

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatih ÖLMEZ

**ORGANİK MADDE VE BAZALT TÜFÜ KULLANIMININ
BİBERDE KÖK VE KÖK BOĞAZI YANIKLIĞI
(*PHYTOPHTHORA CAPSICI* LEON)
ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORGANİK MADDE VE BAZALT TÜFÜ KULLANIMININ BİBERDE KÖK
VE KÖK BOĞAZI YANIKLIĞI (*PHYTOPHTHORA CAPSICI* LEON)
ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

FATİH ÖLMEZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**Bu tez 29.05.2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle
Kabul Edilmiştir.**

İmza.....

İmza.....

İmza.....

Prof. Dr. Mehmet BİÇİCİ Prof. Dr. Ali ERKİLİÇ Prof. Dr. Abuzer SAĞIR

DANIŞMAN

ÜYE

ÜYE

Bu tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ

Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Fen Bilimleri Enstitüsü Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF.205.YL.25

- **Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı "Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu"ndaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
Öz.....	I
Abstract.....	II
Önsöz ve/veya Teşekkür.....	III
Çizelgeler Dizini.....	IV
Resimler Dizini.....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE METOD.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Metod.....	11
3.2.1. Biberlerin yetiştirileceği alanların oluşturulması.....	11
3.2.2. İnokulumun hazırlanması.....	12
3.2.3. Toprağın Hastalık Etmeni ile Bulaştırılması.....	12
3.2.4. Patojenisite Testleri.....	13
3.2.5. Fidelerin Şaşırtılması ve Bitkilerin Bakım İşleri.....	14
3.2.6. Değerlendirme.....	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	18
4.1. Patojenisite sonuçları.....	18
4.2. Denemelerin sonuçları.....	19
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	23
KAYNAKLAR.....	24
ÖZGEÇMİŞ.....	27

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORGANİK MADDE VE BAZALT TÜFÜ KULLANIMININ BİBERDE KÖK
VE KÖK BOĞAZI YANIKLIĞI (*PHYTOPHTHORA CAPSICI* LEON)
ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

FATİH ÖLMEZ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Mehmet BİÇİCİ
Yıl : 2006 – 27 Sayfa
Jüri : Prof. Dr. Ali ERKİLİÇ
Prof. Dr. Abuzer SAĞIR

Bu çalışma biberde *Phytophthora capsici* Leon. tarafından neden olunan Kök Boğazı Yanıklığı hastalığına, organik madde ve bazalt tufünün hastalık çıkış oranına etkisini bulmak amacıyla yapılmıştır. Çalışma Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü deneme alanında ve serasında saksı denemeleri şeklinde yürütülmüştür. Denemede organik maddenin %1 ve %4, bazalt tufünün %0, %6, %12, %18 seviyelerinin hastalık çıkış oranına etkileri patojenle inokule edilmiş ve inokule edilmemiş saksılarda araştırılmıştır. İnokulasyon ilk denemede dikim öncesi, ikinci denemede çiçeklenme dönemlerinde verilmiştir. Saksı toprağı ilk denemede saksı başına 25 g ikinci denemede 12,5 g inokulum ile bulaştırılmıştır.

Deneme sonucunda bazalt ve organik maddenin hastalık oluşumuna istatistiki olarak önemli etkilerinin olmadığı belirlenmiştir. Hastalığın oluşumuna toprağın yapısından daha çok topraktaki inokulum miktarı ve bitkinin bu patojen yoğunluğuna maruz kaldığı fenolojik dönemin etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Biber, *Phytophthora capsici*, Bazalt tufü, Organik Madde.

ABSTRACT
MASTER THESIS

**DETERMINATION OF THE EFFECT OF ORGANIC
MATTER AND PUMICE USAGE TO PEPPER ROOT AND
CROWN ROT (*PHYTOPHTHORA CAPSICI* LEON)**

FATİH ÖLMEZ
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION
INSTITUTE OF BASIC AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof. Dr. Mehmet BİÇİCİ
Year : 2006 - Page: 27
Jury : Prof. Dr. Ali ERKİLİÇ
Prof. Dr. Abuzer SAĞIR

This study was carried out in order to find out efficacy of pumice and organic matter to *Phytophthora capsici* Leon. which caused *Phytophthora* root and crown rot on pepper. The study was conducted as pot assay in the experimental plot and greenhouse Plant Protection Research Institute of Diyarbakır's. In the experiment, efficacy of different levels of organic matter (%1, %4) and pumice (%0, %6, %12, %18) to the disease incidence was investigated in inoculated and uninoculated pot. In the first assay, inoculum was mixed to plot soil in pre-planting period and in the second assay, in blossom period. In the first assay, amount of inoculum was 25 g and in the second assay, 12,5 g.

At the end of studies, it is determined that there was not statistically important effect of pumice and organic matter usage to disease incidence. It was seen that amount of inoculum in soil and plant's phenological period that exposed to this amount of inoculum density was more important than soil structure in point of disease incidence.

Keywords: Pepper, *Phytophthora capsici*, Pumice, Organic Matter.

TEŞEKKÜR

Bana bu konuda çalışma olanağı veren ve çalışmamın her aşamasında yardımcı olan sayın danışman Hocam Prof. Dr. Mehmet BİÇİCİ'ye, deneme materyalinin temininde yardımcı olan Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nden sayın Prof. Dr. Zülküf KAYA'ya, toprak örneklerinin analizinde yardımcı olan Ç.Ü.Z.F. Toprak Bölümü'nden sayın Müh.Uygar TÜRK'e, bilgi ve deneyimini esirgemeyen D.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü'nden sayın Prof. Dr. Abuzer SAĞIR'a, denemede kullanılan izolatların temininde yardımcı olan Ç.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü'nden sayın Arş.Gör. Soner AKGÜL'e ve çalışmanın her aşamasında desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen eşim Pınar ÖLMEZ ile Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Fitopatoloji Bölümü'ndeki mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan bahçe toprağının analiz sonuçları.....	11
Çizelge 2. Dikim öncesi inokulasyon yapılan denemede bazalt ve organik madde uygulanan saksılardaki hastalık oranları	20
Çizelge 3. Dikim sonrası inokulasyon yapılan denemede bazalt ve organik madde uygulanan saksılardaki hastalık oranları	21
Çizelge 4. Dikim öncesi inokulasyon yapılan denemeye ait varyans analiz tablosu	22
Çizelge 5. Dikim sonrası inokulasyon yapılan denemeye ait varyans analiz tablosu.....	22

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. <i>Phytophthora capsici</i> Leon kolonisinin petride önden ve arkadan görünümü.....	2
Şekil 2. <i>P. capsici</i> 'nin mikroskop altında sporangium ve zoosporlarının görünümü.....	3
Şekil 3. İşlenmemiş bazalt tüfü materyali.....	4
Şekil 4. Kurulan ilk denemede deneme desenine göre düzenlenmiş ve içerikleri hazırlanmış saksılar.....	15
Şekil 5. <i>Phytophthora capsici</i> kültürlerinin devamı için yapılan çoğaltma işlemleri.....	15
Şekil 6. Sera denemesinde biber bitkilerinin hastalık etmeniyle bulaştırılması.....	16
Şekil 7. İkinci denemede çiçeklenme dönemine kadar bakımları yapılan biber bitkileri.....	16
Şekil 8. Biber fidelerinin sulanması.....	17
Şekil 9. Patojenite testleri sonucunda hastalanan bitkiler.....	18

1.GİRİŞ

Türkiye yıllık 24 milyon tonu bulan sebze üretimiyle büyük bir sebze üreticisidir. Ülkemizde tarım yapılan alanların %3'ünde sebzeçilik yapılmaktadır. Sebze tarımına uygun alanların sadece 1/3'lük bölümünde sebze tarımı yapıldığı düşünüldüğünde Ülkemizde bu tarım kolunun gelişmelere açık olduğu söylenebilir. Özellikle Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamında 1,6 milyon ha alanın sulamaya açılacak olması, bu bölgeyi potansiyel bir sebze üretim alanı haline getirebilecektir.

