

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEKER PANCARINDA TOHUMLA TAŞINAN *Phoma* sp.'ye KARŞI  
BAZI FUNGİSİTLERİN ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Esra KARA

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ANKARA  
2018

Her hakkı saklıdır

## TEZ ONAYI


Esra KARA tarafından hazırlanan "Şeker Pancarında Tohumla Taşınan *Phoma* sp.'ye Karşı Bazı Fungisitlerin Etkinliğinin Belirlenmesi" adlı tez çalışması 29/01/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

  
Danışman : Prof. Dr. Fikret DEMİRCİ  
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri:

  
Başkan : Prof. Dr. Y. Zekai KATIRCIOĞLU  
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı

  
Üye : Prof. Dr. Fikret DEMİRCİ  
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı

  
Üye : Prof. Dr. Nuh BOYRAZ  
Selçuk Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum.

Prof. Dr. Atila YETİŞEMİYEN  
Enstitü Müdürü

## ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

29/01/2018



Esra KARA

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ŞEKER PANCARINDA TOHUMLA TAŞINAN *Phoma* sp.'ye KARŞI BAZI FUNGİSİTLERİN ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Esra KARA

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fikret DEMİRCİ

Bu çalışmada şeker pancarında tohumla taşınan *Phoma betae*'ya karşı bazı fungusitlerin *in vitro* ve *in vivo* koşullarda etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda *in vitro* koşullarda prochloraz etmenin misel gelişimini 10 µg/ml, thiram, difenoconazole, ve prothioconazole+difenoconazole ise 50 µg/ml konsantrasyonda tamamen engellemiştir. İprodione, difenoconazole, fludioxonil, prochloraz, pyraclostrobin+triticonazole ve propiconazole+difenoconazole'ün EC<sub>50</sub> değerinin 1 µg/ml'nin altında olduğu tespit edilmiştir. Pyraclostrobin+triticonazole'ün EC<sub>50</sub> değeri 0.082 µg/ml olmasına rağmen misel gelişimini 50 µg/ml konsantrasyonda tamamen engelleyememiştir. Blotter testleri ve saksı denemelerinde 3 farklı tohum grubu kullanılmıştır. Bunlar; enfeksiyon oranının düşük olduğu düşünülen açık renkli tohumlar, enfeksiyon oranının yüksek olduğu düşünülen koyu renkli tohumlar ve yapay inokulasyon yapılan tohumlardır. Nemli hücrelerde yapılan çimlendirme denemelerinde iprodione, prochloraz ve fludioxonil'in tohum üzerinde hastalık etmeninin gelişimini engellemede en etkili fungusitler olduğu belirlenmiştir. Saksılarda yapılan denemelerde farklı tohum gruplarında fungusitlerin etkilerinin farklılık gösterdiği, ancak thiram, captan, fludioxonil'in hastalığı engellemede öne çıktığı görülmüştür. Yapay inokulasyon yapılan tohumlar ile kurulan tarla denemelerinde erken dönemde bazı fungusitlerin hastalık oranını düşürdüğü belirlenmiş olsa da ilerleyen dönemlerde hastalık oranına önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

**Ocak 2018, 71 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Şeker pancarı, *Phoma betae*, fungusitler, tohum ilaçlaması, mücadele

## ABSTRACT

Master Thesis

### DETERMINATION OF THE EFFICACY OF SOME FUNGICIDES ON SEED BORNE *Phoma* sp. OF SUGAR BEET

Esra KARA

Ankara University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Fikret DEMİRÇİ

The aim of this research is determination of the effects of some fungicides on sugar beet seed borne pathogen, *Phoma betae* *in vitro* and *in vivo*. Prochloraz at 10 µg/ml, and thiram, difenoconazole and prothioconazole+difenoconazole at 50 µg/ml were inhibited the mycelial growth of the fungus *in vitro*. EC<sub>50</sub> values of iprodione, difenoconazole, fludioxonil, prochloraz pyraclostrobin+triticonazole and propiconazole+difenoconazole were under 1 µg/ml. In spite of 0.082 µg/ml EC<sub>50</sub> value, pyraclostrobin+triticonazole could not inhibit the mycelial growth totally at 50 µg/ml concentration. Three different seeds were used in blotter and pot tests. These are light brown seeds that assumed as contaminated with low infection rate, dark brown seeds that assumed as contaminated with high infection rate and seeds that artificially inoculated with *P. betae* picniospores. In blotter tests, iprodione, prochloraz, and fludioxonil were the most effective fungicides against the growth of fungus on seeds. In pot tests, effects of the fungicides were not stable on different seed groups, but thiram, captan fludioxonil were in the front in respect of inhibition of the disease. In field trials, artificially inoculated seeds were used. Some of the fungicides decreased the diseases incidence by the seed treatment in early stages of sugar beet, but after that they lost their effectiveness by the time.

**January 2018, 71 pages**

**Key Words:** Sugar beet, *Phoma betae*, fungicides, seed treatment, control

## TEŐEKKÖR

Eğitimim boyunca ilminden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, yanında çalıŐmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiŐ olduğu hoŐđörü ve sabırdan dolayı değerli hocam, Sayın Prof. Dr. Fikret DEMİRCİ'ye, (Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı) tez çalıŐmalarım sırasında önemli katkıda bulunan Dr. Rıza KAYA (Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ő. Şeker Enstitüsü Müdürlüğü)'ya, eğitim sürecimde mesleki gelişimime katkıda bulunan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Zekai KATIRCIOğLU(Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı) ile Sayın Prof. Dr. Salih MADEN'e (Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı) ve bugünlere gelmemde payı olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Esra KARA  
Ankara, Ocak 2018

## İÇİNDEKİLER

### TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	4
2.1 Şeker Pancarında Görülen Fungal Hastalıklar.....	4
2.2 Şeker Pancarında <i>Phoma betae</i> Mücadelesi ile İlgili Çalışmalar .....	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	18
3.1 Materyal.....	18
3.2 Yöntem .....	19
3.2.1 Fungal izolatların elde edilmesi ve patojenitelerinin belirlenmesi .....	19
3.2.2 Fungal izolatın geliştirilmesi .....	21
3.2.3 Fungisitlerin <i>Phoma betae</i> misel gelişimine etkilerinin belirlenmesi.....	21
3.2.4 Nemli hücre ve saksı denemelerinde kullanılan tohumların hazırlanması ve fungisitlerin uygulanması .....	21
3.2.5 Blotter metodu ile şeker pancarı tohumlarında çimlenme ve hastalık gelişimi üzerine fungisitlerin etkisinin araştırılması.....	22
3.2.6 Kontrollü koşullarda saksılarda tohuma uygulanan fungisitlerin <i>Phoma betae</i> 'nın hastalık şiddeti üzerine etkinliklerinin belirlenmesi .....	23
3.2.7 Ankara ve Eskişehir illerinde kurulan tarla denemelerinde tohuma uygulanan fungisitlerin <i>Phoma betae</i> 'nın hastalık şiddeti üzerine etkilerinin belirlenmesi .....	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	26
4.1 Fungisitlerin <i>Phoma betae</i> Misel Gelişimine Etkileri.....	27
4.2 Blotter Metodu ile Şeker Pancarı Tohumlarında Çimlenme ve Hastalık Gelişimi Üzerine Fungisitlerin Etkisi .....	28
4.2.1 Fungisitlerin 1. grup tohumlarda etkinliği .....	28
4.2.2 Fungisitlerin 2. grup tohumlarda etkinliği .....	32

4.2.3 Fungisitlerin 3. grup tohumlarda etkinliği .....	34
4.3 Kontrollü Koşullarda Tohuma Uygulanan Fungisitlerin <i>Phoma</i> sp.'nin Hastalık Şiddeti Üzerine Etkinlikleri .....	38
4.3.1 Fungisitlerin 1. grup tohumlarda etkinliği .....	38
4.3.2 Fungisitlerin 2. grup tohumlarda etkinliği .....	42
4.3.3 Fungisitlerin 3. grup tohumlarda etkinliği .....	45
4.4 Tarla Koşullarında Tohuma Uygulanan Fungisitlerin <i>Phoma betae</i> 'nin Hastalık Şiddeti Üzerine Etkinlikleri .....	49
4.4.1 Ankara ilindeki tarla denemesinin sonuçları.....	49
4.4.2 Eskişehir ilindeki tarla denemesinin sonuçları .....	53
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	57
KAYNAKLAR.....	66
ÖZGEÇMİŞ.....	71

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 <i>Phoma betae</i> ile enfekteli şeker pancarı köklerinin skala değerleri .....	24
Şekil 4.1 <i>Phoma betae</i> 'nin konidileri .....	26
Şekil 4.2 Fungisitlerin 1. grup tohumlarda Blotter metodu ile şeker pancarı tohumlarında çimlenme ve hastalık gelişimi üzerine etkisi. A:Polimer, B:Kontrol, C:İprodione uygulanmış tohumlar .....	29
Şekil 4.3 Kontrollü koşullarda tohuma uygulanan fungusitlerin <i>Phoma betae</i> 'nin hastalık şiddeti üzerine etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan saksı denemeleri .....	38
Şekil 4.4 Fungisitlerin 2 katı dozlarında 2. grup tohumların kontrol grubu .....	44
Şekil 4.5 Fungisitlerin 2 katı dozlarında 3. grup tohumların kontrol grubu ve thiram uygulanmış tohumlardan gelişen bitkiler .....	48
Şekil 4.6 Ankara Etimesgut Şeker Fabrikası deneme parsellerinde kurulan tarla denemeleri .....	50
Şekil 4.7 Eskişehir ilinden alınan şeker pancarı örneklerinin ilk değerlendirmesi; kontrol (inokulasyon+polimer a), pyraclostrobin+triticonazole b.....	54

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Türkiye’de şeker pancarı tarımı ile ilgili veriler .....	2
Çizelge 3.1 Çalışmalarda kullanılan fungusitler .....	18
Çizelge 4.1 Farklı konsantrasyonlarda farklı fungusit uygulanmış besi yerinde <i>Phoma betae</i> ’nin 9. gündeki koloni çapları (mm) .....	27
Çizelge 4.2 <i>Phoma betae</i> ’nin misel gelişim oranları ile fungusitlerin farklı dozları arasındaki linear regresyon analizi sonuçları (doz-etki doğru denklemleri ve EC <sub>50</sub> değerleri) .....	28
Çizelge 4.3 1.grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi .....	30
Çizelge 4.4 1.grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi .....	31
Çizelge 4.5 2. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi .....	33
Çizelge 4.6 2. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi .....	34
Çizelge 4.7 3. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi .....	36
Çizelge 4.8 3. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi .....	37
Çizelge 4.9 1. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi .....	40
Çizelge 4.10 1. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi .....	41
Çizelge 4.11 2. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi .....	43
Çizelge 4.12 2. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi .....	45
Çizelge 4.13 3. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi .....	46
Çizelge 4.14 3. grup tohumlarda fungusitlerin 2. dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi .....	48
Çizelge 4.15 Ankara ilinde kurulan tarla denemelerinde 23.05.2017 ve 30.05.2017 tarihlerinde çıkış yapan bitki sayıları .....	49
Çizelge 4.16 Ankara ilinde kurulan tarla denemelerinde parsellerdeki hastalık oranları ve fungusitlerin hastalık oranına etkisi .....	51
Çizelge 4.17 Ankara ilinde kurulan tarla denemelerinde parsellerdeki pancar verimi ve şeker oranı .....	52

Çizelge 4.18 Eskişehir ilinde kurulan tarla denemelerinde 16.05.2017 ve 24.05.2017 tarihlerinde çıkış yapan bitki sayıları .....	53
Çizelge 4.19 Eskişehir ilinde kurulan tarla denemelerinde parsellerdeki hastalık oranları .....	55
Çizelge 4.20 Eskişehir ilinde kurulan tarla denemelerinde parsellerdeki pancar verimi ve şeker oranı .....	56



## 1. GİRİŞ

Şeker pancarı (*Beta vulgaris* var. *saccharifera*) etli kökünden şeker elde edilen, ıspanakgiller familyasından 2 yıllık tarım bitkisidir. 1. yıl vejetatif organları, 2. yıl ise generatif organları gelişir. Tohumları birleşik halde bulunur. Şeker pancarının orijin merkezinin Orta doğuda, Dicle ve Fırat nehirleri civarı olduğu kabul edilmektedir (Anonim 2015).

Şeker pancarı, şekerin hammaddesi olarak tarımsal ve ekonomik açıdan ülkemizde ve dünyada önemli bir paya sahiptir. Bunun yanı sıra, şeker üretimi sırasında ortaya çıkan bazı yan ürünlerinden (alkol üretimi, maya üretiminde melas kullanımı ve hayvan beslenmesinde) de faydalanılmaktadır. Ülkemizde şeker pancarı tarımı özellikle İç Anadolu Bölgesinde çiftçilerin önemli bir kısmının ana geçim kaynaklarından biridir.

Şeker pancarı hem hayvan yemi olarak hem de insan beslenmesi amacıyla kullanılmıştır. Şeker pancarından şeker elde edilmesi ile ilgili çalışmalar 18. yy.'da başlamıştır (Anonim 2017a).

Şeker üretiminde kullanılan şeker pancarının içeriğindeki şeker oranıyla bağlantılı olarak değişmekle birlikte, yaklaşık olarak 7-8 kg pancar kökünden 1 kg beyaz kristal şeker üretilir. Hem şeker pancarından elde edilen şekerin hem de şeker kamışından elde edilen şekerin yapısı sakkarozdur, aralarında yapısal farklılık yoktur (Anonim 2017b).

Türkiyede şeker pancarı tarımı ile ilgili veriler çizelge 1.1’de verilmiştir.

Çizelge 1.1 Türkiye’de şeker pancarı tarımı ile ilgili veriler

Yıllar	Şeker pancarı ekilen alan (dekar)	Üretim (Ton)
2001	3 587 630	12 632 522
2002	3 724 680	16 523 166
2003	3 153 030	12 622 934
2004	3 153 440	13 517 241
2005	3 358 120	15 181 247
2006	3 256 995	14 452 162
2007	3 002 421	12 414 715
2008	3 219 806	15 488 332
2009	3 244 428	17 274 674
2010	3 291 669	17 942 112
2011	2 972 648	16 126 489
2012	2 806 945	14 919 940
2013	2 913 282	16 488 590
2014	2 887 851	16 743 045
2015	2 744 873	16 022 783
2016	3 224 477	19 592 731

Türkiye’de 2016 yılında 3.224.477 da alanda şeker pancarı ekimi yapılmış olup, dekara verimi ortalama 6.076 kg. ve toplam üretim miktarı 19.592.731 ton’dur. 2001 yılı verileri ile karşılaştırıldığında, 2016 yılında şeker pancarı ekilen toplam alan azalmasına rağmen dekar başına üretim miktarının arttığı görülmektedir (Anonim 2017c).

Şeker pancarında hastalıklara neden olan etmenler ciddi verim kayıplarına neden olarak, şeker pancarından elde edilen şeker oranını düşürür. Bunun sonucunda hem çiftçiler açısından hem de ülke ekonomisi açısından, bu hastalık etmenleri ciddi ekonomik kayıplar oluşturur. Bu kayıpların önlenmesi amacıyla ilk olarak şeker pancarı üretiminin tohumdan hasata her aşamasında gerekli incelemeler yapılmalı, mevcut sorunlar ve üretimde düşüşe neden olan faktörler belirlenmelidir. Bu faktörlerden biri de şeker pancarı bitkisine arız olan fungal hastalıklardır. Ürün kayıplarına neden olan bu fungal hastalık etmenlerinin belirlenmesi, kayıpların önlenmesi açısından önem arz etmektedir.

Bu etmenlerin bitkinin vejetasyon dönemlerine ve zarar şekline göre belirlenip; gerek kültürel önlemler ile gerekse kimyasal mücadele için hazırlanmış preparatlar ile bir plan dahilinde mücadelesi yapılmalıdır.

*Phoma betae* (eşeyli dönemi *Pleospora betae*) şeker pancarında genellikle tohumdan gelen bir bitki patojenidir. Vejetasyonun erken döneminde enfekteli ekim alanlarında fidelerde çökertene sebep olur. Sonraki dönemlerde yapraklarda lekelenmelere sebep olup, fotosentezi engelleyerek kökteki şeker oranını düşürür. Daha ileri enfeksiyonlarda şeker pancarı köklerinde kök çürüklüklerine sebep olarak, ciddi kalite ve verim kayıpları oluşturan fungal bir etmendirdir.

Bu çalışmada tohumdan gelen *P. betae*'nin sebep olduğu fide, yaprak ve kök hastalıklarının mücadelesinde kullanılacak olan alternatif fungusitlerin belirlenerek, kayıpların en aza indirgenmesi ve tarımsal ekonomiye katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Bu amaçla enfekteli şeker pancarı tohumlarıyla taşınan *Phoma betae*'nin tohumdan bitkiye geçişinin engellenmesinde bazı fungusitlerin etkinliklerinin *in vivo* ve *in vitro* koşullarda belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1 Şeker Pancarında Görülen Fungal Hastalıklar

Şeker pancarında üretimin her aşamasında görülebilen fungal bitki patojenlerinden kaynaklanan kayıplar, ekonomik açıdan önemli bir zarar oluşturur. Şeker pancarının farklı vejetasyon dönemlerinde görülen bu hastalıklar; tohumdan veya topraktan gelerek fide döneminde çökertene sebep olarak sayıca önemli bitki kayıplarına sebep olabilmektedir. Bununla birlikte boylanan bitkilerde; yeşil aksamda özellikle yapraklarda lezyonlar görülebilir. Yapraklardaki bu lezyonlar yaprak yüzeyinde genişleyerek fotosentezi ciddi oranda engelleyebilmektedir. Bunun sonucunda şeker pancarı yumrularında üretilen ve depo edilen şeker miktarında düşüşler görülür. Bu patojenler kökleri enfekte ederek yumrularda çürüklük oluşturdukları takdirde; şeker pancarı yumrularını şeker endüstrisinde hammadde olarak işlenemez duruma getirebilir.

