: 713-717.

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.

Turhan, A., Ozmen, N., Serbeci, M.S., Seniz, V., 2011. Effects of Grafting on Different Rootstocks on Tomato Fruit Yield and Quality. Hortic. Sci., 38: 142-149.

Türkmenoğlu, A.T., 2016. Biberde (*Capsicum annum* L.) Aşılamanın Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 55 s.

Ünal, M.O., 2009. Bazı Sebze Türlerinin Organik ve Konvansiyonel Tohum Üretiminde Verim ve Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 50 s.

Vrcek, I.V., Samobor, V., Bojic, M., Medic-Saric, M., Vukobratovic, M., Erhatic, R., Matotan, Z., 2011. The Effect of Grafting on the Antioxidant Properties of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). Spanish Journal of Agricultural Research, 9 (3): 844-851.

Vural, H., 1998. Endüstriyel Amaçlı Sebze Üretiminin Sorunları, Çözüm Önerileri. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi 7-11 Eylül 1998. Aydın. 1: 127-131.

Vural, H., Eşiyok D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.

Yarşi G., Sarı, N., 2006. Aşılı Fide Kullanımının Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Beslenme Durumuna Etkisi. Alatarım, 5 (2): 1-8.

Yarşi, G., Rad, S., 2004. Cam Serada Aşılı Fide Kullanımının Faselis Fı Patlıcan Çeşidinde Verim, Meyve Kalitesi ve Bitki Büyümesine Etkisi. Alatarım, 3 (1): 16-22.

Yarşi, G., Rad, S., Çelik, Y., 2008. Farklı Anaçların Kybele Fı 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 Aşı Yerinin Histolojik Açıdan İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 178 s.

Zhang, G., Lu Liu, Z.,Guo Zhou, J., Lin Zhu, Y. 2008. Effects of $Ca(NO_3)_2$ Stress on Oxidative Damage, Antioxidant Enzymes Activities and Polyamine Contents in Roots of Grafted and Non-Grafted Tomato Plants. Plant Growth Regul, 56: 7-19.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Uşak'ta doğdu. Orta ve Lise öğrenimini Uşak'ta tamamladı. 2009 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden "Fakülte Birincisi" olarak mezun oldu. Aynı yıl Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisansına başlayıp, Yüksek Lisansını 2012 yılında tamamladı. 2011 yılında İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 2013 yılında Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doktora Eğitimine başladı. Rabia KÜÇÜK, evli ve halen İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde görev yapmaktadır.