Sebzeçilik yapı itibariyle yoğun işgücü ve girdi gerektiren, bununla birlikte diğer tarım uygulamalarına göre daha fazla gelir sağlayan bir tarım koludur. Türkiye'de ortalama verim tarla ürünlerinde 340 kg/da, meyvelerde 463 kg /da, sebzelerde ise 2424 kg/da'dır (Anonim, 1999). Sera yetiştiriciliğinde açıkta sebze yetiştiriciliğine göre 6, pamuk yetiştiriciliğine göre 12, yerbıstığı yetiştiriciliğine göre 23, buğday yetiştiriciliğine göre 63 kat daha yüksek gelir alındığı ekonomik analizlerle ortaya konulmuştur (Abak ve ark, 2000).

Bu yüksek miktardaki verim, gelir, harcanan işgücü ve girdi de hesaba katılırsa sebzeçilikte ürün kayıplarına neden olabilecek hastalıklarla mücadelenin önemi daha da iyi anlaşılacaktır. Üretim aşamasında yapılacak küçük bir hata ya da oluşabilecek bir hastalık üreticiye pahalıya mal olabilmektedir.

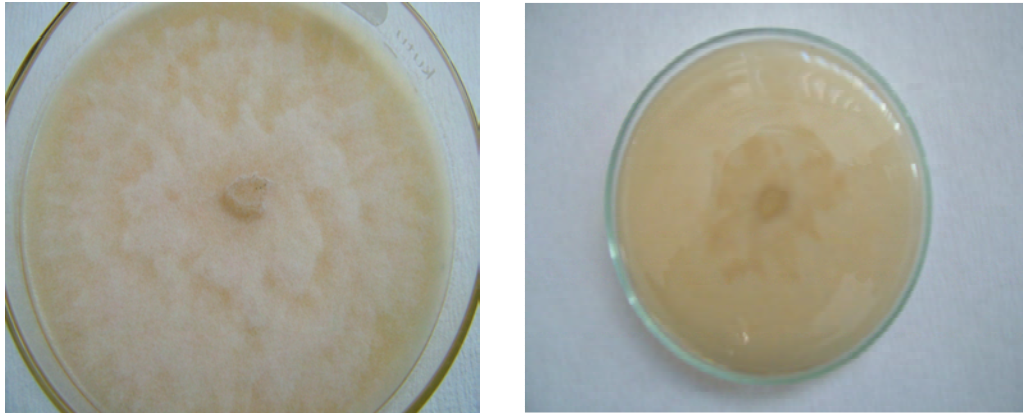
Biber yurdumuzda yılda yaklaşık 1.150 bin ton gibi bir miktarda üretilmektedir (Anonim, 1999). Taze olarak tüketilmesinin yanında, salça ve baharat olarak da kullanılmaktadır.

Biber yetiştirilen alanların en önemli hastalık etmenlerinden biri kök ve kök boğazı çürüklüğüne neden olan *Phytophthora capsici* Leon.'dur. Hastalık biber yetiştirilen hemen hemen bütün alanlarda görülür ve görüldüğü yıllarda önemli ürün kayıplarına neden olur. Etmen toprak kökenli bir patojendir. Fungusun gençken bölmesiz, ince ve dallanmış miselleri vardır. Yapay besi ortamları üzerinde geliştiğinde yıldız görünümünde ve genellikle beyaz koloni oluşturur (Şekil 1). İnce, uzun ve dallanmış saydam görünümlü sporangioforlar üzerinde sporangiumlar oluşturur. Sporangiumlar genellikle yumurtamsı ve limon şeklinde olup papila adı

verilen bir çıkıntıya sahiptirler. Toprakta yeterince su bulunması halinde sporangiumlardan 2 kamçılı, hareketli, açık sarı renkli, fasulye tanelerine benzer zoosporlar oluşarak etrafa yayılırlar (Şekil 1).

Bu zoosporlar sulama suyu ve yağmur yardımı ile veya mevcut suda aktif olarak yüzerek bitkilerin kök boğazına kadar ulaşır ve enfeksiyon oluştururlar. Bu enfeksiyonlar genellikle yağışlı mevsimlerde sulama suyu veya yağmur sularının biriktiği iyi drene edilmemiş yerlerde daha çok görülür. Etmen kışı hastalıklı bitki artıkları üzerinde ve toprakta geçirir. Optimum gelişme sıcaklığı 30°C'dir (Anonim, 1995).

Hastalık çevre koşullarına ve enfeksiyonun oluşuna bağlı olarak bitkinin değişik dönemlerinde görülebilir. Erken dönemde fideliklerde çökertene neden olur. Tarlada, meyve tutmaya yakın görülmeye başlar ve çok kısa sürede yayılarak bulaştığı bitkileri tamamen öldürür. Bu hastalığın yoğun olarak görüldüğü tarlalarda ürün almak bazen imkansız olmaktadır. Hastalığın görüldüğü başka ülkelerde, ileri dönemlerde olgun meyvelere bulaştığında yine üründe büyük miktarlarda kalite ve kantite kayıplarına neden olmaktadır. Ülkemizde meyvede zarar oluşturmamasına rağmen etmenin bu potansiyel zararı da önemlidir.



Şekil 1. *Phytophthora capsici* kolonisinin petride üstten ve alttan görünümü.



Şekil 2. *P. capsici* nin mikroskop altında sporangium ve zoosporlarının görünümü.

Etmenin konukçu dizisi çok geniştir. Başta biber olmak üzere domates, kavun, karpuz, kabak, lahana, soya fasulyesi, çeltik, bezelye, marul, havuç ve hıyar gibi kültür bitkileri ile *Amaranthus* sp., *Solanum nigrum*, *S.dulmacara* gibi yabancı otlarda da gelişir (Anonim, 1995). Böylece bu etmenin hastalık oluşturabildiği ürünler, ülkemiz sebze üretiminde ortalama 20 milyon ton ile önemli bir yer tutmakta ve toplam sebze üretiminin yaklaşık %80'ini kapsamaktadır.