Şeker pancarında fide döneminde çökertene neden olan etmenler; *Phoma betae*, *Pythium ultimum*, *Pythium aphanidermatum*, *Rhizoctonia solani*, *Aphanomyces cochlioides* ve *Fusarium oxysporum*'dur. Bu etmenler fideleri özellikle kök boğazından enfekte ederek, toprağın üzerine devrilmelerine neden olur (Anonim 2012).

Şeker pancarı üretilen alanlarda görülen yaprak hastalıklarına neden olan etmenler; *Phoma betae*, *Cercospora beticola* (Cercospora yaprak lekesi), *Ramularia beticola* (Ramularia yaprak lekesi), *Alternaria alternata*, *Alternaria brassicae* (Alternaria yaprak lekesi), *Rhizoctonia solani*, *Erysiphae betae* (Şeker pancarı küllemesi), *Peronospora farinosa* f.sp. *betae* (Şeker pancarı mildiyösü), *Uromyces betae* (Şeker pancarı pası)'dır (Anonim 2012).

Şeker pancarı yumrularında depolama esnasında çürüklüğe neden olan etmenler; *Phoma betae*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Penicillium expansum*, *Cladosporium herbarum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, *Rhizopus stolonifer*, *Mucor hiemalis* ve *Typhula variabilis*'tir (Jarowaja ve Mackowiak 1990).

Şeker pancarında kök çürüklüğüne neden olan fungal etmenler *Phoma betae*, *Rhizoctonia solani*, *R. crocorum*, *Aphanomyces cochlioides*, *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium oxysporum* f.sp *radicis betae*, *Pythium aphanidermatum*, *Phytophthora drechsleri*, *Rhizopus stolonifer*, *R. arhizus* ve *Sclerotium rolfsii*'dir. Şeker pancarının yetiştiği yerlerde ve çoğu hasat sonrası depolanan şeker pancarı yığınlarında kayıplara neden olur. Bu hastalıklar ile mücadelede yöntemleri dayanıklı çeşit, stresten kaçınma, kültürel uygulamalar, dengeli sulama ve fungusit kullanımınıdır (Jacobsen 2005).

Yorgancı ve Turhan (1988) Alpullu bölgesinde şeker pancarında rhizomania varlığını tespit etmek için yapmış oldukları çalışmalarında ölen bitkilerden *Pythium* sp., *P. betae*, *Fusarium* sp. ve *Macrophomina phaseolina* funguslarını da izole etmişlerdir.

*Rhizoctonia* kök çürüklüğüne neden olan fungus *Rhizoctonia solani* şeker pancarı ekiminin yapıldığı yerlerde zarara neden olan hastalıklardan biridir. Bu fungus genel olarak toprak kökenli kabul edilmiştir (Windels vd. 1997).

Mor kök çürüklüğüne *Rhizoctonia crocorum* sebep olur (Schneider ve Whitney 1986). Köklerde mor bir renklenmeye sebep olur.

*Aphanomyces* siyah kök çürüklüğüne sebep olan etmen *Aphanomyces cochlioides*'tir. *Aphanomyces cochlioides* kırmızı pancar, hayvan pancarı, pazı, ıspanak, kazayağı (sirken), horozibiği ve pancar türlerinde hastalıklara neden olabilir (Jacobsen 2005).

*Aphanomyces* ile enfekteli kökler daha çok solunum yapmakta ve şeker seviyesini tersine çevirmektedir. Yani şeker seviyesini azaltmakta ve depolama esnasında daha hızlı bozulmaktadır (Campbell ve Klotz 2005).

Kömür çürüklüğüne neden olan fungus *Macrophomina phaesolina* (syn. *Macrophomina phaesoli*)'dir (Schneider ve Whitney 1986).

Fusarium kök çürüklüğüne neden olan etmen *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis betae*'dir (Franc vd. 2001). *Fusarium culmorum* ve *Fusarium solani* gibi diğer Fusarium türlerinin de şeker pancarında kök çürüklüğüne yol açtığı kaydedilmiştir.

Yaprak semptomları Fusarium sarılığı etmeni olan *Fusarium oxysporum* f.sp. *betae* gibi Fusarium kök çürüklüğü ile benzerdir (Harveson 1997). Bu belirtiler damarlar arası sararmalar, genel kloroz, solgunluk ve yapraklarda kahverengi yanıklık ve kavrukluuk şeklindedir (Schwartz vd. 2001). *F. oxysporum* f.sp. *radicis betae* morfolojik olarak *F. oxysporum* f.sp. *betae* ile benzerdir (Harveson ve Rush 1997).

*Pythium aphanidermatum* Pythium kök çürüklüğüne neden olur (Rush 1987).

*Phytophthora drechsleri* ve *Phytophthora megasperma* Phytophthora kök çürüklüğüne neden olur (Schneider ve Whitney 1986).

*Rhizopus stolonifer* ve *R. arrhizus*, Rhizopus kök çürüklüğüne neden olur. İlk belirti yapraklarda solgunluktur (Jacobsen 2005).

*Sclerotium rolfsii* Güney Sclerotium kök çürüklüğüne neden olur, belirtiler sulu yumuşak çürüklük şeklindedir (Leach ve Davey 1942, Schneider ve Whitney 1986).

Şeker pancarı yaprak ve taç siğili hastalığı veya şeker pancarı kök boğazı yumru çürüklüğü *Urophlyctis leproides* (*Physoderma leproides*) tarafından oluşturulan şeker pancarındaki hastalıklara verilen isimlerden bazılarıdır. Yapraklarda ve yaprak saplarında şekil bozukluğu ve yeşilimsi kahverengi ve pürüzlü galler görülür (Gouda ve Emeran 2007).

Phoma kök çürüklüğüne neden olan *Phoma betae* (eşeyli dönemi *Pleospora bjoerlingri*) şeker pancarının yetiştiği Asya, Avustralya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da kaydedilmiştir. Bu fungus fidelerde çökertene sebep olabilirken, tarlada kök çürüklüğü, yaprak lekesi ve depolanmış yığınlarda köklerde çürümelere neden olabilmektedir.

Fidelerde çökertene enfekteli tohumlar sebep olur. Tarlada kök çürüklüğü belirtileri; yeşil aksamda solgunluk, küçük yapraklılık, koyu kahverengi içe çökük lekeler şeklindedir. Çürüklük doku içerisine doğru yayılır ve çürüyen dokular tipik olarak koyu kahverenginden siyaha değişebilen göze çarpan bir siyah çizgi şeklindedir. Daha sonra kök bölgesi simsiyah, kurumuş ve kırışmış bir hal alır. Olgunlaşmış tohum verme evresinde olan şeker pancarları ölmüş gibi durur. Phoma çürüklüğü depolamada 80 güne kadar kendini belli etmez. Depolama esnasında şeker pancarı yığınlarındaki yumru çürümelerinin en önemli nedeninin bu olduğu bilinmektedir. Çürüme tipik olarak kök boğazının merkezinde başlar ve genişleyerek büyümeye meyilli koni biçiminde bir çürüyen alan oluşur. Çürümüş dokularda genellikle neden olan fungusun miselyum öbeklerinin bulunduğu boşluklar görülür (Jacobsen 2005).

Bulaşık tohumlar ilk inokulum kaynağı olmasına rağmen, ayrıca askosporların bitkiler tohum verdikten sonra enfekteli kök yığınlarında kışlayarak enfeksiyonları başlattığı görülür (Bugbee ve Cole 1981). Çökerten, serin havalar (5-20 °C) ve serin koşullarda tohum çimlenmesinin yavaş olduğu durumlarda görülür. Bitkilerde devam eden fide enfeksiyonları sonrasında fungus bitki içersinde sistemik olarak yayılır (Edson 1915). Nemli koşullarda hipokotildeki piknitlerden konidiler dışarı verilir ve suyla sıçrayıp yayıldığında yaprak lekelerine ve tohum çiminde lezyonlara neden olur. Depolamadaki çürümenin yoğunluk yüzdesi ekilen enfekteli tohumların yoğunluğuyla yakından ilişkilidir.

Bu hastalığı önlemenin en etkili yolu hastalıktan ari tohum kullanmaktır. Tohum üretimi kuru alanlarda yapılması ve sulamanın yüzeyden yapılması, yağmurlama sulama yapılmaması önerilmektedir. Tohumların sıcak su ile sterilizasyonu; thiram, ziram, prochloraz ve benzimidazol grubu fungusitlerin uygulanması çalışmalarının tohum enfeksiyonlarını azalttığı veya yok ettiği bildirilmektedir. Tarlada kök çürüklüğünü azaltmanın en iyi yolu gelişmekte olan ürünlerdeki su ve besin alımındaki aksaklıklar nedeniyle oluşan stresi azaltmaktır. Çürümüş kökler veya eski depolanan yığınlar üretim alanlarından uzaklaştırılmalıdır. Fungusun çürümüş kök dokularında 26 aydan fazla canlı kalabildiği görülmüştür (Jacobsen 2005).

Şeker pancarı üretimini sınırlayan birçok faktör bulunmaktadır. Üretimi sınırlayan en önemli faktörlerden biri de şeker pancarı bitkisine arız olan ve farklı vejetasyon dönemlerinde zarar oluşturan fungal hastalıklardır. Şeker pancarı üretiminde sorun teşkil eden hastalık etmenlerinden biri de şeker pancarına özelleşmiş olan *Phoma betae*'dir. *P. betae*'nin şeker pancarında neden olduğu ekonomik kayıpları önlemek amacıyla yapılan, tohum ve yeşil aksam ilaçlamaları önemli bir yere sahiptir.

## 2.2 Şeker Pancarında *Phoma betae* Mücadelesi ile İlişkili Çalışmalar

V"rbanov (1973), 1969-1971 yıllarında şeker pancarlarından yaptığı izolasyonlarda *P. betae*, *Fusarium oxysporum* ve *Penicillium* sp.'yi en sık karşılaştığı patojenler olarak kaydetmiştir ve tohumları enfekte ederek hastalığa neden olduklarını gözlemlemiştir. % 75 captan ve Falisan (lindan+phenyl-mercury acetate) ile yapılan tohum ilaçlamalarının bu etmenlere karşı en etkili uygulamalar olduğunu belirlemiştir.

Lambat vd. (1974), Kalpa Vadisi ve Srinagar'dan aldıkları 17 farklı şeker pancarı tohumunu kullanarak, blotter metoduyla yaptıkları deneylerde yüksek oranda *P. betae*, *Cercospora beticola* ve *Verticillium* sp.'ye rastlamışlardır. Öncelikle tohumları akarsu altında 2 saat boyunca yıkamışlar, ardından 50 °C sıcaklığındaki su ile 20 dk. muamele etmişler ve son olarak güneşte (35-40 °C) 6-8 saat kurumaya bırakmışlardır. Bu işlemlerin *P. betae*'nin kontrolünde oldukça etkili olduğunu ve thiram ile tohum kaplamasının başarılı sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

V"rbanov (1974), Bulgaristan'da şeker pancarlarında nemli, serin koşullarda ve derin ekimin teşvik ettiği *Penicillium* spp., *Fusarium oxysporum* ve *P. betae*'ya karşı en etkili tohum ilacının 600 g/100 kg dozunda captan % 75 WP olduğunu belirlemiştir.

Foschi vd. (1975), toprağa inokule edilen *Phoma betae*'ya karşı toprağa thiram uygulanmasının sınırlı düzeyde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Hansen (1975), tarla denemelerinde *P. betae* mücadelesi için 6 adet fungusitin uygulandığı şeker pancarı tohumlarının çimlenme oranlarını incelemiştir. Kontrol tohumlarında çimlenme oranı % 77 bulunmuştur. Çimlenme oranının carbendazim uygulanan tohumlarda en düşük olduğu, mancozeb uygulanan tohumlarda ise en yüksek olduğu belirlenmiştir. Sera denemelerinde tohuma carbendazim uygulaması sonucu çimlenme oranının, çıkış oranının ve fide gelişiminin en düşük oranda olduğu ancak TCMTB uygulamasında ise en yüksek olduğu belirlenmiştir.

Pozhar (1975), şeker pancarı tohumlarında 4 kg TMTD (thiram) + 0.5 kg borik asit + 10 kg superfosfat + 4 kg potasyum chloride + 6 kg yapıştırıcı + 35 g etilen glikol'ü 1 ton tohuma 15 litre su ile birlikte uygulamıştır. Bu uygulama siyah kök çürüklüğü enfeksiyonunu (*Pythium* sp., *Phoma betae* ve *Rhizoctonia solani*) % 40-45 oranında azaltmış, çimlenme oranını % 20 oranında artırmıştır. Tohum ilaçlaması yapılmadan 30.4 ton/ha olan kök verimi, tohum ilaçlaması uygulamasından sonra 1.7 ton; şeker verimi ise % 8 oranında artmıştır.

Orekhova (1976), şeker pancarı tohumlarında 4 kg thiram/ton dozunda yaptığı tohum peletleme çalışmaları ile siyah çürüklük ve kararmayı azaltmış (*Pythium* sp., *Phoma betae* ve *Rhizoctonia solani*) ve 1972'de ortalama kök verimini thiram ile kaplanmamış tohumlara oranla 24.74 t/ha'dan 30.87 t/ha'a yükseltmiştir.

Hrubesch ve Wieser (1978), hem sağlıklı şeker pancarı tohumlarına hem de *Phoma betae* ve *Fusarium* sp. ile enfekteli şeker pancarı tohumlarına benomyl, triforine, mancozeb, TMTD (thiram) ve Tachygaren (hymexazol) uygulamışlardır. Mancozeb ve TMTD (thiram) tek olarak ve ya Tachygaren (hymexazol) ile karıştırılarak uygulandığında tarladaki çıkış oranı artmış ve iyi bir hastalık kontrolü sağlanmıştır. Fakat benomyl ve triforine beklenen performansı gösterememiştir.

Jagielski vd. (1978)'nin, *Pythium* sp. ve *P. betae*'ya karşı yaptıkları laboratuvar testlerinde, tohum kaplama materyali "Seed dressing liquid 0.8" % 100 etkili bulunmuştur. Bunu thiram içeren uygulamalar takip etmiştir. Thiram ilave edilmeyen hymexazol uygulaması daha az etkili olmuştur. Bu preparasyonların *P. betae*

mücadelesinde, *Pythium* sp. mücadelesinden daha etkili olduğu görülmüştür. Tarla denemelerinde en etkili preparat Oxafun T (carboxin+thiram) olarak bulunmuş, bunu sırasıyla tohum kaplama materyali “Seed dressing T” + hymexazol, tohum kaplama “Seed dressing T” ve hymexazol takip etmiştir.

Bugbee ve Cole (1979), çalışmalarında thiabendazole’ün 2 hassas pancar çeşidinde 5 °C’de % 100 nemde, 100-150 gün depolanan pancar köklerine önceden uygulandığında *P. betae*, *Botrytis cinerea* ve *Penicillium claviforme*’nin neden olduğu çürüklüğe karşı kökleri koruduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde patojenlere karşı dayanıklı bulunan 2 hatta da çürümede azalma görülmüştür. Hassas bitkilerin köklerine 3 patojenin karışımı inokule edildiğinde 1976 yılında % 12-13, 1977 yılında ise % 2 oranında çürüme görülmüştür. Bu köklere thiabendazole uygulandığında 1976 yılında % 3-7, 1977 yılında ise % 0.02-0.1 oranında çürüme olmuştur. Dayanıklı hatlarda ise 1976 yılında % 3-8, 1977 yılında % 0.6-1.2 çürüme görülmüş, 1977-78 depolama sezonunda inokule edilen hassas çeşitlerde ortalama % 2 oranında çürüme görülmüş ve aynı zamanda sakkaroz meyve suyu safiyeti ve elde edilebilir beyaz şeker oranında önemli, azalma kaydedilmiştir. Uygulama yapılmayan yumrulara nazaran thiabendazole uygulanan American Crystal 2 hybrid B çeşidinin köklerinde meyve suyu kalitesindeki azalma daha az olmuştur. İnokule edilmiş dayanıklı hatların köklerinde meyve suyu kalitesinde değişim olmamıştır.

Byford (1979), farklı oranlarda *P. betae* enfeksiyonuna sahip 8 farklı şeker pancarı tohum grubunda fungusit tohum uygulamalarını karşılaştırmıştır. Ethyl mercury phosphate (EMP) içinde bekletilen tohumlarda çıkış oranının % 25-71 arasında değiştiği fakat çıkışlardaki artış oranı enfekteli tohum oranlarıyla korelasyon göstermediği belirlenmiştir. Ortalama fide çıkışı kontrol tohumlarında % 31 iken, phenyl mercury acetate, thiram ve TCMTB uygulanan tohumlarda çıkış oranı sırasıyla % 52, % 51, % 54 ve % 46 olmuştur. Peletleme sırasında uygulanan maneb de ise çıkış oranı % 49 olmuştur.