Genel olarak toprak kökenli bitki patojenlerinin hemen hepsi içinde buldukları toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinden etkilenirler. Toprağın fiziksel özellikleri denilince ilk akla gelen toprağın tekstürü yani toprağın temel elemanlarından olan kil, silt ve kumun topraktaki bulunma oranıdır. Toprak tekstürü toprağın su tutma kapasitesi, havalanma, bitki-toprak arasındaki besin alışverişine uygunluğu gibi tarımsal açıdan çok önemli olan toprak özelliklerini doğrudan etkiler. Topraktaki hava miktarı, toprağın su tutma kapasitesi gibi özelliklerin yetiştirilen bitkinin isteklerine uygun olması verimli bir üretim için şarttır. Aksi takdirde olumsuz toprak koşulları nedeniyle strese girecek olan bitkiler her türlü patojen saldırılarına karşı daha hassas olabilirler. Organik madde toprak partiküllerinin bir araya gelme şekillerini etkileyerek toprak strüktürünün oluşmasında önemli bir rol oynar. Organik madde ayrıca toprakta yaşayan saprofit mikroorganizmalar için de

büyük bir önem taşır. Toprakta mevcut kaynakların kullanımında bitki patojenleriyle rekabet eden bir mikrofloranın varlığının devamına katkıda bulunur.

Bazalt (pomza) yurdumuzda geniş rezervleri bulunan değerli bir madenimizdir. Çimento ve tekstil sanayinde, inşaat sektöründe ve tarımda çeşitli alanlarda kullanım potansiyeline sahiptir. 1-9 mm çapındaki bazik pomza, tarımda, toprağın özelliklerinin ıslah edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Toprağa yapısında bulundurduğu inorganik besin maddelerini kazandırdığı gibi toprağın geçirgenlik ve su tutma kapasitesi gibi fiziksel özelliklerini de ıslah etmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. İşlenmemiş bazalt tuffü materyali.

Bu çalışma toprağın fiziksel özelliklerinden bazılarının, organik madde ve bazalt tuffü kullanılarak değiştirilmesi durumunda, önemli biber hastalıklarından biri olan *P. capsici*'nin hastalık çıkışı oluşumu açısından nasıl etkileneceğini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda çalışmanın organik tarım araştırmalarına katkıda bulunması hedeflenmiştir.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Vaartaja (1967), sterilize ya da fumige edilmiş topraklarda damping-off etmeni fungusların, bulaşık sulama suyu, tarımsal ekipman ya da toprak partikülleri ile kısa süre içerisinde tekrar kolonize olabildiğini bildirmiştir.

Çınar ve Biçici (1977), *P. capsici*.’ye karşı bazı kimyasalların laboratuvar ve tarla koşullarında etkinliğini ortaya koymak için yaptıkları bir çalışmada denemeye aldıkları 14 kimyasaldan sadece trifenil kalay asetat’ın çalışmanın tüm basamaklarında etmene karşı yüksek oranda etkinlik gösterdiğini bulmuşlardır. Özellikle tarla çalışmalarında, 20 gün ara ile üç kez 3.0 g/m² oranında aktif madde esaslı üzerinden yapılan toprak ilaçlamaları ile hastalığın %92 oranında önlenebildiğini belirtmişlerdir.

Ulukuş ve Sağır (1982), Elazığ ve Diyarbakır illerinde Biber kurumalarına neden olan etmenler üzerine yaptıkları bir çalışmada, kuruma görülen tarlalardan aldıkları 66 örnekten yaptıkları izolasyonlar sonucunda 76 fungus izolatu elde ettiklerini; bunlardan yalnızca *Phytophthora* genusuna dahil olanların hastalandırma gücü gösterdiğini, diğerlerinin patojenisite göstermediğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar patojen izolatların tür düzeyinde tanımlarını yaptıklarında hastalığa neden olan patojenin *Phytophthora capsici* olduğunu belirtmişlerdir.

Ko ve Nishijima (1985), yaptıkları bir çalışmada Hawai’de Güney Hilo’dan bir orman toprağının, *P.capsici* sporangiumlarının çimlenmesini ve de bu etmenin domates fideliklerinde neden olduğu çökerten hastalığını baskı altına aldığını bildirmişlerdir. Toprağın ayrıca güçlü bir şekilde *P. palmivora*, *Mucor ramannianus*, *Calonectria crotalariae* ve *Penicillium frequentans*’ın spor çimlenmesini inhibe ettiğini fakat *Pythium splendens* ya da *Neurospora tetrasperma*’nın spor çimlenmesini ya da *Sclerotium rolfsii*’nin sclerotium çimlenmesini inhibe edemediğini belirtmişlerdir. Bu orman toprağının, *P. capsici*’nin sporangiumlarına fungitoksik olduğunu ve toprak tarafından çimlenmenin engellenmesinin, toprağa besin maddesi eklenmesinden etkilenmediğini bulmuşlardır. Düşük pH’nın *P. capsici*’yi engellediğini, fakat yalnızca düşük pH’nın, etmeni baskı altına alan toprakların güçlü engelleyici etkileri için yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Bu

engelleme etkisinin 500°C’de 16 saat yakma yada su buharı ile otaklav etmekle yok olmadığını; bu etkinin şelat ajanlarıyla toprağın ıslah edilmesinden de etkilenmediği bulmuşlardır. Bu etmeni baskı altına alan toprakların kil, kum, silt oranlarının *P. capsici* için tamamen engelleyici olduğunu ve yaptıkları araştırmanın sonuçlarının, inorganik toprak partiküllerinin, etmeni baskı altına almaktan sorumlu olduğunu bildirmişlerdir.

Wukasch (1985), asidik ya da nötral ve ıslak toprakların *Crucifereae* bitkilerinde kök çürüklüğüne neden olan *Plasmodiophora brassicae*’nin neden olduğu enfeksiyona ve hastalığın gelişimine yardımcı olduğu, bununla birlikte inokulum oranının yüksek, toprak neminin tarla kapasitesinin %70’inden daha fazla ve toprak sıcaklığının fungusun tercih ettiği 17-22°C aralıklarda olduğu durumlarda alkali topraklarda da enfeksiyonun oluşabildiğini bildirmiştir. İyi drene edilmiş, sıcak, hastalığa konukçu yabancı ot tohumlarının eradike edilmesinin, kireç uygulamalarıyla toprak pH’sının 7.2’nin üzerine çıkarılmasıyla kombine edildiği yetiştirme koşullarının, hastalıkla mücadelede etkili olduğunu ifade etmiştir. Aynı araştırmacı hastalıkla en iyi mücadelenin, pH’nın 7.2’nin üzerine çıkarılmasıyla olacağını, bunun da hızlı bir şekilde olabilmesi için fide dikiminden altı hafta önce toprağa 1700 kg/ha oranında tarım kireci verilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Barış ve ark. (1986), Türkiye’deki altı Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsünün biberde *Phytophthora capsici*’nin primer inokulum kaynakları ve savaş yöntemleri üzerine yaptıkları ortak bir araştırmada, hastalığın yayılmasında tohumun rolünün olmadığını, ancak hastalığın fidelerle, fide köklerine yapışık toprakla, tarla toprağı ile ve bitki artıkları ile taşındığını belirtmişlerdir. Hastalığı önlemede en iyi etkiyi sırta dikimin sağladığını, sırta dikimin karık içine dikime oranla hastalığı azalttığını, denenen 15 ilacın çok değişken etkiler göstermesine rağmen sırta dikime göre fazla bir avantaj sağlamadığını bulmuşlardır.

Allmaras ve ark (1987); Gray ve Pope (1986); Kraft ve Wilkins (1989); Miller ve Burke (1974); Pumphrey ve ark. (1987), bitki gelişimi, toprağın fiziksel özellikleri ve kök hastalıkları arasında ilişkiler gözlemlemişlerdir. Bu araştırmacılara göre bu ilişkilerin var olmasından dolayı, toprağın fiziksel özelliklerini ölçme

metotlarını ve tekniklerini anlamak, toprak kökenli fitopatojenik funguslarla ilgili çalışmalarda hayati önem taşımaktadır.

Sağır ve Yıldız (1987), bazı *Phytophthora* spp. izolatlarına karşı önemli sebze çeşitlerinin reaksiyonları üzerine yaptıkları bir çalışmada, 10 domates, 4 biber, 4 patlıcan, 4 karpuz, 2 hıyar çeşidi ile bu konukçulardan izole edilen 29 *P. capsici*, 2 *P. nicotianae* B.De Hann. var. *parasitica* (Dast.) Waterh. ve 1 *Phytophthora* spp. olmak üzere toplam 32 izolat kullanmışlar ve inokulasyondan 20 gün (biber için 10 gün) sonra yaptıkları değerlendirmede, bütün izolatların kendi konukçu çeşidini yüksek oranda hastalandırdığını bildirmişlerdir.

Lu ve Chuang (1989), *P. capsici*'nin sporangial çimlenmesi üzerine etkilerini araştırmak için testledikleri 135 toprak örneğinden 13 tanesinin, etmeni baskı altına aldığını bulmuşlardır. Toprak tekstürü, organik madde ya da bazı temel element içeriği ile sporangial çimlenme arasında bir ilişki olmadığını, sporangial çimlenmenin toprak pH'ıyla pozitif ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Etmeni baskı altına alan toprakların engelleyici etkisinin, toprak pH'sı 4'den 5 ya da 6'ya ayarlandığında büyük oranda azaldığını, sporangial çimlenmeye olanak sağlayan topraklarda, pH 5.1 den 4'e ayarlandığı zaman çimlenmenin etkilenmediğini belirtmişlerdir. Sporangial çimlenmeyi baskı altına alan topraklarla, baskı altına almayan topraklar karıştırıldığı zaman, engelleyici etkinin, gelişmeye imkan veren toprağın artış oranıyla birlikte azaldığını bulmuşlardır. Sporangial çimlenmenin toprağın aliminyum konsantrasyonuyla negatif olarak ilişki gösterdiğini bildirmişlerdir. *P. capsici*'yi baskı altına alan toprak CaCO_3 formundaki Ca'la ıslah edildiğinde baskı altına almanın ortadan kaybolduğunu, testlenen Ca bileşiklerinden sadece CaCO_3 'ün, toprak pH'nı arttırdığını ve değiştirilebilir aliminyum konsantrasyonunu azalttığını bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar bu sonuçlara göre toprağın değiştirilebilir aliminyum konsantrasyonunun etmenin gelişimini baskı altına alan topraklarda *P. capsici*'nin baskı altına alınabilirliğinden sorumlu olduğunu bildirmektedirler.

Günay (1992); Şeniz (1992), biber için en uygun pH değerinin 6.0-6.5 arasında olduğunu ancak biberin geniş pH değerlerine karşı tolerans gösterdiğini bildirmişlerdir.

Anonim (1996)'ya göre, 17.996 milyon ton olan dünya pomza (bazalt) rezervlerinin 2.836 milyon tonluk kısmı Türkiye'de bulunmaktadır. Pomza, inşaat sektöründe, çeşitli sanayi sektörlerinde aşındırıcı olarak ve tarım sektöründe toprağın özelliklerini ıslah etmek amacıyla kullanılmaktadır.

Önem (1997), bazik pomzanın bileşenlerinin %49.20 SiO₂, %15.74 Al₂O₃, %9.47 CaO, %7.13 FeO, %6.73 MgO, %4.01 Na₂O.K₂O, %2.51 TiO₂, %0.11 CO₂, %0.43-0.95 H₂O, %0.35 P₂O₅ ve %0.20 MnO olduğunu; pomzanın tarım toprağının özel hale getirilmesinde ve toprağın mevcut özelliğinin korunmasında kullanıldığını belirtmektedir.

Simpfendorfer ve Harden (2000), kalsiyumun, *Trifolium subterraneum* L.'da önemli bir toprak kökenli patojen olan *Phytophthora clandestina*'nın virülensliğini ve miselial gelişimini önemli derecede etkilediğini göstermişlerdir. Bir cam sera denemesinde, kalsiyumun, *P. clandestina*'nın 6 isolatının kök çürüklüğü hastalığına neden olma şiddetini %100'e varan oranlarda arttırdığını göstermişlerdir. Yine aynı araştırmacılar CaCl₂ olarak verilen Ca'un, CaCO₃ verilmesinden daha fazla *P.clandestina*'nın virülensliğini arttırdığını bildirmişlerdir.

Jung ve ark (2000), Orta Avrupada, Bavaria'da 35 farklı meşe alanında *Phytophthora* türlerinin yaygınlıkları üzerine yaptıkları bir çalışmada *P. quercina*, *P. cambivora* ve *P. citricola*'yı da kapsayan toplam 10 *Phytophthora* türü izole etmişlerdir. Bu çalışmayla toprak pH'sının 3.5 ile 6.9 aralığında olduğu kumlu, kumlu-tınlı, tınlı, siltli ve killi topraklarda *Phytophthora*'yı izole edebilirken, diğer yandan Jura ve Paleotik dönemlere ait kumtaşı, çakıltası ve tebeşir taşı üzerindeki pH'nın 3.9'dan daha düşük olduğu meşe alanlarından *Phytophthora*'yı izole edemediklerini bildirmişlerdir.

Anonim (2001)'e göre biber yetiştirilecek toprağa toprak hazırlığı sırasında 3 ton/da yanmış ahır gübresi verilmeli, dikimle birlikte fosforlu gübrenin tamamı, azotlu gübrenin yarısı uygulanmalı; azotlu gübrenin diğer yarısı ise ilk sulamadan

önce verilmelidir. Azotlu gübre 15 kg/da N, fosforlu gübre olarak 10 kg/da P₂O₅ saf olarak verilmelidir.

Lazarovits ve ark (2001), Kanada’da sekiz ayrı lokasyonda yaptıkları bir denemede organik maddelerle yapılan toprak ıslahının, bitkilerde bazı hastalıkları (patateste *Verticillium* solgunluğunu) bitki paraziti nematodları içeren bazı zararlıları ve bazı yabancı otların gelişimini engellediğini bulmuşlardır. Bu olayın mekanizmasının, yüksek miktarda nitrojen içeren organik maddenin mikroorganizmalarca parçalanmasını takiben oluşan amonyum ya da nitrik asitten ileri geldiğini bildirmişlerdir. Patojenler için öldürücü olan bu ürünlerin konsantrasyonunun, toprak pH’sı, organik madde içeriği, nitrifikasyon oranı, kum miktarı ve tampon maddelerin kapasitesi tarafından düzenlendiğini; domuz gübresinin, asidik topraklarda uygulamadan sonra bir gün içinde *Verticillium dahliae*’yı öldürdüğünü fakat nötr ya da alkali topraklarda öldürmediğini belirtmişlerdir.