Dumitras ve Sesan (1979), Romanya’nın farklı bölgelerinden topladıkları 60 örnekten yaptıkları izolasyonlarda *Cercospora beticola*, *Ramularia betae*, *Phoma betae*, *Pythium*

*debaryanum*, *Fusarium* sp. ve *Rhizoctonia solani*'yi en önemli patojenler olarak belirlemişlerdir. Tohuma uygulanan carbendazim'in etkinliğini 2-3 ay sürdürdüğünü bildirmişlerdir.

Koch (1979), 1969-78 yılları arasında Almanya'nın farklı 3 bölgesinde, İtalya, Hollanda ve Avusturya'da tohuma fungusit kaplamasının *P. betae*'ya karşı etkinliğini araştırmıştır. Sonuç olarak thiram'ın *P. betae*'ya karşı en iyi sonucu verdiği ve en yüksek çimlenme oranını sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca thiram'ın fenamiosulf ve hymexazole ile kombinasyonlarının etkili olduğunu bildirmiştir.

Lebrun ve Viard (1979), yaptıkları çalışmada % 50 iprodione içeren preparatın *P. betae*'yi tamamen engellediğini kaydetmişlerdir.

Osinska (1979), labaratuvar, sera ve tarla denemelerinde *P. betae* fide enfeksiyonlarının tek kaynağının tohum olduğunu belirlemişlerdir. Polonya'da monogerm ve polygerm çeşit tohumlardan gelişen bitkilerin % 30-60 oranında enfekteli olduğu kaydedilmiştir. Tohum enfeksiyonlarının tohumların olgunlaşma döneminde konidilerin dağılması sonucu ve ana bitkiden floem yoluyla tohuma taşınmasıyla sistemik olarak gerçekleşebildiğini bildirmişlerdir. Fungisitlerle tohum ilaçlaması genellikle bu hastalığa karşı etkili olmadığını bildirmişler hastalığın tohumdan fideye geçişinin yanı sıra bitkinin toprak patojenlerine olan (*Pythium* spp., *Aphanomyces cochlioides*) hassasiyetini tohum ilaçlamasına rağmen arttırdığını kaydetmişlerdir. Tohumun yıkanması ve traşlanması enfeksiyon ve çimlenme oranına farklı etkilere sahip olduğunu, bunun tohumlardaki saprofitik mikofloranın farklılığına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Fide enfeksiyon oranlarında çeşitler arasında farklılık gözlemlenmiştir. 8 monogerm çeşit dışında ıslah hatlarından Trimono, en düşük enfeksiyon şiddetine sahip olduğu görülmüş AJ Polycama 7 multigerm varyete rasında en az enfeksiyona sahip olan hat olmuştur.

Pozhar vd. (1983), peletlenmiş şeker pancarı tohumlarına thiram+besin elementleri (N, P, K ve B) uygulamışlardır. Bu uygulamanın *Pythium* sp., *Phoma betae*, *Rhizoctonia solani* ve diğer fungusların neden olduğu karabacak hastalığını azalttığı ve şeker pancarı

kök verimini yalnızca thiram uygulanmışlara oranla 1.7 t/ha, thiram uygulanmamışlara göre 2.8 t/ha oranında arttırmıştır. Thiram ve besin elementlerinin peletleme sırasında veya peletlemeden sonra tohumlara uygulanması arasında fark bulunmamıştır.

Veverka (1983), *P. betae* ile yüksek oranda enfekteli olduğu tahmin edilen tohumlar ile çalışmalar yapmıştır. % 76.9'u çimlenen tohumlardan sadece % 42 oranında sağlıklı bitkiler elde etmiştir. 12 g/kg dozunda thiram+heptachlor uygulanan tohumlarda sağlıklı bitki oranı % 60.2'ye yükselmiş, bunların da % 2-43.8'i *P. betae* enfeksiyonundan ölmüştür. İlaç uygulanmamış tohumlardan gelişen bitkilerde *P. betae* enfeksiyonu sebebiyle görülen ölüm oranı % 11.2-68.8 olarak kaydedilmiştir. Ölen bitkilerden yüksek oranda *P. betae* ve nadiren de *Alternaria* sp. izole edilmiştir.

Fletcher (1984), peletleme materyalindeki hymexazol uygulama oranını, fide çıkışlarındaki gecikme nedeniyle azaltmıştır. Çalışmasında *P. betae*'nin kontrolü için daha önce EMP uygulamasının yerine thiram içerisinde bekletme uygulaması yapmıştır.

Flori vd. (1985), elde ettikleri *P. betae* tek spor izolatlarını, koloni yapıları ve virulanslarına göre piknidiyal (en agresif), miselyal (en az agresif), ve orta derecede piknit oluşturan izolatlar olarak sınıflandırmıştır. İçerisinde iprodione ve thiram'ın da bulunduğu fungusitlerle tohum kaplaması yaparak, *P. betae*'ya karşı sera koşullarında etkinlik denemesi yapmışlardır. Fungisitlerin miselyal gelişen izolatlara karşı daha etkili olduğunu kaydetmişlerdir. Captafol, thiram, iprodione, procymidone, thiophanate-methyl veya carboxin+thiram ile yapılan yeşil aksam ilaçlamaları, hastalığın kontrolünün daha etkili yapılmasını sağlamıştır.

Maude ve Bambridge (1985), kırmızı pancar tohumlarını 13 yıl boyunca 10 °C'de % 50 bağıl nem koşullarındaki tohum depolarında muhafaza etmişlerdir. Bu süre boyunca tohumlardaki *P. betae* enfeksiyonunun % 27.5'ten % 4.5'e düştüğünü gözlemlemişlerdir. Depolama öncesi thiram veya ethyl mercury phosphate ile muamele edilen tohumlarda çimlenmenin arttığını ve *P. betae* enfeksiyon oranının % 17'den % 1'in altına düştüğünü kaydetmişlerdir.

Payne (1986), yaptığı çalışmada % 0.2 thiram içeren süspansiyonda bekletilen şeker pancarı tohumları ile 4 farklı arazide kurulan denemeler sonucunda thiram'ın diethyl mercuric phosphate gibi etki gösterdiği ve şeker pancarı tohumlarındaki *P. betae*'yi tamamen engellediğini kaydetmiştir. Thiram uygulamalarıyla çıkış oranı artmıştır.

Fletcher ve Prince (1987), *P. betae* mücadelesi için 25 °C'de 8 saat thiram'ın tohum uygulaması ve çimlenmeyi hızlandırmak ve böylelikle *Aphanomyces* ve *Pythium* sp.'yi kontrol etmek için hymexazol tohum uygulaması yapmışlardır. Peletlenmiş tohumlarda manganez oksit kullanımı, çıkışı azaltmış ve bu formda şeker pancarı fidelerinin mangani alamadığı belirlenmiştir.

Dewar vd. (1988), şeker pancarı tohumlarında 1989 yılı için kısa süreli EMP ile *P. betae*'ya karşı yapılan ilaçlamalara alternatif sunabilmek için peletleme öncesi uzun süreli thiram'da bekletme uygulaması yapmışlardır. Bu uygulama fide çıkış oranını artırmasının yanında, sağlıklı bitki sayısını da artırdığını tespit etmişlerdir.

Durrant vd. (1988), dietil mercuric fosfat'ın yerine thiram'ın kullanılabilirliği üzerine çalışmalar yapmışlardır. 30 ve 25 °C'de 16 saat % 0.2'lik thiram süspansiyonuna tohumların daldırılması, etil mercuric fosfat uygulamasına göre daha etkili bulunmuş ve daha fazla çıkış sağlamıştır.

Böttcher ve Reinlander (1990), şeker pancarı tohumlarında *P. betae*'nin mücadelesi amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Şeker pancarı tohumlarına uygulanan Baytan Universal (triadimenol+fuberidazole+imazalil), Corbel (fenpropimorph) ve Ferrax (flutriafol+ethirimol+thiabendazole+imazalil) ve örtü toprağına uygulanan Bercema-Bitosen (carbendazim), Tilt (halacrinat+captafol) ve Sportak (prochloraz) *Phoma betae*'ya karşı etkili bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Jarowaja ve Maćkowiak (1990), şeker pancarı yumrularında depolama sürecinde çürüklüklere neden olan bir çok fungusun arasında *P. betae*'nin da olduğunu,

procymidone ve iprodione uygulamasının çürüklüğü % 94-97 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Durrant ve Mash (1992), *P. betae* mücadelesi için Amethyst çeşidi şeker pancarı tohumlarını 3 gruba ayırıp; A grubu tohumlar 15 °C'de 20 dk. diethyl mercuric phosphate (40 mg/litre) çözeltisinde bekletilmiş, B grubu tohumlar (2 gr/litre) thiram içeren çözeltide 12 saat boyunca 25 °C'de çalkalanmış ve C grubu tohumlar thiram çözeltisinde 8 saat 25 °C'de bekletilip kurutulmuş ve 90 saat süreyle 9 farklı nem seviyesinde 25 °C'de inkube edilmiştir. Farklı nem seviyelerinde inkube edilen A tohumlarının % 82'si en az 2 cm'lik hipokotil oluşturarak çimlenmiştir. Diğer uygulamalarda ise çimlenme oranı % 87 olmuştur. C uygulamasında, B uygulamasına nazaran yüksek ve düşük nem seviyelerinde daha iyi sonuçlar alınmıştır. Fakat orta nem seviyelerinde ise daha zayıf çimlenme görülmüştür. Bu tohumlar 12.5-50 mm derinlikte saksı toprağına ekildiğinde çıkış A uygulamasında en düşük bulunmuş ve C uygulamasında ise çıkış en hızlı ve en yüksek oranda bulunmuştur. Tarla denemelerinde de C uygulamasında çıkış en hızlı olmuş ve çıkış oranı B'ninki kadar ve A'dan da yüksek oranda olduğu görülmüştür. Aynı zamanda C uygulamasında ekim derinliğinin etkisi en az bulunmuştur.

Korhon (1996), yaptığı çalışmalarda şeker pancarındaki hastalık etmenlerinin (*Cercospora beticola*, *Ramularia beticola*, *Phoma betae*, *Erysiphe betae* ve *Peronospora schachtii*) kontrolü için çeşitli fungusitlerle denemeler yapmıştır. Yapılan denemelerde Alto 320 SC (cyproconazole), Alto 420 SC combi (cyproconazole+carbendazim), Thiovit (sülfür), Brestan (fentin asetat+maneb), Kuprikol (bakır oksiklorit) ve Fundazol (benomyl) ile orta dayanıklı HM 3321 ve ELAN çeşidi şeker pancarı tohumları kullanılmıştır. En iyi sonuçlar ELAN çeşidi şeker pancarı tohumlarına uygulanan cyproconazole + carbendazim fungusit karışımı ile alınmıştır.

Piszczek (1997), Polonya'da 1988-1990 yılları arasında IHAR (Bitki Islah ve Uyum Enstitüsü)'da ıslah materyalleriyle, *P. betae* ile enfekteli şeker pancarı tohumlarındaki enfeksiyon oranını düşürme çalışmaları yürütmüştür. Test edilen fungusitlerden (triadimefon, triadimenol, imazalil, fenpropimorph, flutriafol, bupirimate, propamocarb,

iprodone, fenarimol, captafol, prochloraz, propiconazole, thiram ve carboxin), thiram+carboxin ve prochloraz *P. betae*'nin piknitlerine ve misellerine fungitoksik etki göstermiştir. Bu fungusitler şeker pancarı tohumlarına uygulandığında fitotoksik etki göstermemiş ve tohum çimlenmesini etkilememiştir. Thiram+carboxin (2 kg/ha) ve prochloraz (2 L/ha ve 3 L/ha) şeker pancarlarına tohum bağlama aşamasında uygulanmış, ortalama tohum enfeksiyon oranı birbirini takip eden 1988 yılında % 84.4, 1989 yılında % 24.2 ve 1990 yılında % 55.5 olarak bulunmuştur. Thiram % 37.5 + carboxin % 37.5 sadece kurak geçen 1989 yılında tohum enfeksiyonunu azaltmıştır. 2L/ha dozunda yeşil aksama uygulanan prochloraz, *P. betae* enfeksiyonunu 1988 yılında % 58.8, 1989 yılında % 63 ve 1990 yılında % 43.5 oranına düşürmüştür. Bu değerlendirmede kontrol örneklerinde enfeksiyon oranı % 100 olarak değerlendirilmiştir. Kontrol tohumlarında % 49.3 olan derin enfeksiyon oranı prochloraz'ın (2 L/ha) yeşil aksam uygulamasında % 19.8'e gerilemiştir. Uygulama yapılan parsellerde kontrole oranla tohumlarda çimlenme % 3-4 oranında artmıştır. Test edilen fungusitlerin 5 ppm dozunu içeren yapay besi ortamlarında 1 yıl süreyle *P. betae* misellerinin geliştirilmesine rağmen bu patojenin test funguslarına dayanıklılık kazanmadığı belirlenmiştir.

Piszczek (1998), 1988, 1989 ve 1990 yıllarında şeker pancarı tohumlarında *P. betae*'nin etkilerini enfekteli 144 örnek ile tarla denemeleri ile araştırmıştır. Araştırmada prochloraz 2 L/ha ve 3 L/ha dozunda, thiram+carboxin 2 kg /ha dozunda uygulanmıştır. Uygulama yapılmayan parseller kontrol olarak değerlendirilmiştir. Enfeksiyon yoğunluğu % 1'den % 98'e kadar değişmiştir. Aynı zamanda derin enfekteli tohum oranı % 4-94 arasında değişmiştir. 1988 ve 1990 yıllarında hasat edilen tohumların enfeksiyon oranı 1989 yılından daha yoğun olmuştur. Kontrol tohumlarında çıkış oranı % 63.4, thiram+carboxin uygulanan tohumlarda çıkış oranı % 68.9 ve 2 L/ha prochloraz uygulanan tohumlarda çıkış oranı % 73.3 olarak bulunmuştur. Prochlorazın farklı dozlarında çıkış oranı açısından önemli fark bulunamamıştır. Toprak kökenli patojenlerin aktivitesi oldukça yüksek bulunmuş, sağlıklı fidelerin oranı 1988 yılında % 7-38.2 arasında, 1989 yılında % 9.8-13.8 ve 1990 yılında % 8-28 arasında değişmiştir. Genel olarak baktığımızda fungusit uygulanan tüm parsellerde, kontrole oranla bitkiler daha sağlıklı gelişmiş ve prochloraz uygulamalarında kontrole göre tohumların çıkış

oranında önemli oranda artış görülmüştür. Dahası çıkan bitkiler toprak patojenlerine daha az hassas bulunmuştur. *P. betae*'nin tohum enfeksiyon oranı ve 1988 ve 1990 yıllarındaki tarla çıkış oranları arasında negatif korelasyon; 1989 ve 1990 yılları arasında tarlada tohumların çimlenmesi ile labaratuvar testlerindeki fidelerin sağlıklı gelişimi arasında pozitif korelasyon görülmüştür.

Zapol'skaya vd. (2003), Ukrayna'da yeterli ve yetersiz nem seviyelerindeki farklı alanlarda ve farklı rotasyonlarda carbendazim, epoxyconazole+thiophanate-methyl ve cyproconazole'ün etkinliği ile ilgili araştırmalar yapmışlardır. Araştırma sonuçları fungusit etkinliğinin yanında iklimsel koşulların ve ekim nöbetinin de önemli olduğunu göstermiştir. Carbendazim değişen nem seviyelerinde, hastalık kontrolünde iyi sonuçlar vermiştir. Carbendazim'in etkinliğinin korunga ekiminden sonra şeker pancarı ekilen alanlarda, mısır ve tahıllardan sonra şeker pancarı ekilen alanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Srivastava vd. (2007), yaptığı çalışmada Hindistan'dan toplanan farklı şeker pancarı çeşitlerinde içinde *P. betae*'nin da olduğu 5 farklı patojen tespit etmişlerdir. İçlerinde thiram ve carbendazim'in bulunduğu 4 farklı fungusit ve biyolojik ajanların tohuma uygulanarak bu patojenlere karşı etkilerini araştırmışlardır. Denemelerin sonucunda biyolojik ajan *Trichoderma viride* ve diğer 4 fungusitin çıkış öncesi ve çıkış sonrası ölümleri önemli oranda azalttığını belirlemişlerdir.

Strausbaugh vd. (2015), şeker pancarının depolanması sürecinde görülen kök çürüklüklerinin sakkaroz düşüşüne neden olarak önemli ekonomik kayıplara neden olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar Idaho'da şeker pancarlarının depolanması sırasında kök çürüklüğüne neden olan fungusların belirlenmesi ve bunların mücadele yöntemlerinin ortaya konması amacıyla çalışmalar yapmışlardır. 2012-2013 depolama sezonunda 148 gün boyunca depolanmış şeker pancarı köklerinde fungal kök çürüklüğü etmenlerinin engellenmesi için 3 farklı fungusit (Mertect (0.065 ml/kg dozunda; % 42.3 thiabendazole), Propulse (0.049 ml/kg dozunda; % 17.4 fluopyram+% 17.4 prothioconazole) ve Stadium (0.13 ml/kg dozunda; % 12.51+ azoxystrobin+ % 12.51 fludioxonil, + % 9.76 difenoconazole) yumrulara uygulanmıştır ve ticari şeker pancarı

depolarında şubat ayına kadar depolamışlardır. Fluopyram+prothioconazole karışımı ve azoxystrobin+fludioxonil+difenoconazole karışımı kontrole oranla fungal gelişimi % 84-100 oranında azaltmıştır. Ayrıca bu fungusitler şeker oranındaki kaybı kontrole oranla % 14-46 oranında azaltmıştır ancak thiabendazole fungal gelişimde azalmaya neden olmamış, aynı zamanda şeker oranında önemli bir değişim oluşturmamıştır.