Davila ve Valle (2002), damla sulama sistemi kullanarak *Phytophthora capsici*’nin kırmızı biber üzerinde hastalık oluşturma seviyesini düşürmek üzerine Meksika’da yaptıkları bir çalışmada, kurdukları deneme parsellerinde, biberlere, yapraktan gerçekleşen buharlaşmanın %60-80-100-120’si oranlarında damlama sulama sistemi ile su vermişler ve en fazla hastalık oluşum oranını, topraktaki tarla kapasitesi üzerindeki su miktarının en fazla olduğu %120 seviyesinde oluştuğunu ve bu sulama miktarında, parseldeki bitkilerin %37.5’inin *P.capsici* tarafından hastalandırıldığını bulmuşlardır. Bu sonuçlara göre toprakta residual su miktarının fazla olmasının, topraktaki gözenekleri tamamen doldurarak, üretim mevsimi boyunca hastalık oluşumuna neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Pernezny ve Roberts (2003), domates yetiştirilen alanlarda *Botrytis*’e karşı kireç kullanarak toprak pH’sını yukarı çekmek suretiyle, yine *Fusarium* solgunluğuna karşı da toprak pH’sını 6.5-7.0 dolaylarına getirerek mücadele edilebileceğini bildirmişlerdir.

Keinath (2004), *P.capsici*’nin son on yılda Amerika’nın doğusundaki *Solanaceae* ve *Cucurbitaceae* sebze alanlarında büyük sorunlar oluşturduğunu ve

Kuzey Karolayna'da hastalığın killi, kumlu ve verimli arazilerin tümünde ortaya çıktığını bildirmiştir. *P. capsici* ile mücadele olanaklarını; aşırı sulamadan kaçınma, iyi bir su yönetimi; aynı ürünün sürekli aynı tarlaya ekilmemesi, *Solanaceae* ve *Cucurbitaceae* familyaları dışındaki bitkilerle ürün rotasyonu; fidenin derine dikilmemesi ve dikim sırasında fide kök boğazında suyun birikmesinin engellenmesi ve bir tarladan diğerine geçerken tarım aletlerinin temizlenmesini içeren kültürel önlemler; dayanıklı ya da tolerant bitki kullanma ve koruyucu olarak fungusit uygulamaları şeklinde açıklamaktadır.

Çolakoğlu (2004), ortalama olarak dekara 60 kg toz kükürdün, 20 cm kalınlığında bir toprak tabakasının pH değerini, teorik olarak bir birim azalttığını bildirmiştir. Toprak şartlarının (toprak sıcaklığı, toprak rutubeti, toprak havalanması ve toprakta yeteri miktarda uygun kükürt bakterisi) istenilen düzeyde olması halinde 3-5 aylık zaman süreci içinde pH değerinde beklenen azalmanın görüldüğünü belirtmiş, sera toprak yüzeyine serpmeye olarak toz kükürdün fide dikiminden önce uygulanıp ve toprağa karıştırılması veya serada son hasattan önce uygulanıp seranın boş olduğu dönemde sera toprağının tavında tutulması gerektiğini belirtmiştir.

3.MATERYAL ve METOD

3.1.Materyal

Çalışmada PDA besi yeri, cam petriler, 22 cm çapında 19 cm derinliğinde plastik saksılar, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden temin edilen *Phytophthora capsici* izolatu, Urfa yerli biber çeşidi, hayvan gübresi, bazalt tufü, bahçe toprağı ve değişik malzemeler kullanılmıştır. Araziden getirilen bahçe toprağının Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları aşağıdaki gibi bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan bahçe toprağının analiz sonuçları

% Kum	% Silt	% Kil	% Tuz	pH
24.4	30.5	45.1	0.09	7.80
K ₂ O (kg/da)	% Kireç	% Org.Madde	Fe (ppm)	Zn (ppm)
106	9	0.95	22.82	3.972

Çalışmada kullanılan biber fideleri Ş.Urfa ilindeki bir yetiştiriciden ve özel bir firmadan temin edilmiştir.

3.2. Metod

3.2.1. Saksı Toprağının Hazırlanması

Araziden getirilerek analizi yapılan deneme toprağının yapısına göre, denemede etkisi araştırılan toprak karakterlerini elde etmek amacıyla farklı miktarlarda bazalt tufü ve organik madde, kullanılan bahçe toprağına karıştırılmıştır. Urfa-Karacadağ ve Adana bölgelerinden getirilen bazalt tufünün 1-3 mm çapında olanları kullanılmıştır. Kullanılan organik madde ise 0.8-1 cm'lik elekten geçirilmiştir. Denemede yaklaşık olarak 2 ton bahçe toprağı, 300 kg elenmiş bazalt tufü ve 40 kg elenmiş çiftlik gübresi kullanılmıştır.

Çalışma iki faktörlü (bazalt tufü ve organik gübre) ve üç tekerrürlü olarak faktöriyel deneme desenine göre düzenlenmiştir.

İncelenen faktörlerden bazalt tufü'nün %0 (kontrol), %6, %12, %18 seviyeleri ve diğer faktör olan organik gübrenin %1 (kontrol), %4 seviyelerine göre hesaplanan miktarları kullanılarak deneme kurulmuştur. Denemede kullanılan saksıların yapılan tartımla yaklaşık 5 kg toprak aldığı belirlenmiş ve her bir saksıya konulan bazalt tufü ve organik madde miktarı bu miktar üzerinden hesaplanarak ayarlanmıştır. Bu amaçla %6 seviyesi için 300 g, %12 seviyesi için 600 g, %18 seviyesi için 900 g bazalt tufü ve %4 organik madde seviyesi için 200 g çiftlik gübresi saksılara konmuş ve üzerleri bahçe toprağı ile doldurularak karıştırılmıştır.

Deneme farklı inokulum bulaştırma zamanları (dikim öncesi ve sonrası) ve farklı inokulum miktarları (25 g ve 12.5 g) kullanılarak iki defa yapılmıştır. İlk denemede her tekerrürde 4 adet bitki, ikinci denemede ise her tekerrürde 8 bitki olacak şekilde dikim yapılmıştır.

3.2.2. İnokulumun Hazırlanması

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden Sayın Soner AKGÜL'den temin edilen inokulasyonda kullanılan *P. Capsici* izolatu, PDA besi yeri üzerinde çoğaltılmıştır. PDA besi yeri üzerinde gelişen fungus izolatından diskler halinde birer parça alınarak önceden hazırlanmış PDA içeren petrilere konulmuş ve 24 ± 1 °C'de ayarlı bir inkübatöre bırakılarak fungusun gelişmesi sağlanmıştır. PDA besi yeri üzerine ekimler sık aralıklarla tekrarlanarak eldeki fungus kültürünün devamlılığı sağlanmıştır (Şekil 5).