Smirnov ve Selivanova (2016), Rusya'da yürüttükleri araştırmalarında şeker pancarlarının ana köklerine uyguladıkları fungusitlerin etkinliğini belirlemişlerdir. Kök çürüklüğüne sebep olan *Botrytis* sp., *Fusarium* sp., *Phoma betae*, *Alternaria* sp., *Rhizopus* sp. ve *Penicillium* sp. ile bulaşık yığınlarda iprodione ve benzoik asit uygulamalarının olumlu sonuçlar verdiğini ve bu kimyasalların biyolojik etkinliğinin 44.09-62.11 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Bu araştırmada üreticiler tarafından yaygın olarak kullanılmı olan yüksek oranda *Phoma* sp. ile doğal enfekteli şeker pancarı tohumları (Aranka cv.) denemenin ana materyalini oluşturmuştur. Laboratuvar çalışmalarında tohumlardan (Serenade cv.) izole edilen *Phoma betae* izolatları kullanılmıştır. Tohumlar Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'den temin edilmiştir. İlgili denemeler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Anabilim Dalı laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmada plastik veya cam petri kutuları, çeşitli cam malzemeler, plastik saksılar, yapay besi ortamları patates dekstroz agar (PDA) ve su agar (WA) kullanılmıştır. Denemelerde *P. betae*'ya etkili olması muhtemel fungusitler üretici firmalardan temin edilmiştir. Denemelerde kullanılan fungusitler ve tohuma uygulama dozları çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Çalışmalarda kullanılan fungusitler

Ticari adı	Firma adı	Fungisit Grubu	Etken Madde	Formülasyon şekli	Dozu (100 kg tohuma)
Armure 300 EC	Syngenta	Triazole	Propiconazole 150 g/L + Difenconazole 150 g/L	EC	80 ml
Spotlight	Safa Tarım	İmidazole	Prochloraz 450 g/L	EC	25 ml
Score 250 EC	Syngenta	Triazole	Difenconazole 250 g/L	EC	50 ml
Lamardor FS 170	Bayer	Triazole	Prothioconazole 150 g/L + Tebuconazole 20 g/L	FS	50ml
Best forte 80 WP	Agrobest	Dithiocarbamate	Thiram %80	WP	300 gr
Tecto 500 SC	Syngenta	Benzimidazole	Thiabendazole 500 g/L	SC	300 ml
Captan 50 WP	Koruma	Dicarboximide	Captan %50	WP	300 gr
Topraxperuval	Topraksu	Dicarboximide	İprodione %50	WP/WG	300 gr
İnsure Perform	Basf	Strobilurin	Pyraclostrobin 40 g/L + Triticonazole 80 g/L	FS	250 ml
Cardazim 50 WP	Safa Tarım	Benzimidazole	Carbendazim %50	WP	300 gr
Celest Max 100 FS	Syngenta	Pyrimidin	Fludioxonil 100 g/L	FS	250 ml

Propiconazole ve pyraclostrobin tek başına temin edilemediğinden denemelerde Propiconazole+difenconazole ve pyraclostrobin+triticonazole ilaç karışımları kullanılmıştır.

## 3.2 Yöntem

### 3.2.1 Fungal izolatların elde edilmesi ve patojenitelerinin belirlenmesi

Bu amaçla enfekteli tohum örnekleri (Serenade cv.) % 1'lik NaOCl içerisinde 2 dakika yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuştur. Dezenfeksiyondan sonra 2 defa steril sudan geçirilerek yüzeyin fazla sudan arındırılması amacıyla steril kurutma kağıtları arasında bekletilmiş, örnekler kurduktan sonra PDA ortamına alınmıştır. Bu ortamlar  $24\pm 1$  °C'de 12 saat aydınlık 12 saat karanlık periyotlarda yakın ultraviyole ışık altında 4-5 gün inkube edilmiştir. Bu süre sonunda fungal gelişmeler incelenmiş ve farklı tohumlardan gelişen 2 koloninin kenar kısmından alınan hif uçları uygun ortamlara aktararak ön saflaştırma işlemi yapılmıştır. Ön saflaştırma sonrası gelişen kolonilerden elde edilen tek piknit, steril mikroskop lamı üzerinde tek damla steril su içerisinde ezilerek, pikniosporların çıkışı sağlanmıştır. Bu pikniosporlar steril öze yardımıyla su agarına çizilmiş ve 48 saat  $24\pm 1$  °C'de karanlıkta inkube edilmiştir. Bu sürenin sonunda çimlenen sporlar mikroskop altında incelenip, çimlenen tek spor alınarak saflaştırma işlemi yapılmıştır.

Patojenitesini belirlemek amacıyla 2 izolat PDA ortamında 15 gün süre ile  $24\pm 1$  °C'de 12 saat aydınlık 12 saat karanlık koşullar altında geliştirilmiş, her bir petri kutusuna 10 ml steril saf su ilave edilip bir gece bekletilerek pikniosporların suya geçişi sağlanmıştır. Pikniospor yoğunluğu Thoma lamı yardımı ile  $1 \times 10^6$  spor/ml olacak şekilde hazırlanmıştır. % 1'lik NaOCl içerisinde 2 dakika yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuş ve kurutulmuş şeker pancarı tohumları, 2 izolatın spor suspansiyonu içerisinde 1 gece bekletilerek inokulasyonlar yapılmıştır. Bu tohumlar  $121$  °C'de 60 dakika steril edilmiş toprak (1:1:1 oranında bahçe toprağı, kum ve yanmış çiftlik gübresi) içeren saksılara (No: 3), saksı başına 10'ar adet ve 4 tekerrürlü olacak şekilde ekilmiştir.

Bu saksılar  $24\pm 1$  °C'de 14 saat aydınlık (Philips TL-D- 36 W, Extreme Cool Daylight, Osram Lumilux L-36 W/ 840), 10 saat karanlık koşullar altında inkube edilmiştir. Bitkilerin çıkışından itibaren çıkan bitkiler ve çıkış sonrası ölen bitkiler kaydedilmiştir.

Son değerlendirme ise 4. haftanın sonunda kalan bitkiler sökölerek tarafımızdan oluşturulan aşağıdaki 0-3 skalasına göre değerlendirilmiştir.

Değerlendirme	Skala Değeri
Hastalık yok (sağlıklı bitki)	0
Kök bölgesinin % 40'ına kadar hastalık belirtisi var	1
Kök bölgesinin % 80'ine kadar hastalık belirtisi var	2
Kök bölgesinin % 80'inden fazlası enfekteli veya ölü bitki	3

Elde edilen verilerden Townsend-Heuberger formölü kullanılarak hastalık yüzdeleri hesaplanmıştır.

Townsend-Heuberger formölü:

$$\% \text{ Hastalık Şiddeti: } \frac{\sum (\text{değer alan bitki sayısı} \times \text{sınıf değeri}) \times 100}{\text{En yüksek skala değeri} \times \text{toplam bitki sayısı}}$$

Bu şekilde izolatların neden olduğu bitkilerdeki hastalık yüzdeleri belirlenmiştir. Elde edilen bu verilere göre en yüksek hastalık yüzdesine sahip izolat *in vitro* ve *in vivo* denemelerde kullanılmıştır.

Morfolojik teşhisler Sutton (1980)'a göre yapılmış, bu amaçla konidi boyutları ölçölmüştür.

İzolatın moleköler yöntemlerle teşhisi amacıyla Kiagen izolasyon kiti kullanılarak DNA ekstraksiyonu yapılmış, ITS 1 ve ITS 4 bölgeleri çoğaltılmış ve PCR ürünleri temizlenerek, sekans analizleri yapılmıştır. Elde edilen diziler gen bankası veri tabanında bulunan diğer dizilerle kıyaslanarak benzerlik oranları belirlenmiştir.

### 3.2.2 Fungal izolatin geliştirilmesi

Patojenite çalışmalarında seçilen fungal izolat patates dektroz agar ortamı (PDA)'na aşılınmış, 4-5 gün süre ile  $24\pm 1$  °C'de 12 saat karanlık, 12 saat ultraviyole ışık altında inkube edilmiştir.

### 3.2.3 Fungisitlerin *Phoma betae* misel gelişimine etkilerinin belirlenmesi

Fungisitlerin her bir dozu için ayrı ayrı olacak şekilde 100 ml PDA ortamı hazırlanıp,  $121$  °C'de 20 dakika sterilize edilmiştir. Bu ortamlar  $40-45$  °C'ye kadar soğutulmuş ve içerisine konsantrasyon 0 (kontrol), 0.05, 0.1, 0.5, 1, 5, 10 ve 50 µg/ml olacak şekilde fungisitler ilave edilmiştir. Hazırlanan bu ortamlar steril petrilere dökülmüştür. Bu şekilde hazırlanan ortamlar 5 mm çapında fungusun aktif gelişen miselyumlarını içeren agar diskleri petrinin ortasına gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Bu şekilde hazırlanan petrilere,  $24\pm 1$  °C'de karanlıkta inkube edilmiştir. Kontrol petrilere koloniler petri kenarına yaklaştığında tüm petrilere koloni çapları farklı iki yönde ölçülerek kaydedilmiştir. Deneme 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Fungisitlerin miselyal gelişime etkisi ile ilgili çalışmalarda elde edilen veriler MINITAB (Minitab Inc. PA, USA) paket programı kullanılarak regresyon analizine tabi tutulmuş ve fungisitlerin  $EC_{50}$  konsantrasyonları belirlenmiştir.

### 3.2.4 Nemli hücre ve saksı denemelerinde kullanılan tohumların hazırlanması ve fungisitlerin uygulanması

Bu çalışmada tohum ilaçlarının şeker pancarında tohum çimlenmesi ve tohum üzerinde hastalığın gelişimi üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma 3 farklı tohum grubuyla yürütülmüştür. Bunlar:

1. Grup tohumlar: *P. betae* enfeksiyon oranının düşük olduğu tahmin edilen açık renkli tohumlardır.

2. Grup tohumlar: Doğal olarak *P. betae* ile yüksek oranda doğal enfekteli tohumlardır.

3. Grup tohumlar: Yapay inokuleli tohumlardır, patojenisite kısmında verilen yöntemle inokulasyonlar yapılmıştır.

3. grup tohumlara inokulasyon amacıyla *P. betae* izolatı PDA ortamında 15 gün süre ile  $24\pm 2$  °C de 12 saat aydınlık 12 saat karanlık koşullar altında geliştirilmiştir. Daha sonra üzerine steril saf su ilave edilerek bir gece bekletilmiştir, daha sonra steril öze yardımı ile kazınarak pikniosporların suya geçmesi sağlanmıştır. Pikniospor yoğunluğu Thoma lamı yardımı ile  $1 \times 10^6$  spor/ml olacak şekilde hazırlanmıştır. % 1'lik NaOCl içerisinde 2 dakika yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuş ve kurutulmuş şekerpancarı tohumları bir izolatın yukarıdaki şekilde hazırlanmış spor suspansiyonu içerisinde 1 gece bekletilerek inokulasyonlar yapılmıştır.

Fungisitlerin tohuma uygulanması amacıyla yukarıda belirtilen 3 farklı gruptaki tohumlar, 50'şer gramlık partiler halinde tartılıp, ayrılarak her bir fungusitin çizelge 3.1'de verilen dozları ve 2 katı dozlarında polietilen torbalar içerisinde tüm tohumların homojen olarak ilaçlanması sağlanmıştır. Fungisitler tohumlara kaplama materyali polimer (Vinamul polymers; 7gr/1 kg tohum) ile birlikte uygulanmıştır. Fungisitler ile muamele edilmeyen tohumlar kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

### **3.2.5 Blotter metodu ile şeker pancarı tohumlarında çimlenme ve hastalık gelişimi üzerine fungusitlerin etkisinin araştırılması**

Blotter testleri için steril cam petrilerin tabanına 3 kat halinde steril kurutma kağıdı yerleştirilmiş ve steril su ile nemlendirilmiştir. Her bir ilaç için toplam 100 adet tohum; 4 cam petriye, petri başına 25 adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Ayrıca ilaçsız tohumlar kontrol olarak kullanılmıştır. Bu cam petriler  $24\pm 1$  °C'de 12 saat aydınlık 12 saat karanlık koşullara sahip inkubasyon odasında çimlenmeye bırakılmıştır. Düzenli olarak kontrol edilmiş ve kurutma kağıtları steril su ile nemlendirilmiştir. 7 gün sonra üzerinde *Phoma* sp. gelişen tohumlar sayılıp kaydedilmiştir. Değerlendirmeler yapılarak hastalık yüzdeleri belirlenmiştir. Bu şekilde fungusitlerin tohumlar üzerindeki hastalık yüzdesine etkileri belirlenmiştir.

### 3.2.6 Kontrollü koşullarda saksılarda tohuma uygulanan fungusitlerin *Phoma betae*'nin hastalık Şiddeti üzerine etkinliklerinin belirlenmesi

Blotter testinde kullanılan fungusitler tohuma uygulanarak kontrollü koşullarda saksı denemelerine alınmıştır. Kontrollü Őartlarda iklim odasında 1:1:1 steril bahęe toprağı, kum ve yanmış çiftlik gübresi karışımı hazırlanmış 121 °C'de 60 dakika otoklav edilmiştir. Bu topraklar saksılara (No: 3) doldurulmuş ve fungusitler ile muamele edilmiş 3 farklı grup tohum her saksıya 10'ar adet olacak Şekilde ekilmiştir. Saksılar 14 saat aydınlık 10 saat karanlık koşullarda üstten aydınlatmaya sahip ve 24±1 °C'deki iklim odasına yerleştirilerek, dzeneli olarak sulamaları yapılmıştır. Deneme 4 tekerrürlü olarak yürütölmüştür. Denemede kontrol olarak fungusit uygulanmamış tohumlar kullanılmıştır. Patojenisite testlerinde kullanılan inokulasyon yöntemleri saksı denemelerinde de kullanılmıştır. Bitkilerin çıkışından itibaren 14. günde çıkan bitkiler ve çıkış sonrası ölen bitkiler kaydedilmiştir. Son değerlendirme ise 4. haftanın sonunda kalan bitkiler sökülerek; 30. günde sağlıklı, ve hastalıklı bitkiler dikkate alınarak 30. günde canlı bitki sayısı kaydedilip, aşağıdaki 0-5 skalasına göre değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerden, Towsend-Heuberger formölü kullanılarak hastalık yüzdeleri hesaplanmıştır. Bu Şekilde bitkilerdeki hastalık yüzdeleri belirlenmiştir. Değerlendirmelerde aşağıda verilen 0-5 skalası kullanılmıştır (Şekil 3.1).

<u>Değerlendirme</u>	<u>Skala Değeri</u>
Hastalık yok (sağlıklı bitki)	0
Kök bölgesinin % 20'sinde hastalık belirtisi var	1
Kök bölgesinin % 40'ında hastalık belirtisi var	2
Kök bölgesinin % 60'ında hastalık belirtisi var	3
Kök bölgesinin % 80'inde hastalık belirtisi var	4
Ölü bitki	5



Şekil 3.1 *Phoma betae* ile enfekteli şeker pancarı köklerinin skala değerleri

Ayrıca aşağıdaki Abbott formülü kullanılarak fungusitlerin etkinlikleri belirlenmiştir.

$$\% \text{ Etki} : \frac{(\text{Kontrol Ortalaması} - \text{Her bir tekerrürün koloni ortalaması}) \times 100}{\text{Kontrol Ortalaması}}$$

### 3.2.7 Ankara ve Eskişehir illerinde kurulan tarla denemelerinde tohumu uygulanan fungusitlerin *Phoma betae*'nin hastalık şiddeti üzerine etkinliklerinin belirlenmesi

Tarla denemelerinde yukarıda verilen methodla yapay inokulasyon uygulanmış ve Çizelge 3.1'de verilen fungusitlerin belirtilen dozlarıyla ilaçlanan şeker pancarı tohumları Ankara ve Eskişehir illerinde Şeker fabrikaları deneme alanlarında 1.35x10 m'lik parsellere sıra üzeri 25 cm, sıra arası 45 cm olacak şekilde 3 sıra halinde 4'er tekerrürlü olarak ekilmiştir. Ekimden sonra çıkışlar gözlemlenmiş, Ankara'da 23.05.2017 ve 30.05.2017 tarihlerinde, Eskişehirde ise 16.05.2017 ve 24.05.2017 tarihlerinde çıkan bitkiler sayılmıştır. Seyreltme ve bakım işlemleri sonrasında Ankara'dan 17.06.2017 ve Eskişehir'den 09.06.2017 tarihlerinde alınan arazi örneklerinde hastalık yüzdeleri 0-3 skalasına göre değerlendirilmiş ve kaydedilmiştir. İkinci değerlendirmeler Ankara'dan 30.09.2017 ve Eskişehir'den 12.10.2017 tarihlerinde hasat sırasında alınan örnekler ile

0-5 skalasına göre yapılmış ve kaydedilmiştir. Elde edilen verilerden Townsend-Heuberger formülü kullanılarak hastalık yüzdeleri hesaplanmıştır. Ayrıca Abbott formülü kullanılarak fungusitlerin etkinlikleri belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçların yüzde hastalık ortalamaları arasındaki fark Duncan's Multiple Range Test kullanılarak incelenmiştir.