3.2.3. Toprağın Hastalık Etmeni ile Bulaştırılması

Daha önceden hazırlanmış bulunan saksılar hastalık etmeni ile yapay olarak bulaştırılmıştır. Bu amaçla, ilk çalışmada hazırlanan PDA besi yeri üzerindeki *P.*

capsici fungusunun kolonileri parçalanarak 24.05.2005 tarihinde saksı başına 25 g inokulum gelecek şekilde toprağa verilmiştir. Saksı toprağı geniş bir naylon üzerine boşaltılmış, parçalanmış fungus kolonisi toprak ile iyice karıştırıldıktan sonra tekrar saksılara konulmuş ve toprak sulanmıştır.

İlk denemede fide dikiminden önce etmenin toprağa bulaştırılması uygulamasına karşı bitkilerin aşırı hassasiyet göstermeleri üzerine, araştırılan faktörlerin hastalık oluşumuna etkisinin daha iyi görülebilmesi amacıyla inokulasyon işlemi için ikinci denemede çiçeklenme başlangıcına kadar beklenmiştir. Ayrıca ikinci denemede saksı başına uygulanan inokulum miktarı da 12.5 g olarak ayarlanmıştır. PDA besi yeri üzerinde geliştirilen etmen 05.12.2005 tarihinde saksı toprağına küçük parçalar halinde karıştırılmıştır ve saksılar uygulamanın ardından sulanmıştır.

3.2.4. Patojenisite Testleri

PDA besi yeri üzerinde gelişmeye bırakılan *P. capsici* izolatının, saksılar kullanılarak patojenisite testleri yapılmıştır. Yapılan iki denemede farklı inokulum miktarları ve bulaştırma zamanlarında çalışıldığı için patojenisite testleri her iki deneme için ayrı ayrı yapılmıştır.

Bunun için yapılan ilk denemede toprak, yukarıda anlatılan şekilde PDA besi yeri üzerinde geliştirilen fungusla her saksıya (22 cm çaplı) 25 g inokulum düşecek şekilde, inokulumla bulaştırılmıştır. İnokulasyondan sonra her saksıya üç adet biber fidesi dikilmiş ve saksılar oda koşullarında bırakılmıştır. Patojenisite testleri üç tekrarlı olarak yapılmış ve tanık karakterlere fungus içermeyen PDA besi yerleri verilmiştir.

İkinci denemeden önce yapılan patojenisite testinde her saksıya üçer adet dikilen fideler çiçeklenme başlangıcına kadar geliştirilmiş ve fidelerin kök boğazı çevresine saksı başına 12.5 g inokulum düşecek şekilde PDA üzerinde geliştirilmiş etmenle bulaştırılmıştır. İnokulasyondan sonra saksılar sulanmış ve oda koşullarında

bırakılmıştır. Patojenisite testleri üç tekrarlı olarak yapılmış ve tanık karakterlere fungus içermeyen PDA besiyerleri verilmiştir (Şekil 6).

3.2.5. Fidelerin Şaşırtılması ve Bitkilerin Bakım İşleri

İlk denemede Ş.urfa ilinden temin edilen fideler 03.06.2005 tarihinde saksılara şaşırtılmıştır. Şaşırtmanın hemen ardından can suyu verilmiştir. Çalışmada organik tarım uygulamalarına uygunluk esas alındığından sun'i gübre ve kimyevi ilaç kullanılmamıştır. Verilen can suyunun ardından saksılardaki toprak nemi ve bitkilerin dış görünüşü kontrol edilerek gerektiğinde sulama yapılmıştır.

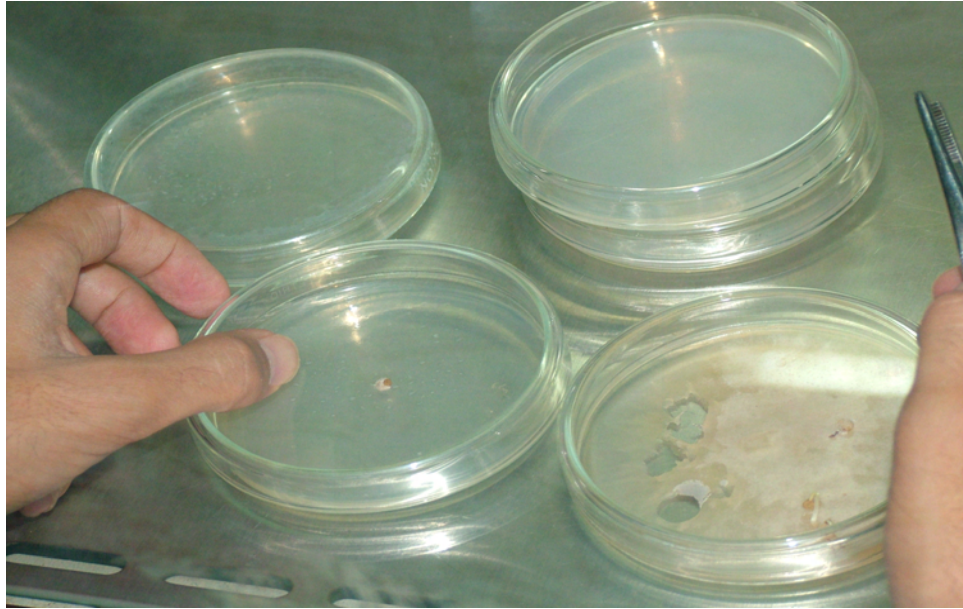
Serada kurulan ikinci denemede özel bir firmadan temin edilen fideler 15.10.2005 tarihinde saksılara şaşırtılmıştır. Çiçeklenme dönemine kadar ilk denemedeki rutin bakım işlemleri burada da uygulanmıştır (Şekil 7-8).

3.2.6. Değerlendirme

İlk denemede bitkiler şaşırtıldıktan sonra, ikinci denemede inokulasyonun ardından 7-10 gün arayla bitkiler kontrol edilerek hastalanan bitki sayıları belirlenmiştir. Mevsim boyunca yapılan sayımlarla her tekerrürdeki hastalık oranı bulunmuştur. Denemenin sonucunda, elde edilen veriler incelenerek, tekerrürlerde hastalık oluşumu oranları % olarak belirlenmiştir. Elde edilen hastalık oranlarının değerleri açı değerlerine çevrilerek istatistiksel analizler yapılmıştır.



Şekil 4. Kurulan ilk denemede deneme desenine göre düzenlenmiş ve içerikleri hazırlanmış saksılar



Şekil 5. *Phytophthora capsici* Leon kültürlerinin devamı için yapılan çoğaltma işlemleri



Şekil 6. Sera denemesinde biber bitkilerinin hastalık etmeniyle bulaştırılması



Şekil 7. İkinci denemede çiçeklenme dönemine kadar bakımları yapılan biber bitkileri



Şekil 8. Biber fidelerinin sulanması

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Patojenisite Sonuçları

İlk denemeden önce yapılan patojenisite testi sonucunda patojenin hastalık bulaştırılan saksılardaki bitkilerin tamamını hastalandırıldığı görülmüş ve hastalıklı dokulardan yapılan reizolasyonlar sonucu *P.capsici* tekrar elde edilmiştir. Kontrol saksılarındaki bitkiler sağlıklı kalmışlardır.

İkinci denemeden önce yapılan patojenisite testi sonucunda patojenin hastalık bulaştırılan saksılardaki bitkileri %33 oranında hastalandırıldığı görülmüş ve hastalıklı dokulardan yapılan reizolasyonlar sonucu *P. capsici* tekrar elde edilmiştir. Kontrol saksılarındaki bitkiler sağlıklı kalmışlardır (Şekil 9).



Şekil 9. Patojenite testleri sonucunda hastalanan bitkiler

4.2. Denemelerin Sonuçları

Dikim öncesi inokulasyon yapılan deneme kendi içinde değerlendirildiğinde, en düşük hastalık oluşumu organik maddenin %1 olduğu ve bazalt tufünün eklenmediği blokta gerçekleşmiştir. En yüksek hastalık oluşumu ise organik maddenin %4 olduğu ve bazaltın %6 ve %12 olduğu saksılarda gerçekleşmiştir. Organik maddenin %1 olduğu parsellerdeki hastalık oranı katılan bazalt miktarı arttıkça yükselmiştir. Organik maddenin %1 olduğu parselde ortalama hastalık oranı %39.5; organik maddenin %4 olduğu parselde ise ortalama %68.5 olarak belirlenmiştir. Organik madde uygulaması hastalık oranını arttırmıştır (Çizelge 2).

Dikim sonrası inokulasyon yapılan ikinci denemenin sonuçları kendi içerisinde yorumlandığında: organik maddenin %1 ve bazalt tufünün %0 olduğu saksılar ile organik maddenin %4 ve bazalt tufünün %12 olduğu saksılarda en düşük hastalık oranı (%8.3) ortaya çıkmıştır. En yüksek hastalık oranı ise %41.6 ile organik maddenin %1 ve bazalt tufünün %6 olduğu saksılarda görülmüştür. Organik maddenin %1 olduğu parselde ortalama hastalık oranı %22.8; organik maddenin %4 olduğu parselde ise ortalama hastalık oranı %18.7 olarak saptanmıştır (Çizelge 3).

Dikim öncesi ve sonrası inokulasyon yapılan denemeler birbirleriyle karşılaştırıldığında ve organik madde uygulanan saksılardaki hastalık oranları incelendiğinde: en düşük hastalık oranının dikim sonrası inokulasyon yapılan denemede, %0 bazalt uygulanan saksılarda %8.3 oranında olduğu görülmüştür. En yüksek hastalık oranı ise dikim öncesi inokulasyon yapılan denemede organik maddenin %4 ve bazalt tufünün %6-12 olduğu saksılarda %75 olarak ortaya çıktığı görülmüştür. Genel olarak dikim öncesi inokule yapılan ve saksı başına 25 g inokulum verilen ilk denemede ortalama hastalık oranı %51.9 olurken; dikim sonrası ve saksı başına 12.5 g inokulum verilen ikinci denemede ortalama hastalık oranı %20.7 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 2. Dikim öncesi inokulasyon yapılan denemede bazalt ve organik madde uygulanan saksılardaki hastalık oranları

Bazalt (%)	Tekerrürler	Hastalık Oranı (%)	
		Organik Madde (% 1)	Organik Madde (% 4)
0	1	50.0	25.0
	2	0.0	75.0
	3	25.0	100.0
	Ort.	25.0	66.6
6	1	50.0	50.0
	2	0.0	50.0
	3	50.0	75.0
	Ort	33.0	58.3
12	1	25.0	100.0
	2	50.0	75.0
	3	75.0	50.0
	Ort.	50.0	75.0
18	1	0.0	50.0
	2	50.0	75.0
	3	100.0	50.0
	Ort.	50.0	58.3
Ortalama		39.5	64.4
Genel Ortalama		51.9	

Çizelge 3. Dikim sonrası inokulasyon yapılan denemede bazalt ve organik madde uygulanan saksılardaki hastalık oranları

Bazalt (%)	Tekerrürler	Hastalık Oranı (%)	
		Organik Madde (%1)	Organik Madde (%4)
0	1	0.0	0.0
	2	0.0	0.0
	3	25.0	37.5
	Ort.	8.3	12.5
6	1	37.5	12.5
	2	62.5	12.5
	3	25.0	37.5
	Ort	41.6	20.8
12	1	12.5	12.5
	2	12.5	12.5
	3	25.0	0.0
	Ort.	16.6	8.3
18	1	25.0	25.0
	2	37.5	62.5
	3	12.5	12.5
	Ort.	25.0	33.3
Ortalama		22.8	18.7
Genel Ortalama		20.7	

Denemelerin ardından yukarıda verilen %hastalık oranlarına aç transformasyonu uygulanarak bulunan değerler üzerinden JUMP istatistik programıyla uygun istatistik analizler yapılmıştır. Elde edilen verilere ait varyans

analiz tabloları her deneme için ayrı ayrı olmak üzere aşağıda verilmiştir (Çizelge 4-5)

Çizelge 4. Dikim öncesi inokulasyon yapılan denemeye ait varyans analiz tablosu

V.K.	S.D.	K.T	K.O	F Değeri
Bazalt	3	910,125	303,375	0,7368
Organik Madde	1	2583,375	2583,375	0,0773
Tekerrür	2	2064	1032	0,2672
Bazalt*Organik Madde	3	982,125	327,375	0,7141
Hata	14	9948	710,571	Prob>F
Genel	23	16487,625	716,853	0,4679

c.v.% 56,26

Çizelge 5. Dikim sonrası inokulasyon yapılan denemeye ait varyans analiz tablosu

V.K.	S.D.	K.T	K.O	F Değeri
Bazalt	3	2011,5683	670,523	0,0515
Organik Madde	1	98,415	47,760	0,4974
Tekerrür	2	174,9904	87,495	0,6579
Bazalt*Organik Madde	3	374,5506	124,850	0,6161
Hata	14	2838,949	202,782	Prob>F
Genel	23	5498,4733	239,064	0,2545

c.v.% 59,84

Varyans analiz tabloları incelendiğinde her iki denemede de bazalt, organik madde ve bunların interaksiyonları arasında hastalık oluşumuna etkileri bakımından, %1 ve %5 önem seviyelerinde istatistiki olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Her iki denemede de organik maddenin %1 olduğu ve bazalt tufünün uygulanmadığı saksılarda en düşük hastalık oluşumu oranları görülmüştür. Bu durum literatür özetlerinde verilen *P. capsici*'yi baskı altına alan topraklardaki bu özelliğin, toprağın kil, silt ve kum içeriğiyle ilişkili olduğunu belirten araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Phytophthora cinsine dahil funguslar konukçusu oldukları bitkinin mevcut olmadığı durumlarda topraktaki organik materyaller üzerinde saprofitik olarak yaşamını sürdürebilme kabiliyetindedirler. Organik maddenin topraktaki varlığı bu yüzden, *Phytophthora* için, yaşamını konukçusuna ulaşıncaya kadar sürdürmesi açısından önem arz etmektedir.