#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Yaptığımız çalışmada fungal izolatların elde edilmesi ve patojenitelerinin belirlenmesi aşamasında kurulan saksı denemesinin sonucunda, şeker pancarı tohumlarından (Serenade cv.) elde edilen ve saksılardaki bitkileri (Aranka cv.) % 98 oranında hastalandırđı tespit edilen *Phoma betae* izolatı kullanılmıştır.

Çalışmamızda kullanılan izolatın yapılan ölçümlerde konidi boyutları  $6.35\pm 0.13 \times 4.00\pm 0.00 \mu$  olarak ölçülmüştür (şekil 4.1). İzolatın koloni renginin zeytini yeşil-kahverengi olduğu, koloninin havai misel içermeyen alanlarında bol miktarda piknit oluşturduğu görülmüştür. İzolatın morfolojik özelliklerinin Sutton (1980)'a göre *Phoma betae* ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

İzolatın moleküler yöntemlerle teşhisi amacıyla yapılan çalışmalar sonucu elde edilen diziler gen bankası veri tabanında bulunan diğer dizilerle kıyaslanarak benzerlik oranları belirlenmiştir. Buna göre *Phoma betae* izolatlarıyla % 99 oranında benzer olduğu belirlenmiştir.



şekil.4.1 *Phoma betae* izolatının konidileri

#### 4.1 Fungisitlerin *Phoma betae* Misel Gelişimine Etkileri

Farklı konsantrasyonlarda farklı fungusit uygulanmış besi yerinde *Phoma betae*'nin 9. gündeki koloni çapları çizelge 4.1'de verilmiştir. Miselyal gelişimi tam önleme dozlarına baktığımızda ise prochloraz'ın tam önleme dozunun 5-10 ppm arasında olduğu; yine thiram, difenoconazole ve propiconazole+difenoconazole'ün ise tam önleme dozlarının 10-50 ppm arasında olduğu görülmektedir. İprodione ise ele alınan dozlar dahilinde misel gelişimini tam olarak engelleyememiş olsa da 50 ppm dozunda misel gelişimini geriletmiştir ve tam engelleme dozunun 50 ppm'den daha büyük olduğu kaydedilmiştir. EC<sub>50</sub> dozu en düşük olan pyraclostrobin+triticonazole 50 ppm'de dahi miselyal gelişimi tam olarak engelleyememiştir. Bu sonuçlara göre difenoconazole'ün *P. betae*'nin misel gelişimine etkili olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1 Farklı konsantrasyonlarda farklı fungusit uygulanmış besi yerinde *Phoma betae*'nin 9. gündeki koloni çapları (mm)

Fungisitler	Konsantrasyonlar( µg/ml)							
	0 ppm	0.05ppm	0.1 ppm	0.5 ppm	1 ppm	5 ppm	10 ppm	50 ppm
Captan	58.3±0.9	52.7±1.1	48.6±1.68	46.4±0.89	48.2±1.27	43.5±1.08	33.7±3.17	13.8±0.9
Carbendazim	63.1±1.68	62.0±0.39	56.5±0.71	52.4±0.43	52.2±0.64	42.8±0.44	39.3±0.85	31.5±1.57
Thiram	58.1±1.18	54.7±0.2	52.6±0.94	32.6±0.53	26.5±1.34	22.6±0.68	19.4±1.72	0.0±0.0
İprodione	58.0±0.92	50.2±0.51	41.8±0.34	22.9±2.28	16.2±0.44	16.6±0.37	6.9±3.23	0.7±0.49
Difenoconazole	66.3±0.46	45.8±0.64	38.5±0.16	23.8±0.44	14.4±0.58	4.1±0.19	3.0±0.0	0.0±0.0
Thiabendazole	66.3±0.46	65.2±0.75	66.4±1.30	67.5±1.17	64.2±0.8	62.3±0.78	57.1±0.97	31.7±0.25
Fludioxonil	66.0±0.39	36.7±0.73	29.3±0.77	16.2±0.46	5.7±3.12	13.3±10.75	12.2±7.53	6.0±6.0
Prochloraz	58.1±1.18	51.1±0.37	41.3±0.62	25.0±0.96	12.3±0.66	3.7±0.30	0.0±0.0	0.0±0.0
Prothioconazole + Tebuconazole	66.3±0.46	67.5±0.85	64.8±0.41	59.8±1.08	57.1±0.76	51.5±0.79	47.3±1.98	34.8±1.04
Pyraclostrobin + Triticonazole	66.1±0.43	33.6±0.37	31.1±0.24	25.9±0.10	21.7±0.58	13.3±0.34	10.4±0.99	6.0±0.35
Propiconazole + Difenoconazole	66.1±0.43	40.0±0.16	41.1±0.53	25.2±0.70	12.1±0.75	3.3±0.25	1.7±0.20	0.0±0.0

İnkubasyonun 9. gününde fungusitlerin farklı konsantrasyonlar ile misel gelişim oranları arasındaki linear regresyon analizi sonucu elde edilen regresyon doğru denklemleri ve EC<sub>50</sub> değerleri çizelge 4.2.'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi misel gelişimini engellemede en etkili fungusit olan pyraclostrobin+triticonazole'ün EC<sub>50</sub> değeri 0.082 µg/ml olarak bulunmuştur, bunu 0.153 µg/ml ile propiconazole+difenoconazole, ardından 0.171 µg/ml ile difenoconazole ve 0.310 µg/ml ile fludioxonil, sonra 0.344 µg/ml ile prochloraz ve 0.517 µg/ml ile iprodione takip etmiştir.

Çizelge 4.2 *Phoma* sp.'nin misel gelişim oranları ile fungusitlerin farklı dozları arasındaki linear regresyon analizi sonuçları (doz-etki doğru denklemleri ve EC<sub>50</sub> değerleri)

Fungisitler	Linear denklem	EC <sub>50</sub> (µg/ml)
<b>Pyraclostrobin + Triticonazole</b>	Y = - 5.63 + 0.101 x	<b>0.082</b>
<b>Propiconazole + Difenoconazole</b>	Y = - 3.13 + 0.0515 x	<b>0.153</b>
<b>Difenoconazole</b>	Y = - 3.11 + 0.0521 x	<b>0.171</b>
<b>Fludioxonil</b>	Y = - 1.98 + 0.0327 x	<b>0.310</b>
<b>Prochloraz</b>	Y = - 2.20 + 0.0386 x	<b>0.344</b>
<b>İprodione</b>	Y = - 2.32 + 0.0452 x	<b>0.517</b>
<b>Thiram</b>	Y = - 1.72 + 0.0406 x	1.280
<b>Captan</b>	Y = - 1.88 + 0.0620 x	8.128
<b>Carbendazim</b>	Y = - 2.11 + 0.0807 x	33.228
<b>Prothioconazole + Tebuconazole</b>	Y = - 1.45 + 0.0719 x	61.023
<b>Thiabendazole</b>	Y = - 0.739 + 0.0568 x	65.614

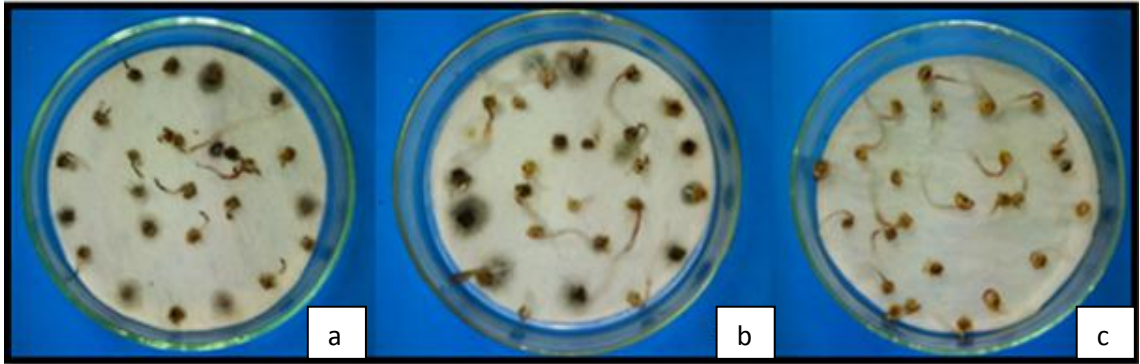
- Y: log doz x: % etki

## 4.2 Blotter Metodu ile Şeker Pancarı Tohumlarında Çimlenme ve Hastalık Gelişimi Üzerine Fungisitlerin Etkisi

### 4.2.1 Fungisitlerin 1. grup tohumlarda etkinliği

1. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.3'te verilmiştir. 1. grup tohumlar ile yapılan blotter testlerinde kontrol grubu tohumlarında çimlenme oranı % 91.00 olarak bulunmuştur (Şekil 4.2.b). En yüksek

çimlenme oranı iprodione uygulanan tohumlarda % 93.00 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2 C). Bunu sırasıyla % 92.00 ile pyraclostrobin+triticonazole, % 91.00 ile kontrol grubu tohumları ve propiconazole+difenoconazole uygulanan tohumlar takip etmiştir. İprodione (% 93.00), pyraclostrobin+triticonazole (% 92.00), propiconazole + difenoconazole (% 91.00), prothioconazole+tebuconazole (% 88.00), captan (% 86.00), carbendazim (% 85.00), difenoconazole (% 85.00), prochloraz (% 82.00), fludioxonil (% 82.00) ve thiabendazole (% 80.00) uygulanan tohumlar ile kontrol grubu (% 91.00) tohumlarındaki çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük çimlenme oranı % 71.00 ile sadece polimer uygulanan tohumlarda tespit edilmiş olup (Şekil 4.2.a), bunu % 73.00 ile thiram takip etmiştir ve kontrol grubu tohumları (Şekil 4.2 B) ile çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).



Şekil 4.2 Fungisitlerin 1. grup tohumlarda Blotter metodu ile şeker pancarı tohumlarında çimlenme ve hastalık gelişimi üzerine etkisi

a. Polimer, b. Kontrol, c. İprodione uygulanmış tohumlar

1. grup tohumlarda en yüksek hastalık oranı %80.00 ile kontrol grubu tohumlarında tespit edilmiştir. Sadece polimer (% 66.00), difenoconazole (% 63.00), captan (% 54.00), propiconazole+difenoconazole (% 49.00), prothioconazole+tebuconazole (% 47.00), pyraclostrobin+triticonazole (% 39.00), thiabendazole (% 34.00), thiram (% 32.00) ve carbendazim (% 32.00) uygulanan steril tohumlardaki hastalık oranlarının kontrol grubuna göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı iprodione (Şekil 4.2.c) uygulanan tohumlarda % 12 olarak tespit edilmiş ve bunu % 16.00 ile prochloraz ve %

18.00 ile fludioxonil uygulanan tohumlar takip etmiştir, bu fungusitlerin uygulandığı tohumlardaki hastalık oranları ile kontrol grubu tohumları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.3 1. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	% Çimlenme	% Hastalık	% Etki
Kontrol	91.00±4.43a	80.00±3.27a	-
Kontrol (Polimer)	71.00±7.72b	66.00±7.02b	17.50
Captan	86.00±8.72ab	54.00±4.76bcd	32.50
Carbendazim	85.00±1.91ab	32.00±4.32g	60.00
Thiram	73.00±12.48b	32.00±1.63g	60.00
İprodione	93.00±3.42a	12.00±0.00h	85.00
Difenoconazole	85.00±1.91ab	63.00±4.12bc	21.25
Thiabendazole	80.00±2.83ab	34.00±3.46fg	57.50
Fludioxonil	82.00±4.76ab	18.00±3.83h	77.50
Prochloraz	82.00±6.23ab	16.00±4.32h	80.00
Prothioconazole+Tebuconazole	88.00±3.27ab	47.00±2.52def	41.25
Pyraclostrobin+ Triticonazole	92.00±3.27a	39.00±3.42efg	51.25
Propiconazole + Difenoconazole	91.00±2.99a	49.00±9.85cde	38.75

Duncan Multiple Range testine göre her bir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

1. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.4'te verilmiştir. Fungisitlerin 2 katı dozlarının uygulandığı 1. grup tohumlar ile yapılan blotter testlerinde kontrol grubu tohumlarında çimlenme oranı % 91.00 olarak bulunmuştur. En yüksek çimlenme oranı % 96.00 ile pyraclostrobin+triticonazole uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir; bunu difenoconazole (% 94.00), iprodione (% 92.00), prothioconazole+tebuconazole (% 91.00), prochloraz (% 90.00) ve fludioxonil (% 88.00) takip etmiştir ve bu fungusitlerin uygulandığı tohumlar ile kontrol grubu tohumları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Thiram (% 86.00), captan (% 85.00), propiconazole+difenoconazole (% 81.00) ve carbendazim (% 81.00) uygulanan tohumların çimlenme oranları arasındaki fark kendi aralarında istatistiksel olarak önemsiz, kontrol grubu tohumlarındaki çimlenme oranına göre önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük çimlenme oranı % 71.00 ile sadece polimer uygulanan tohumlarda görülmüştür ve bunu % 74.00 ile thiabendazole uygulanan tohumlar takip etmiştir. Sadece polimer uygulanan tohumlar ve thiabendazole

uygulanan tohumlar ile kontrol tohumlarının çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Fungisitlerin 2 katı dozlarının uygulandığı 1. grup tohumlar ile yapılan blotter testlerinde kontrol tohumlarında hastalık oranı %80 olarak bulunmuştur. Difenonazole (% 68.00), polimer (% 66.00) ve pyraclostrobin+triticonazole (% 65.00) uygulanan tohumlarda kontrol grubuna göre hastalık oranının önemli oranda azalmadığı ve kontrol grubu ile hastalık oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ). Prothioconazole+tebuconazole (% 52.00), captan (% 40.00), thiram (% 37.00), thiabendazole (% 29.00), propiconazole+difenonazole (% 28.00), carbendazim (% 25.00), fludioxonil (% 23.00) ve prochloraz (% 19.00) hastalık oranını kontrol grubuna göre önemli derecede düşürmüştür ve kontrol grubu ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı % 6.00 ile iprodione uygulanan tohumlarda görülmüştür.

Çizelge 4.4 1. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	% Çimlenme	% Hastalık	% Etki
Kontrol	91.00±4.43ab	80.00±3.27a	-
Kontrol (Polimer)	71.00±7.72c	66.00±7.02ab	17.50
Captan	85.00±5.26bc	40.00±2.83cd	50.00
Carbendazim	81.00±2.52bc	25.00±4.43def	68.75
Thiram	86.00±6.22bc	37.00±5.74cde	53.75
İprodione	92.00±1.63ab	6.00±1.15g	92.50
Difenonazole	94.00±2.00ab	68.00±5.89ab	15.00
Thiabendazole	74.00±7.75c	29.00±2.52def	63.75
Fludioxonil	88.00±2.83abc	23.00±5.26ef	71.25
Prochloraz	90.00±3.83ab	19.00±3.00f	76.25
Prothioconazole+Tebuconazole	91.03±2.99ab	52.00±6.32bc	35.00
Pyraclostrobin+ Triticonazole	96.00±2.83a	65.00±10.75ab	18.75
Propiconazole + Difenonazole	81.03±5.27bc	28.00±4.90def	65.00

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

#### 4.2.2 Fungisitlerin 2. grup tohumlarda etkinliği

2. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.5'te verilmiştir. Doğal enfeksiyon oranının yüksek olduğu tahmin edilen 2. grup tohumlarla yapılan blotter testlerinde, en yüksek çimlenme oranı kontrol grubu tohumlarında % 97.00 olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu tohumları ile fludioxonil (% 93.00), thiabendazole (% 93.00), sadece polimer (% 91.00), thiram (% 90.00), carbendazim (% 89.00) ve propiconazole+difenoconazole (% 88.00) uygulanan tohumların çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük çimlenme oranı % 70.00 ile iprodione uygulanan tohumlarda görülmüştür; bunu %77.00 ile captan, % 83.00 ile pyraclostrobin+triticonazole ve prochloraz, % 86.00 ile prothioconazole+tebuconazole ve % 87.00 ile difenoconazole takip etmiştir ve kontrol grubu tohumları ile çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Doğal enfeksiyon oranının yüksek olduğu tahmin edilen 2. grup tohumlarla yapılan blotter testlerinde, kontrol grubu tohumlarında hastalık oranı % 79.00 olarak belirlenmiştir. Sadece polimer (% 81.00) ve propiconazole+difenoconazole (% 69.00) uygulanan tohumlarda hastalık oranının istatistiksel olarak kontrol grubu tohumlarından önemli derecede farklı olmadığı tespit edilmiştir. Difenoconazole (% 53.00), pyraclostrobin+triticonazole (%50.00), prothioconazole+tebuconazole (% 47.00), thiabendazole (% 44.00), thiram (% 38.00) ve captan (% 37.00); kontrol grubu tohumlarına göre hastalığı önemli derecede düşürmüştür ve kontrol grubu tohumları ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı iprodione uygulanan tohumlarda % 11.00 olarak belirlenmiştir; bunu % 13.00 ile prochloraz, % 25.00 ile carbendazim ve % 26.00 ile fludioxonil uygulanan tohumlar takip etmiştir ve kontrol grubu tohumları ile hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.5 2. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	Çimlenme	Hastalık	%Etki
Kontrol	97.00±1.91a	79.00±1.91a	-
Kontrol (Polimer)	91.00±2.52abc	81.00±5.26a	0
Captan	77.00±7.19cd	37.00±2.52cde	53.16
Carbendazim	89.00±1.00abcd	25.00±7.55ef	68.35
Thiram	90.00±4.16abc	38.00±5.29cde	51.89
İprodione	70.00±12.49d	11.00±3.42f	86.07
Difenoconazole	87.00±5.26bcd	53.00±10.12bc	32.91
Thiabendazole	93.00±1.91ab	44.00±7.12cd	44.30
Fludioxonil	93.03±2.51ab	26.00±5.77def	67.09
Prochloraz	83.00±4.43bcd	13.00±3.42f	83.54
Prothioconazole+Tebuconazole	86.00±3.46bcd	47.00±9.43c	40.50
Pyraclostrobin+ Triticonazole	83.03±6.62bcd	50.00±7.75bc	36.70
Propiconazole + Difenoconazole	88.00±3.27abcd	69.00±3.42ab	12.66

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

2. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.6'da verilmiştir. Fungisitlerin 2 katı dozlarının uygulandığı doğal enfeksiyon oranının yüksek olduğu tahmin edilen 2. grup tohumlarla yapılan blotter testlerinde kontrol grubu tohumlarında çimlenme oranı % 97.00 olarak belirlenmiştir. pyraclostrobin+triticonazole (% 97.00), fludioxonil (% 95.00), propiconazole+difenoconazole (% 93.00), iprodione (% 92.00) ve sadece polimer (% 91.00) uygulanan tohumlar ile kontrol grubu tohumları arasındaki çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Thiram (% 85.00), captan (% 85.00), thiabendazole (% 85.00), carbendazim (% 82.00) uygulanan tohumlar ile kontrol grubu tohumlarının çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük çimlenme oranı prochloraz uygulanan tohumlarda % 60.00 olarak tespit edilmiştir ve prothioconazole+tebuconazole (% 75.00), difenoconazole (% 75.00) uygulanan tohumlar ile çimlenme oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür ( $p \leq 0.05$ ).

Fungisitlerin 2 katı dozlarının uygulandığı 2. grup tohumlarla yapılan blotter testlerinde kontrol grubu tohumlarında hastalık oranı % 79.00 olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu tohumları ile sadece polimer (% 81.00) uygulanan tohumların hastalık oranları

arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Pyraclostrobin+triticonazole (% 56.00), thiabendazole (% 47.00), difenoconazole (% 44.00), captan (% 42.00) ve propiconazole+difenoconazole (% 38.00) uygulanan tohumlarda hastalık oranlarının kontrole göre istatistiksel olarak önemli derecede düştüğü belirlenmiştir. En düşük hastalık oranı % 17.00 ile iprodione uygulanan tohumlarda görülmüştür. İprodione uygulanan tohumlar ile thiram (% 31.00), prothioconazole+tebuconazole (%30.00), carbendazim (% 27.00), prochloraz (% 20.00) ve fludioxonil (% 18.00) uygulanan tohumların hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.6 2. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi

Fungisitler	%Çimlenme	%Hastalık	%Etki
Kontrol	97.00±1.91a	79.00±1.91a	-
Kontrol (Polimer)	91.00±2.52abc	81.00±5.26a	0
Captan	85.03±7.01bc	42.00±6.83bcd	46.83
Carbendazim	82.00±8.87bc	27.00±6.19de	65.82
Thiram	85.05±4.42bc	31.00±9.00cde	60.75
İprodione	92.00±1.63ab	17.00±3.00e	78.48
Difenoconazole	75.00±7.37cd	44.00±6.32bcd	44.30
Thiabendazole	85.00±4.73bc	47.00±8.54bc	40.50
Fludioxonil	95.00±2.52ab	18.00±2.58e	77.21
Prochloraz	60.00±9.38d	20.00±3.27e	74.68
Prothioconazole+Tebuconazole	75.03±7.71cd	30.00±5.29cde	62.02
Pyraclostrobin+ Triticonazole	97.03±1.91a	56.00±5.89b	29.11
Propiconazole + Difenoconazole	93.00±3.00ab	38.00±6.63bcd	51.89

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

#### 4.2.3 Fungisitlerin 3. grup tohumlarda etkinliği

3. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.7'de verilmiştir. Yapay inokulasyon uygulanan tohumlarla yapılan blotter testlerinde kontrol grubu tohumlarında çimlenme oranı % 78.00 olarak bulunmuştur. En yüksek çimlenme oranı prochloraz uygulanan tohumlarda % 89.00 olarak belirlenmiştir ve kontrol grubu tohumları ile aralarındaki fark önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Thiram (% 86.00), prothioconazole+tebuconazole (% 86.00), carbendazim (% 84.03), iprodione

(% 84.00), fludioxonil (% 83.00) ve difenoconazole (% 81.00) uygulanan tohumlar ile prochloraz uygulanan tohumların çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük çimlenme oranı % 2.00 ile pyraclostrobin+triticonazole uygulanan tohumlarda görülmüştür. Captan (% 79.00), thiabendazole (% 79.00), propiconazole+difenoconazole (% 78.03), sadece polimer (% 74.00) ve pyraclostrobin+triticonazole (% 72.00) olarak bulunmuştur ve bu fungusitlerin uygulandığı tohumlar ile kontrol grubu tohumlarının çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ( $p \leq 0.05$ ).

3. grup tohumlarla yapılan blotter testlerinde kontrol grubu tohumlarında hastalık oranı % 78.00 olarak bulunmuştur. Prothioconazole+tebuconazole (% 84.00), carbendazim (% 82.00), thiabendazole (% 79.00), sadece polimer (% 74.00) uygulanan yapay inokuleli tohumlarda hastalık oranının azalmadığı ve kontrol grubu tohumları ile hastalık oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ). Propiconazole+difenoconazole (% 39.00), captan (% 30.00), fludioxonil (% 30.00) ve prochloraz (% 29.00); kontrol grubuna göre hastalık oranını önemli derecede azaltmıştır ve hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı % 17.00 ile thiram uygulanan tohumlarda görülmüş; bunu % 18.00 ile pyraclostrobin+triticonazole, % 22.00 ile iprodione ve % 25.00 ile difenoconazole takip etmiştir. Bu fungusitlerin hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.7 3. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	% Çimlenme	% Hastalık	% Etki
Kontrol	78.00±2.58bcd	78.00±2.58a	-
Kontrol (Polimer)	74.00±4.16cd	74.00±4.16a	5.12
Captan	79.03±4.13bcd	30.00±3.46bc	61.53
Carbendazim	84.03±5.16ab	82.00±5.03a	0
Thiram	86.03±3.46ab	17.00±1.00e	78.20
İprodione	84.00±1.63abc	22.00±4.76cde	71.79
Difenoconazole	81.00±5.00abcd	25.00±3.42cde	67.95
Thiabendazole	79.00±3.42bcd	79.00±3.42a	0
Fludioxonil	83.00±1.91abcd	30.00±7.02bcd	61.53
Prochloraz	89.00±3.00a	29.00±3.00bcd	62.82
Prothioconazole+Tebuconazole	86.00±1.15ab	84.00±1.63a	0
Pyraclostrobin+ Triticonazole	72.00±1.63d	18.00±1.15de	76.92
Propiconazole + Difenoconazole	78.03±4.77bcd	39.00±5.26b	50.00

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

3. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.8’de verilmiştir. Fungisitlerin 2 katı dozlarının uygulandığı yapay inokulasyon yapılan 3. grup tohumlarla yapılan blotter testlerinde kontrol grubu tohumlarında çimlenme oranı % 78.00 olarak belirlenmiştir. En yüksek çimlenme oranı % 87.00 ile thiram uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir ve thiram ile kontrol grubu tohumlarının çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Diğer tüm fungusitler ile kontrol grubu tohumlarının çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük çimlenme oranı % 72.00 ile difenoconazole uygulanan tohumlarda görülmüştür.

Fungisitlerin 2 katı dozlarının uygulandığı yapay inokulasyon yapılan tohumlarla yapılan blotter testlerinde kontrol grubu tohumlarında hastalık oranı % 78.00 olarak belirlenmiştir. Thiabendazole (% 79.00), prothioconazole+tebuconazole (% 76.00) ve sadece polimer(% 74.00) uygulanan yapay inokuleli tohumlarda hastalık oranının önemli derecede azalmadığı ve kontrol grubu tohumları ile hastalık oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ). Carbendazim (% 38.00), propiconazole+difenoconazole (% 29.00), captan (% 29.00), thiram (% 29.00)

ve difenoconazole (% 27.00) ve iprodione (% 25.00) uygulanan tohumlarda hastalık oranının kontrol grubu tohumlarına göre daha düşük olduğu ve bu fungusitlerin uygulandığı tohumlar ile kontrol grubu tohumlarının arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. En düşük hastalık oranı % 12.00 ile pyraclostrobin+triticonazole uygulanan tohumlarda görülmüş; bunu % 17.00 ile prochloraz, % 20.00 ile fludioxonil ve % 25.00 ile iprodione takip etmiştir. Bu fungusitlerin hastalık oranları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.8 3. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çimlenme ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	% Çimlenme	% Hastalık	% Etki
Kontrol	78.00±2.58b	78.00±2.58a	-
Kontrol (Polimer)	74.03±4.16b	74.00±4.16a	5.12
Captan	80.00±2.31ab	29.00±5.01bc	62.82
Carbendazim	74.05±5.27b	38.00±2.58b	51.28
Thiram	87.00±4.73b	29.00±5.51bc	62.82
İprodione	78.00±2.01b	25.00±11.93bcd	67.94
Difenoconazole	72.00±8.64b	27.00±7.72bc	65.38
Thiabendazole	79.00±3.42ab	79.00±3.42a	0
Fludioxonil	74.00±3.46b	20.00±3.65cd	74.36
Prochloraz	73.00±3.42b	17.00±3.79cd	78.20
Prothioconazole+Tebuconazole	76.00±4.32b	76.00±4.32a	2.56
Pyraclostrobin+ Triticonazole	75.03±3.41b	12.00±1.63d	84.61
Propiconazole + Difenoconazole	75.00±1.00b	29.00±3.41bc	62.82

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

### 4.3 Kontrollü Koşullarda Tohuma Uygulanan Fungisitlerin *Phoma* sp.'nin Hastalık Şiddeti Üzerine Etkinlikleri



Şekil 4.3 Kontrollü koşullarda tohuma uygulanan fungusitlerin *Phoma* sp.'nin hastalık şiddeti üzerine etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan saksı denemeleri

#### 4.3.1 Fungisitlerin 1. grup tohumlarda etkinliği

1. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.9'da verilmiştir. 1. grup tohumlar ile yapılan saksı denemelerinde 14. günde yapılan sayımda kontrol grubu tohumlarında çıkış oranı % 90.00 olarak bulunmuştur. En yüksek çıkış oranı % 95.00 ile sadece polimer, thiram, iprodione, thiabendazole ve fludioxonil uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir ve kontrol grubu tohumları ile çıkış oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Captan (% 92.50), difenoconazole (% 90.00), carbendazim (% 87.50), prochloraz (% 85.00), pyraclostrobin+triticonazole (% 75.00) ve propiconazole+difenoconazole (% 75.00) uygulanan tohumlarda kontrol grubu tohumları ile kıyaslandığında çimlenme oranlarında önemli bir düşüş görülmemiştir ve kontrol grubu tohumları ile aralarındaki

fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük çıkış oranı % 72.50 ile prothioconazole+tebuconazole uygulanan tohumlarda görülmüştür.

Saksı denemelerinin 30. gününde yapılan sayımda en yüksek canlı bitki oranı sadece captan ve thiram uygulanan tohumlarda % 97.50 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubu tohumlarında canlı bitki oranı % 87.50'dir. En düşük çıkış yapan bitki oranı propiconazole+difenoconazole uygulanan tohumlarda % 55.00 olarak tespit edilmiştir.

1. grup tohumlar ile yapılan saksı denemelerinde (Şekil 4.3) kontrol grubu tohumlarında hastalık oranı % 60.00 olarak bulunmuştur. Sadece polimer (% 58.75), prochloraz (% 45.00), carbendazim (% 43.00), iprodione (% 41.50) ve fludioxonil (% 39.00) uygulanan tohumlar ile kontrol grubu tohumlarının hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı captan uygulanan tohumlarda % 30.00 olarak tespit edilmiştir; bunu % 35.50 ile thiabendazole ve thiram, % 38.00 ile difenoconazole takip etmiştir ve bu fungusitlerin hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En yüksek hastalık oranı % 77.00 ile pyraclostrobin+triticonazole uygulanan tohumlarda görülmüştür ve bunu % 72.50 ile propiconazole+difenoconazole, % 68.00 ile prothioconazole + tebuconazole takip etmiştir ve bu fungusitlerin kontrol grubu tohumları ile aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.9 1. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	14. gün ortalama %Çıkış	30. günde ortalama % canlı bitki sayısı	%Hastalık	%Etki
Kontrol	90.0±4.08ab	87.50±2.50	60.0±4.08ab	-
Kontrol (Polimer)	95.0±5.0a	67.50±2.50	58.75±8.26ab	2.08
Captan	92.5±4.79ab	97.50±2.50	30.0±2.16c	50.00
Carbendazim	87.5±6.29ab	82.50±8.54	43.0±5.57bc	28.33
Thiram	95.0±2.88a	97.50±2.50	35.5±0.94c	40.84
İprodione	95.0±2.88a	82.50±8.54	41.5±12.28bc	38.33
Difenoconazole	90.0±7.07ab	90.00±4.08	38.0±4.4c	36.66
Thiabendazole	95.0±2.88a	90.00±4.08	35.5±2.99c	40.84
Fludioxonil	95.0±5.0a	90.00±4.08	39.0±1.73bc	35.00
Prochloraz	85.0±8.66ab	75.00±9.57	45.00±9.68bc	25.00
Prothioconazole+Tebuconazole	72.5±7.5b	57.50±2.50	68.00±2.58a	0
Pyraclostrobin+ Triticonazole	75.0±10.41ab	70.00±0.00	77.00±1.29a	0
Propiconazole + Difenoconazole	75.0±11.9ab	55.00±6.45	72.5±10.34a	0

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

1. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.10'da verilmiştir. Fungisitlerin 2 katı dozlarının uygulandığı 1. grup tohumlar ile kurulan saksı denemelerinde 14. günde yapılan sayımda kontrol grubu tohumlarında çıkış oranı % 80.00 olarak bulunmuştur. En yüksek çıkış oranı % 87.00 ile sadece polimer uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir. Sadece polimer, fludioxonil (% 82.50), carbendazim (% 77.50), captan (% 77.50), iprodione (% 77.50), pyraclostrobin + triticonazole (% 70.00), thiram (% 67.50) ve thiabendazole (% 65.00) uygulanan tohumlar ile kontrol grubu tohumlarının çıkış oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Fungisitlerin 2 katı dozlarının uygulandığı 1. grup tohumlar ile kurulan saksı denemelerinin 30. gününde yapılan sayımda en yüksek canlı bitki sayısı oranı captan uygulanan tohumlarda % 90.00, en düşük canlı bitki sayısı oranı prothioconazole+tebuconazole uygulanan tohumlarda % 42.50 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubu tohumlarında canlı bitki sayısı oranı % 87.50 olarak tespit edilmiştir.

Fungisitlerin 2 katı dozlarının uygulandığı 1. grup tohumlar ile kurulan saksı denemelerinde kontrol grubu tohumlarında hastalık oranı %55.00 olarak bulunmuştur. En düşük hastalık oranı % 32.00 ile fludioxonil uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir. fludioxonil uygulanan tohumlar ile captan (% 34.00), pyraclostrobin+triticonazole (% 37.00), iprodione (% 39.00), carbendazim (% 41.50), thiabendazole (% 42.00), difenoconazole (% 44.00), propiconazole+difenoconazole (% 46.50), thiram (% 47.00) ve sadece polimer (% 50.00) uygulanan tohumlar takip etmiştir ve bu fungusitlerin hastalık oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0.05$ ). Prochloraz uygulanan tohumlarda hastalık oranı % 60.50 bulunmuştur ve kontrol grubu tohumları ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En yüksek hastalık oranı prothioconazole+tebuconazole uygulanan tohumlarda % 75.00 olarak tespit edilmiştir ve diğer tüm fungusit uygulanan tohumlar ile hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

Çizelge 4.10 1. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	%Çıkış	30. günde ortalama % canlı bitki sayısı	% Hastalık	%Etki
Kontrol	80.0±8.16ab	87.50±2.50	55.0±1.29bc	-
Kontrol (Polimer)	87.5±7.50a	85.00±6.45	50.0±4.08bcd	9.09
Captan	77.5±7.5ab	90.00±7.07	34.00±3.37d	38.18
Carbendazim	77.5±8.54ab	77.50±4.79	41.50±2.63cd	24.54
Thiram	67.50±8.54abc	72.50±8.54	47.00±6.76bcd	14.54
İprodione	77.5±6.3ab	77.50±4.79	39.00±3.70cd	29.09
Difenoconazole	60.0±14.72bc	70.00±8.16	44.0±14.24bcd	20.00
Thiabendazole	65.00±8.66abc	72.50±9.46	42.00±7.57cd	23.63
Fludioxonil	82.50±11.81ab	85.00±9.57	32.00±7.66d	41.81
Prochloraz	42.5±11.09c	50.00±7.07	60.50±10.53ab	0
Prothioconazole+Tebuconazole	62.50±8.54bc	42.50±7.50	75.00±5.80a	0
Pyraclostrobin+Triticonazole	70.00±12.25abc	77.50±2.50	37.00±2.52cd	32.72
Propiconazole + Difenoconazole	65.0±6.45bc	67.50±2.50	46.50±1.89bcd	15.45

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

### 4.3.2 Fungisitlerin 2. grup tohumlarda etkinliği

2. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi izelge 4.11'de verilmiştir. Doğal enfeksiyon oranının yüksek olduğu tahmin edilen 2. Grup tohumlar ile yapılan saksı denemelerinde 14. günde yapılan sayımda kontrol grubu tohumlarında çıkış oranı % 95.00 olarak bulunmuştur. Sadece polimer (% 100.00), carbendazim (% 97.50), iprodione (% 93.75), pyraclostrobin+triticonazole (% 93.00), captan (% 92.50), difenoconazole (% 90.00), prochloraz (% 87.50), fludioxonil (% 82.50), thiabendazole (% 82.50), propiconazole+difenoconazole (% 82.50) ve prothioconazole+tebuconazole (% 81.00) uygulanan tohumlar ile kontrol grubu tohumları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük çıkış oranı % 80.00 ile thiram uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir.