Her ne kadar birinci denemenin sonuçları orijinal bahçe toprağına karıştırılan organik madde ve bazalt tufü miktarı arttıkça hastalık oluşumu oranının arttığını gösteren sonuçlar verse de ikinci denemenin sonuçları bunlarla çeliştiğinden, kök ve kök boğazı çürüklüğü etmenine bu elemanların doğrudan etkisi olduğu konusunda şüphe uyandırmıştır. Nitekim her iki denemenin ardından yapılan istatistik analizleri sonucunda elde edilen varyans analiz tabloları incelendiğinde; hastalık oluşumuna etkisi araştırılan bazalt ve organik maddenin, istatistiki olarak %1 ve %5 önem seviyelerinde etkilerinin olmadığı görülmüştür. İki çalışmanın sonuçları birlikte değerlendirildiğinde patojenisite testlerinde inokulumun miktarı ve uygulanma zamanının hastalık oluşumunda gösterdiği etkinin benzerinin, birinci ve ikinci deneme arasında da oluştuğu görülmektedir. Bu sonuçlar *P.capsici* Leon tarafından oluşturulan kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığının oluşumunda toprağın yapısından daha çok topraktaki inokulum miktarı ve bitkinin bu patojen yoğunluğuna maruz kaldığı fenolojik dönemin etkili olduğu kanaatini uyandırmıştır.

KAYNAKLAR

- 1-ABAK,K., O.ERKAN, , B.ESER, N.HALLORAN, R.YANMAZ, N. SARI ve H.EKİZ, 2000. Sebze Tarımında 2000'lerde Üretim Hedefleri. www.zmo.org.tr adresinden.
- 2-Anonymous, 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatı, Sebze Hastalıkları,Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, Ankara. Cilt-2, 435 s.
- 3-Anonymous, 1996. Çimento Hammaddeleri Ve Yapı Malzemeleri: Pomza, Perlit, Kireç, Alçıtaşı Ve Alçı Kum-Çakıl-Mıdır, Tuğla-Kiremit Toprakları, Vermulit. Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Çimento Hammaddeleri Ve Yapı Malzemeleri Çalışma Grubu Raporu T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Yayınları. Yayın No: Dpt : 2434 – Öik: 491. Ankara. Cilt-2, 160 s.
- 4-Anonymous, 1999. Tarımsal Yapı Üretim (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İst. Enst. Yay. No: 2234, Ankara.
- 5- Anonymous, 2001. Biber Tarımı. T.C.Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. www.temav.org.tr adresinden.
- 6-BARIŞ, M., E.GÜLSOY, M.GÜNCÜ, S.MADEN, A.SAĞIR, M.ŞENYÜREK, İ.ULUKUŞ, O.YALÇIN ve H.ZENGİN, 1986. Biberlerde Kök Boğazı Yanıklığı (*Phytophthora capsici* Leon.)'nın Primer İnokulum Kaynakları ve Savaş Yöntemleri Üzerine Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 26: 59-95.
- 7-ÇINAR, A.ve M. BİÇİCİ, 1977. Kahramanmaraş Kırmızı Biberlerinde *Phytophthora capsici* Leon.'nın Neden Olduğu Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü Hastalığına Karşı İlaçlı Savaş Yöntemlerinin Araştırılması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Adana.
- 8-ÇOLAKOĞLU, H., 2004. Seralarda Gübreleme. www.toros.com.tr adresinden.

- 9-DAVILA, F.M., V.R.VALLE, 2002. Control of the Disease Incidence of Plant Root on Red Chile, By Practices of Drip Irrigation. Proceedings of the 16th International Pepper Conference Tampico. Tamaulipas, Mexico
- 10-GÜNAY, A., 1992.Özel Sebze Yetiştiriciliği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara.
- 11-JUNG, T., H.BLASCHKE and W.OWALD., 2000. Jung T, Blaschke H, Oßwald W, 2000. Involvement of Soilborne *Phytophthora* Species in Central European Oak Decline and The Effect of The Site Factors on The Disease. *Plant Pathology* 49, 1-14.
- 12-KEINATH, A.P., 2004. Managing Phytophthora Blight on Squash and Pepper. *Plant Pathology*, July-2004.
- 13-KO W.H. and K.A.NISHIJIMA, 1985. Nature of Suppression of *Phytophthora capsici* in Hawaiian Soil. *Phytopathology*, USA, 75:6, 683-685,
- 14-LAZAROVITS, G., M.TENUTA and L.C.KENNETH, 2001. Organic Amendments As A Disease Control Strategy For Soilborne Diseases Of High-Value Agricultural Crops. A Keynote paper presented at the Second Australasian Soilborne Diseases Symposium, Lorne, 5–8 March.
- 15-LU S.C. and T.Y.CHUANG, 1989. Nature of Suppression of *Phytophthora capsici* in Soils from Taiwan, *Plant Protection Bulletin*, Taiwan, 31:3, 225-237.
- 16-O'ROURKE,P. and W.D.HUTCHISON, 2002. Minnesota Pesticide Survey and Impact Group, Department of Entomology, University of Minnesota.
- 17-ÖNEM, Y., 1997. .Sanayi Madenleri. Kozan Ofset Matbaa San.Tic.Ltd.Şti. ISBN 975-96255-0-4. Ankara.
- 18-PERNEZNY,K.and P.ROBERTS, 2003. Everglades Research and Education Center, IFAS, University of Florida, Belle Glade, FL. and Southwest Florida Research and Education Center, IFAS, University of Florida, Immokalee, FL. Revised: July.
- 19-SAĞIR, A., M.YILDIZ, 1987. Bazı *Phytophthora* spp. İzolatlarına Karşı Önemli Sebze Çeşitlerinin Reaksiyonları Üzerinde Araştırmalar, *Bitki Koruma Bülteni*, 27: 179-200.

- 20-SIMPFENDORFER, S. and T. J.HARDEN, 2000. Effect Of Calcium On The Growth And Virulence Of *Phytophthora clandestina*. Australian Journal of Experimental Agriculture 40(1) 47 – 52
- 21-ŞENİZ, V., 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı..Yayın no: 26, Yalova.
- 22-ULUKUŞ, İ.ve A.SAĞIR, 1982. Elazığ ve Diyarbakır İllerinde Biber Kurumaları ve Hastalığın Fungal Etmenleri Üzerinde Ön Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni. 22: 13-20,
- 23-WUKASCH, R.T.,1985. Fungal Diseases of Cruciferous Crops.Dept.of Environmental Biology, University of Guelph, Factsheet, ISSN 1198-712X
- 24-VAARTAJA O. 1967. Reinfestation Of Sterilized Nursery Seedbeds By Fungi. Canadian Journal of Microbiology 13: 771-776 of 776.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Adana’da doğdum. İlkokul ve ortaokul eğitimini Gaziantep’te tamamladım. Liseyi Konya-Çumra Ziraat Meslek Lisesinde 1997 yılında bitirdim. 1998 yılında Niğde ili Çiftlik ilçesinde Ziraat Teknisyeni olarak göreve başladım. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden 2002 yılında “Buğday tanelerinde mikotoksin oluşturan fungusların araştırılması” konulu bitirme tezini vererek mezun oldum. Aynı yıl, Fitopatoloji Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladım. 2004 yılı Temmuz ayında Diyarbakır Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü’ne Ziraat Mühendisi olarak atandım. Halen DZMAE Fitopatoloji bölümünde çalışmaktayım. Evliyim ve bir çocuk babasıyım.