Saksı denemelerinin 30. gününde sağlıklı ve hastalıklı bitkiler dikkate alınarak yapılan sayımda en yüksek canlı bitki oranı sadece polimer uygulanan tohumlarda % 100.00 olarak tespit edilmiştir. En düşük canlı bitki oranı thiabendazole uygulanan tohumlarda % 55.00 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubu tohumlarında canlı bitki oranı % 85.00 olarak tespit edilmiştir.

En yüksek hastalık oranı kontrol grubu tohumlarında %62.00 olarak tespit edilmiştir. Bunu pyraclostrobin+triticonazole (% 57.00), thiabendazole (% 57.00) ve sadece polimer (% 55.00) uygulanan tohumlar takip etmiştir ve bu fungusitler ile kontrol grubu tohumlarının hastalık oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ( $p \leq 0.05$ ). Propiconazole+difenoconazole (% 46.50) ve difenoconazole (% 42.00) hastalık oranını kontrol grubu tohumlarına göre önemli derecede dşrmştir. En düşük hastalık oranı % 29.00 ile thiram uygulanan tohumlarda bulunmuştur; bunu captan (% 29.50), fludioxonil (% 30.50), iprodione (% 31.00), carbendazim (% 36.00), prothioconazole+tebuconazole (% 40.00) ve prochloraz (% 40.50) uygulanan tohumlar takip etmiştir ve bu fungusitlerin hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11 2. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	%Çıkış	30. günde ortalama % canlı bitki sayısı	% Hastalık	% Etki
Kontrol	95.00±2.89abc	85.00±6.45	62.0±1.83a	-
Kontrol (Polimer)	100.00±0.00a	100.00±0.00	55.0±2.38ab	11.29
Captan	92.50±2.50abcd	95.00±2.89	29.50±3.20de	52.42
Carbendazim	97.50±2.50ab	92.50±2.50	36.00±1.83cde	41.93
Thiram	80.00±4.08d	95.00±2.89	29.00±1.73e	53.22
İprodione	93.75±2.39abcd	95.00±2.89	31.00±2.65de	50.00
Difenoconazole	90.00±4.08bcd	80.00±7.07	42.00±4.97cd	32.25
Thiabendazole	82.50±8.54cd	55.00±6.45	57.00±4.43ab	8.06
Fludioxonil	82.51±2.50cd	92.50±4.79	30.50±3.20de	50.80
Prochloraz	87.50±4.80bcd	82.50±4.79	40.50±4.03cde	34.67
Prothioconazole+ Tebuconazole	81.00±9.88cd	90.00±5.77	40.00±5.66cde	35.48
Pyraclostrobin+ Triticonazole	93.0±4.36abcd	62.50±7.50	57.03±7.33ab	8.06
Propiconazole + Difenoconazole	82.50±4.80cd	72.50±8.54	46.50±8.14bc	25.00

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

2. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.12'de verilmiştir. Doğal enfeksiyon oranı yüksek olduğu tahmin edilen 2. grup tohumlarla ve fungusitlerin 2 katı dozlarıyla kurulan denemede kontrol grubu (Şekil 4.4) tohumlarında çıkış oranı % 100.00 olarak belirlenmiştir. Thiram uygulanan tohumlarda görülen çıkış oranının % 87.50 olduğu ve kontrol grubu tohumlarından istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmadığı belirlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ). Bunu sadece polimer (% 81.25), carbendazim (% 80.00), captan (% 78.75) ve thiazbendazole (% 77.50) takip etmiştir ve kontrol grubu tohumları ile çıkış oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük çıkış oranı prothioconazole+tebuconazole uygulanan tohumlarda %27.50 olarak belirlenmiştir; bunu prochloraz (% 45.00), pyraclostrobin+triticonazole (% 47.50), propiconazole+difenoconazole (% 50.00), difenoconazole (% 52.50), fludioxonil (% 53.75) ve iprodione (% 57.50) takip etmiştir ve bu fungusitlerin uygulandığı tohumlarda görülen çıkış oranlarının istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmadığı tespit edilmiştir ( $p \leq 0.05$ ).



Şekil 4.4 Fungisitlerin 2 katı dozlarında 2. grup tohumların kontrol grubu

Saksı denemelerinin 30. gününde sağlıklı ve hastalıklı bitkiler dikkate alınarak yapılan sayımda en yüksek canlı bitki oranı kontrol tohumlarında %100.00 olarak tespit edilmiştir. En düşük canlı bitki oranı prothioconazole+tebuconazole uygulanan tohumlarda % 47.50 olarak tespit edilmiştir.

2. grup tohumlarla ve fungisitlerin 2 katı dozlarıyla kurulan denemede kontrol grubu tohumlarında hastalık oranı % 60.00 olarak belirlenmiştir. Prothioconazole+tebuconazole (% 61.00), sadece polimer (%56.50), prochloraz (% 56.00), pyraclostrobin+triticonazole (% 56.00), difenoconazole (% 53.50), iprodione (% 52.00), fludioxonil (% 50.50), propiconazole+difenoconazole (% 47.00) ve captan (% 46.00) ile kontrol grubu tohumlarının hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı thiram uygulanan tohumlarda % 22.00 olarak belirlenmiştir ve bunu % 29.50 ile thiabendazole, % 34.50 ile carbendazim takip etmiştir ve bu fungisitlerin uygulandığı tohumların hastalık oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.12 2. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	%Çıkış	30. günde ortalama % canlı bitki sayısı	% Hastalık	% Etki
Kontrol	100.00±0.00a	100.00±0.00	60.00±2.58a	-
Kontrol (Polimer)	81.25±3.15bcd	85.00±5.00	56.50±2.22a	5.83
Captan	78.75±10.08bc	70.00±9.13	46.00±7.96abc	23.33
Carbendazim	80.00±7.07bcd	82.50±7.50	34.50±7.97bcd	42.25
Thiram	87.50±6.29ab	97.50±2.50	22.00±2.00d	63.33
İprodione	57.50±11.09cde	60.00±5.77	52.00±10.33ab	13.33
Difenoconazole	52.50±16.52cde	57.50±7.50	53.50±11.87ab	10.83
Thiabendazole	77.50±7.50bcd	87.50±6.29	29.50±5.12cd	50.83
Fludioxonil	53.75±12.81cde	62.50±7.50	50.50±9.71ab	15.83
Prochloraz	45.00±11.90e	55.00±6.45	56.00±9.97a	6.66
Prothioconazole+Tebuconazole	27.50±8.54e	47.50±6.30	61.00±5.20a	0
Pyraclostrobin+ Triticonazole	47.50±8.54e	55.00±8.66	56.00±6.93a	6.66
Propiconazole + Difenoconazole	50.00±8.16de	65.00±6.45	47.00±4.43abc	21.66

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

### 4.3.3 Fungisitlerin 3. grup tohumlarda etkinliği

3. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.13'te verilmiştir. Yapay inokuleli 3. grup tohumlar ile yapılan saksı denemelerinde 14. günde yapılan sayımda kontrol grubu tohumlarında çıkış oranı % 65.00 olarak bulunmuştur. En düşük çıkış oranı % 50.00 ile carbendazim uygulanan tohumlarda görülmüştür. Carbendazim (% 50.00), prothioconazole+tebuconazole (% 62.50), captan (% 65.00), kontrol grubu (% 65.00) ve thiabendazole (% 75.00) uygulanan tohumların çıkış oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En yüksek çıkış oranı % 90.00 ile thiram uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir ve sadece polimer (% 87.50), difenoconazole (% 87.50), propiconazole+difenoconazole (% 82.50), iprodione (% 80.00), pyraclostrobin+triticconazole (% 80.00), fludioxonil (% 80.00), prochloraz (% 77.50) ve thiabendazole (% 75.00) uygulanan tohumlar ile çıkış oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Saksı denemelerinin 30. gününde sağlıklı ve hastalıklı bitkiler dikkate alınarak yapılan sayımda en yüksek canlı bitki sayısı thiram uygulanan tohumlarda % 92.50 kontrol grubu tohumlarında % 2.50 olarak tespit edilmiştir. Sadece polimer uygulanan tohumlarda canlı bitki oranı % 00.00 olarak tespit edilmiştir.

3. grup tohumlar ile yapılan saksı denemelerinde kontrol grubu tohumlarında hastalık oranı % 97.50 olarak tespit edilmiştir. Sadece polimer (% 100.00), kontrol grubu tohumları (% 97.50) ve carbendazim (% 97.00) uygulanan tohumların hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı % 30.50 ile thiram uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir ve bunu fludioxonil (% 37.50), propiconazole+difenoconazole (% 40.00), difenoconazole (% 40.50), pyraclostrobin+triticonazole (% 40.50) ve iprodione (% 42.50) takip etmiştir; bu fungusitlerin uygulandığı tohumların hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Diğer fungusitlerin uygulandığı tohumlarda hastalık oranları; prothioconazole+tebuconazole % 94.50, thiabendazole % 92.00, prochloraz % 67.50 ve ve captan % 50.50 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.13 3. grup tohumlarda fungusitlerin 1.dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	%Çıkış	30. günde ortalama % canlı bitki sayısı	% Hastalık	% Etki
Kontrol	65.00±8.67bc	2.50±2.50	97.50±2.50ab	-
Kontrol (Polimer)	87.50±9.47a	0.00±0.00	100.00±0.00a	0
Captan	65.00±8.66bc	65.00±6.45	50.50±5.85e	48.20
Carbendazim	50.00±10.80c	5.00±2.89	97.00±1.91abc	0.51
Thiram	90.00±4.08a	92.50±4.79	30.50±3.86f	68.71
İprodione	80.05±5.74ab	77.50±7.50	42.50±6.75ef	56.41
Difenoconazole	87.50±4.79a	90.00±5.77	40.50±5.32ef	56.41
Thiabendazole	75.00±6.45abc	17.50±2.50	92.00±1.63c	5.64
Fludioxonil	80.00±4.08ab	87.50±2.50	37.50±4.50ef	61.53
Prochloraz	77.50±8.54ab	52.50±7.50	67.50±8.26d	30.77
Prothioconazole+Tebuconazole	62.50±8.54bc	12.50±6.30	94.50±2.50bc	3.07
Pyraclostrobin+ Triticonazole	80.00±7.07ab	80.00±7.07	40.50±3.85ef	58.46
Propiconazole + Difenoconazole	82.50±6.29ab	85.00±2.89	40.00±2.83ef	58.97

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

3. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi çizelge 4.14'te verilmiştir. Yapay inokulasyon yapılan tohumlarla ve fungusitlerin 2 katı dozlarıyla kurulan saksı denemesinde kontrol grubu tohumlarında çıkış oranı % 72.50 olarak belirlenmiştir. En yüksek çıkış oranı % 75.00 ile captan uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir ve captan, thiram (% 72.50), kontrol grubu (% 72.50), propiconazole+tebuconazole (% 70.00), iprodione (% 67.50), prochloraz (% 65.00), fludioxonil (% 65.00), carbendazim (% 62.50), prothioconazole+tebuconazole (% 57.50), sadece polimer (% 55.00), pyraclostrobin+triticonazole (% 55.00) ve difenoconazole (% 45.00) uygulanan tohumların çıkış oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük çıkış oranı % 17.50 ile thiabendazole uygulanan tohumlarda görülmüştür ve bunu % 45.00 ile difenoconazole takip etmiştir, bu fungusitlerin uygulandığı tohumların çıkış oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Saksı denemelerinin 30. gününde sağlıklı ve hastalıklı bitkiler dikkate alınarak yapılan sayımda en yüksek canlı bitki sayısı % 80.00 ile thiram (Şekil 4.5 b) ve prochloraz uygulanan tohumlarda, en düşük canlı bitki oranı ise % 7.50 ile thiabendazole uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir. Kontrol grubu tohumlarında (Şekil 4.5 a) canlı bitki oranı % 12.50 olarak tespit edilmiştir.

3. grup tohumlarla ve fungusitlerin 2 katı dozlarıyla kurulan saksı denemesinde kontrol grubu tohumlarında hastalık oranı % 93.00 olarak belirlenmiştir. Thiabendazole (% 97.00), kontrol grubu (% 93.00) ve sadece polimer (% 90.50) uygulanan tohumların hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı % 34.00 ile thiram uygulanan tohumlarda tespit edilmiş olup; bunu prochloraz (% 44.00), propiconazole+difenoconazole (% 45.50), captan (% 47.50), fludioxonil (% 48.00) ve iprodione (% 50.00) takip etmiştir ve bu fungusitlerin uygulandığı tohumların hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Diğer fungusitlerin uygulandığı tohumlarda hastalık oranları; Carbendazim % 82.50, prothioconazole+tebuconazole % 71.00, difenoconazole % 65.50 ve pyraclostrobin+triticonazole % 56.00 olarak bulunmuştur



2 katı dozlarda 3. grup tohumların kontrol grubu



2 katı dozlarda 3. grup tohumlarda thiram uygulanmış tohumlar

Şekil 4.5 Fungisitlerin 2 katı dozlarında 3. grup tohumların kontrol grubu a. ve thiram uygulanmış, b. tohumlardan gelişen bitkiler

Çizelge 4.14 3. grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarının çıkış ve hastalık oranına etkisi

İlaçlar	Çıkış 14. gün	30. günde ortalama % canlı bitki sayısı	% Hastalık	% Etki
Kontrol	72.50±4.79ab	12.50±4.79	93.00±2.65ab	-
Kontrol (Polimer)	55.05±18.50ab	20.00±8.16	90.50±3.40ab	2.68
Captan	75.00±13.23a	70.00±7.07	47.50±8.62efg	48.92
Carbendazim	62.50±6.29ab	32.50±7.50	82.50±6.80bc	11.29
Thiram	72.53±8.54ab	80.00±4.08	34.00±3.74g	63.44
İprodione	67.50±6.29ab	62.50±8.54	50.00±6.83efg	46.23
Difenoconazole	45.00±12.58bc	42.50±7.50	65.50±9.00cde	29.57
Thiabendazole	17.50±6.29c	7.50±2.50	97.00±1.00a	0
Fludioxonil	65.00±8.66ab	67.50±7.50	48.00±6.68efg	48.38
Prochloraz	65.03±9.56ab	80.00±9.13	44.00±5.10fg	52.68
Prothioconazole+Tebuconazole	57.50±8.54ab	47.50±4.79	71.00±2.89cd	23.65
Pyraclostrobin+ Triticonazole	55.00±6.45ab	57.50±4.79	56.00±3.92def	30.10
Propiconazole + Difenoconazole	70.00±4.08ab	72.50±7.50	45.50±8.22fg	51.07

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

#### 4.4 Tarla Koşullarında Tohuma Uygulanan Fungisitlerin *Phoma betae*'nin Hastalık Şiddeti Üzerine Etkinlikleri

##### 4.4.1 Ankara ilindeki tarla denemesinin sonuçları

Ankara ilinde kurulan tarla denemelerinde 23.05.2017 ve 30.05.2017 tarihlerinde çıkış yapan bitkilerin, 1. sayım ve 2. sayım sonuçları çizelge 4.15'te verilmiştir. En yüksek çıkış oranının pyraclostrobin+triticonazole'de olduğu görülmüştür. İnokuleli tohumlarda çıkış oranının azalmadığı ve 2. sayımlarda parsel başına ortalama 864 çıkış olduğu kaydedilmiştir. İnokule edilmeyen tohumlarda ise çıkış ortalaması 2. sayımlarda 773.75 olduğu belirlenmiştir. Captan, thiram 2, difenoconazole, fludioxonil uygulanan tohumlarda da çıkış oranında kontrole göre azalma olmadığı kaydedilmiştir. En düşük çıkış oranı ise propiconazole+difenoconazole'de 2. sayımda 428.75 olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.15 Ankara ilinde kurulan tarla denemelerinde 23.05.2017 ve 30.05.2017 tarihlerinde çıkış yapan bitki sayıları

Fungisitler	Çıkış yapan bitki sayısı (1. Sayım)	Çıkış yapan bitki sayısı (2. Sayım)
Kontrol (İnokulesiz)	775.00±30.77cde	773.75±27.55cd
Kontrol (İnokule+polimer)	866.75±21.38ab	864.00±20.52a
Captan	897.75±17.93a	900.50±15.65a
Carbendazim	765.00±13.13de	765.50±9.87de
Thiram 1. doz	724.00±34.99de	731.50±32.82de
Thiram 2. doz	861.75±34.13ab	857.50±33.97ab
İprodione	622.25±48.83f	613.75±45.09f
Difenoconazole	895.50±38.45a	895.25±36.15a
Thiabendazole	690.75±24.99ef	686.50±23.18ef
Fludioxonil	855.00±18.53abc	852.50±14.56abc
Prochloraz	882.25±12.29a	883.00±11.05a
Prothioconazole+Tebuconazole	783.25±15.61bcd	782.25±14.94bcd
Pyraclostrobin+ Triticonazole	905.00±31.76a	905.00±30.94a
Propiconazole + Difenoconazole	433.50±42.17f	428.75±41.55f

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )



Şekil 4.6 Ankara Etimesgut Şeker Fabrikası Deneme Parsellerinde Kurulan Tarla Denemeleri

Ankara ilinde kurulan tarla denemelerinde (Şekil 4.6) parsellerdeki hastalık oranları ve fungusitlerin hastalık oranına etkisi çizelge 4.16'da verilmiştir. Yapay inokulasyon yapılan tohumlar ile Ankara ilinde kurulan tarla denemelerinde 4 ayrı parselden 4 tekerrür olacak şekilde, rastgele seçilerek alınan şeker pancarı örnekleri ile ilk değerlendirme yapılmıştır. Kontrol (inokulasyon+polimer) grubu tohumlarından gelişen şeker pancarlarında hastalık oranı % 41.66 olarak bulunmuştur. Carbendazim (% 28.50), thiabendazole (% 27.78), inokulesiz kontrol (% 25.43), captan (% 25.39) ve fludioxonil (% 25.31) uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarında hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ) ve bu fungusitlerin kontrol grubu tohumlarından gelişen şeker pancarı örnekleri ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, kontrol grubu tohumlarından gelişen şeker pancarlarına kıyasla hastalık oranını düşürmüştür. En düşük hastalık oranı thiram 1. doz (% 15.00) ve thiram 2. doz (% 17.22) uygulan tohumlardan gelişen şeker pancarlarında kaydedilmiştir. Bunu sırasıyla difenoconazole (% 17.77), pyraclostrobin+triticonazole (% 18.33), Prochloraz (% 18.57), prothioconazole+tebuconazole (% 19.12), İprodione (%19.16) ve propiconazole+difenoconazole (% 20.55) uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarı örnekleri takip etmiştir, bu fungusitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmakla birlikte ( $p \leq 0.05$ ), kontrol (inokulasyon+polimer) grubu örneklerine göre bu fungusitler hastalık oranını arazi koşullarında önemli ölçüde düşürmüştür.

Ankara ilindeki deneme parsellerinden hasat edilen şeker pancarı örnekleri ile hasat zamanı yapılan 2. değerlendirmede kontrol (inokulasyon+polimer) grubu örneklerinde hastalık oranı % 53.00 olarak bulunmuştur. Captan (% 48.75), prochloraz (% 48.25), prothioconazole+tebuconazole (% 45.25), propiconazole+difenoconazole (% 44.50), thiram 2. doz (% 44.25), pyraclostrobin+triticonazole (% 43.25), fludioxonil (% 43.25), iprodione (% 42.50), thiabendazole (% 41.75), difenoconazole (% 41.50) ve thiram 1. doz (% 40.25) olarak tespit edilmiştir ve bu fungusitlerin uygulandığı tohumlardan gelişen şeker pancarlarının hastalık oranları ile kontrol (inokulasyon+polimer) grubu tohumlarından gelişen şeker pancarlarının hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı inokülesiz kontrol grubu tohumlarından gelişen şeker pancarlarında % 27.00 olarak bulunmuştur, bunu % 37.50 hastalık oranı ile carbendazim uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarları takip etmiştir ve kontrol (inokulasyon+polimer) grubu tohumlarından gelişen şeker pancarları ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Sonuç olarak carbendazim hastalık oranını, kontrol (inokulasyon+polimer) grubu ve diğer fungusitlerin uygulandığı tohumlardan gelişen şeker pancarlarına göre önemli ölçüde düşürmüştür.

Çizelge 4.16 Ankara ilinde kurulan tarla denemelerinde parsellerdeki hastalık oranları ve fungusitlerin hastalık oranına etkisi

Fungisitler	%Hastalık (1. Değerlendirme)	% Etki	%Hastalık (2. Değerlendirme)	% Etki
Kontrol (İnokülesiz)	25.43±1.41bc	-	27.00±6.65b	-
Kontrol (İnokule+polimer)	41.66±2.46a	-	53.00±2.92a	-
Captan	25.39±1.17bc	39.05	48.75±3.88ab	8.01
Carbendazim	28.50±3.13b	31.59	37.50±5.52b	29.24
Thiram 1. doz	15.00±1.06d	64.00	40.25±2.50ab	24.05
Thiram 2. doz	17.22±3.32d	58.67	44.25±8.88ab	16.50
İprodione	19.16±2.00cd	54.00	42.50±2.25ab	19.81
Difenoconazole	17.77±2.40d	57.34	41.50±3.75ab	21.70
Thiabendazole	27.78±2.65b	33.31	41.75±4.19ab	21.22
Fludioxonil	25.31±2.51bc	39.24	43.25±5.41ab	18.39
Prochloraz	18.57±1.69d	55.43	48.25±5.98ab	8.01
Prothioconazole+Tebuconazole	19.12±2.64cd	54.10	45.25±5.31ab	14.62
Pyraclostrobin+ Triticonazole	18.33±0.56d	56.00	43.25±4.91ab	18.39
Propiconazole + Difenoconazole	20.55±2.45cd	50.67	44.50±6.64ab	16.03

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

Ankara ilinde kurulan tarla denemelerinde hasat edilen şeker pancarlarının verimi ve şeker oranları çizelge 4.17’de verilmiştir. En yüksek verim difenoconazole uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarında 5370.00 kg/da olarak bulunmuştur. Kontrol (inokulasyon+polimer) grubu örneklerinde pancar verimi 4725.00 kg/da olarak bulunmuştur. En düşük pancar verimi pyraclostrobin+triticonazole uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarında 4177.50 kg/da olarak bulunmuştur ve bunu propiconazole+difenoconazole (4230.00 kg/da), thiabendazole (4290.00 kg/da), captan (4315.00 kg/da), thiram 1. doz (4340.00 kg/da) ve fludioxonil (4345.00 kg/da) takip etmiştir ve difenoconazole uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarının verimleri ile aralarındaki fark önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Difenoconazole haricindeki tüm fungusit uygulanan tohumlar ve kontrol (inokulasyon+polimer) grubu tohumlarının verimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Şeker oranlarına bakıldığında kontrol (inokulasyon+polimer) grubu tohumlardan gelişen şeker pancarlarında % 16.45 olarak bulunmuştur. En yüksek şeker oranı % 17.01 ile prochloraz uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarında ve en düşük şeker oranı % 15.54 ile thiabendazole uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarında tespit edilmiştir. Kontrol (inokulasyon+polimer) grubu ve tüm fungusitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.17 Ankara ilinde kurulan tarla denemelerinde parsellerdeki pancar verimi ve şeker oranı

Fungisitler	Pancar verimi (kg/da)	Şeker oranı (%)
Kontrol (İnokulesiz)	4612.50±446.38ab	16.97±0.36a
Kontrol (İnokule+Polimer)	4725.00±229.07ab	16.45±0.58a
Captan	4315.00±69.94b	15.79±0.72a
Carbendazim	4832.50±149.41ab	16.96±0.33a
Thiram 1. Doz	4340.00±283.64b	16.97±0.28a
Thiram 2. Doz	4742.75±501.40ab	16.96±0.45a
Iprodione	5087.50±334.05ab	16.82±0.44a
Difenoconazole	5370.00±146.17a	16.73±0.31a
Thiabendazole	4290.00±73.37b	15.54±1.29a
Fludioxonil	4345.00±90.97b	16.77±0.34a
Prochloraz	4632.50±181.03ab	17.01±0.67a
Prothioconazole+Tebuconazole	4620.00±105.20ab	16.99±0.30a
Pyraclostrobin+Triticonazole	4177.50±506.53b	16.83±0.41a
Propiconazole+Difenoconazole	4230.00±457.07b	16.88±0.21a

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

#### 4.4.2 Eskişehir ilindeki tarla denemesinin sonuçları

Eskişehir ilinde kurulan tarla denemelerinde 16.05.2017 ve 24.05.2017 tarihlerinde çıkış yapan bitkilerin 1. sayım ve 2. sayım sonuçları çizelge 4.18’de verilmiştir. 1 sayımda en yüksek çıkış oranının difenoconazole’de 618.75 olduğu görülmüştür. İnokuleli tohumlarda çıkış oranının ilk sayımlarda 508 olduğu ve 2. sayımlarda parsel başına ortalama 493.25’e düştüğü kaydedilmiştir. İnokule edilmeyen tohumlarda ise çıkış ortalaması ilk sayımlarda 613 ve 2. sayımlarda 606.75 olduğu belirlenmiştir. En düşük çıkış oranı isecarbendazim’de 378.50 ve 2. sayımda 374 olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.18 Eskişehir ilinde kurulan tarla denemelerinde 16.05.2017 ve 24.05.2017 tarihlerinde çıkış yapan bitki sayıları

Fungisitler	Çıkış yapan bitki sayısı (1. Sayım)	Çıkış yapan bitki sayısı (2. Sayım)
Kontrol (İnokulesiz)	613.00±48.05ab	606.75±69.10ab
Kontrol (İnokule+polimer)	508.00±24.51bcde	493.25±16.28bcde
Captan	554.50±5.81abcde	637.50±81.79a
Carbendazim	378.50±42.23f	374.00±39.67e
Thiram 1. doz	561.75±36.92abcd	614.00±20.98ab
Thiram 2. doz	575.50±25.10abc	558.00±66.95abcd
İprodione	574.00±48.54abc	547.50±42.96abcd
Difenoconazole	618.75±41.19a	602.75±33.74ab
Thiabendazole	459.00±23.09def	445.50±14.82de
Fludioxonil	607.25±29.93ab	580.00±67.19abc
Prochloraz	606.25±44.15ab	599.00±38.68ab
Prothioconazole+Tebuconazole	454.50±23.78ef	450.25±43.89cde
Pyraclostrobin+ Triticonazole	496.75±63.37cde	526.00±34.99abcde
Propiconazole + Difenoconazole	390.75±17.92f	411.50±15.39e

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )



Şekil 4.7 Eskişehir ilinden alınan şeker pancarı örneklerinin ilk değerlendirmesi

a. Kontrol (inokulasyon +polimer), b.pyraclostrobin+triticonazole

Eskişehir ilinde kurulan tarla denemelerinde parsellerdeki hastalık oranları ve fungusitlerin hastalık oranına etkisi çizelge 4.19’da verilmiştir. Yapay inokulasyon yapılan tohumlar ile Eskişehir ilinde kurulan tarla denemelerinde 4 ayrı parselden 4 tekerrür olacak şekilde, rastgele seçilerek alınan şeker pancarı örnekleri ile ilk değerlendirme (Şekil 4.7) yapılmıştır. Kontrol (inokulasyon+polimer) grubu tohumlarından gelişen şeker pancarlarında hastalık oranı % 47.50 olarak bulunmuştur. Prothioconazole+tebuconazole (% 60.66), carbendazim (% 58.33), thiram 2. doz ve kontrol (inokule+polimer) grubu tohumlarından gelişen şeker pancarlarının hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı inokulesiz kontrol grubu tohumlarından gelişen şeker pancarlarında % 8.90 olarak belirlenmiştir ve bunu pyraclostrobin+triticonazole (% 15.19), fludioxonil (% 15.55), propiconazole+difenoconazole (% 16.62), captan (% 19.86), prochloraz (% 23.64), thiram 1.doz (% 28.33), iprodione (% 31.80), thiabendazole (% 32.48) ve difenoconazole (% 33.26) izlemiştir ve bu fungusitlerin uygulandığı tohumlardan gelişen şeker pancarlarındaki hastalık oranı ile kontrol (inokulasyon+polimer) grubu tohumlarından gelişen şeker pancarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Bu fungusitler tarla koşullarında hastalık oranını düşürmüştür.

Eskişehir ilindeki deneme parsellerinden hasat edilen şeker pancarı örnekleri ile hasat zamanı yapılan 2. değerlendirmede kontrol (inokulasyon+polimer) grubu örneklerinde

hastalık oranı % 57.75 olarak bulunmuştur. Kontrol (inokulasyon+polimer) grubu örnekleri ile prothioconazole+tebuconazole (% 54.25), thiabendazole (% 53.50), kontrol (% 52.25), prochloraz (% 52.00) ve propiconazole+difenoconazole (% 52.00) uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarları arasındaki hastalık oranları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). En düşük hastalık oranı captan ve thiram 1.doz uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarında % 49.25 olarak tespit edilmiştir ve bunu sırasıyla fludioxonil (% 50.00), iprodione (% 50.25), thiram 2. doz (% 50.25), pyraclostrobin+triticonazole (% 50.50), difenoconazole (% 51.00) ile carbendazim (% 51.00) takip etmiştir ve bu fungusitler ile kontrol (inokule+polimer) grubu tohumlarından gelişen şeker pancarlarının hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Sonuç olarak bu fungusitler hastalık oranını düşürmüştür.

Çizelge 4.19 Eskişehir ilinde kurulan tarla denemelerinde parsellerdeki hastalık oranları

İlaçlar	% Hastalık (1. Değerlendirme)	% Etki	% Hastalık (2. Değerlendirme)	% Etki
Kontrol (İnokulesiz)	8.90±1.57d	-	52.25±3.35ab	-
Kontrol (İnokule+polimer)	47.50±2.54a	-	57.75±1.44a	-
Captan	19.86±7.34cd	58.18	49.25±2.56b	14.71
Carbendazim	58.33±5.16a	0	51.00±1.83b	11.68
Thiram 1. doz	28.33±6.99bc	40.35	49.25±1.70b	14.71
Thiram 2. doz	57.38±1.54a	0	50.25±1.89b	12.98
İprodione	31.80±2.64b	33.05	50.25±1.60b	12.98
Difenoconazole	33.26±5.72b	29.97	51.00±1.22b	11.68
Thiabendazole	32.48±3.44b	31.62	53.50±1.19ab	7.35
Fludioxonil	15.55±2.72d	67.25	50.00±1.73b	13.41
Prochloraz	23.64±1.37bcd	50.21	52.00±3.81ab	9.95
Prothioconazole+Tebuconazole	60.66±2.82a	0	54.25±1.93ab	6.06
Pyraclostrobin+ Triticonazole	15.19±4.47d	68.02	50.50±0.96b	12.55
Propiconazole + Difenoconazole	16.62±2.17d	65.01	52.00±2.27ab	9.95

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

Eskişehir ilinde kurulan tarla denemelerinde parsellerdeki pancar verimi ve şeker oranı çizelge 4.20’de verilmiştir. En yüksek verim fludioxonil uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarında 8635.00 kg/da olarak bulunmuştur ve bunu 8617.50 kg/da ile thiram 2. doz uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarları takip etmiştir. Kontrol (inokulasyon + polimer) grubu örneklerinde pancar verimi 8177.00 kg/da olarak

bulunmuştur. En düşük pancar verimi propiconazole+difenoconazole uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarında 7937.50 kg/da olarak bulunmuştur ve bunu 7980.00 kg/da prothioconazole + tebuconazole takip etmiştir. Fludioxonil ve thiram 2. doz uygulanan tohumlar ile propiconazole + difenoconazole ve prothioconazole + tebuconazole uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarının verimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Diğer fungusitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Şeker oranlarına bakıldığında kontrol (inokulasyon+polimer) grubu tohumlardan gelişen şeker pancarlarında % 17.21 olarak bulunmuştur. En yüksek şeker oranı % 17.84 ile difenoconazole uygulanan tohumlardan ve inokulesiz kontrollerden gelişen şeker pancarlarında ve en düşük şeker oranı % 17.18 ile propiconazole+difenoconazole uygulanan tohumlardan gelişen şeker pancarlarında tespit edilmiştir. Kontroller ve fungusit uygulanan tohumların tümüne bakıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.20 Eskişehir ilinde kurulan tarla denemelerinde parsellerdeki pancar verimi ve şeker oranı

Fungisitler	Pancar verimi (kg/da)	Şeker oranı (%)
Kontrol (İnokulesiz)	8515.00±335.52ab	17.84±0.20a
Kontrol (İnokule+Polimer)	8177.50±103.39ab	17.21±0.32a
Captan	8212.50±295.08ab	17.73±0.17a
Carbendazim	8285.00±263.20ab	17.40±0.39a
Thiram 1. doz	8417.50±107.58ab	17.73±0.14a
Thiram 2. doz	8617.50±266.66a	17.64±0.25a
Iprodione	8490.00±118.25ab	17.32±0.34a
Difenoconazole	8480.00±271.26ab	17.84±0.36a
Thiabendazole	8242.50±173.99ab	17.30±0.13a
Fludioxonil	8635.00±89.12a	17.49±0.45a
Prochloraz	8462.50±196.99ab	17.44±0.27a
Prothioconazole+Tebuconazole	7980.00±298.11b	17.55±0.42a
Pyraclostrobin+Triticonazole	8365.00±128.87ab	17.53±0.25a
Propiconazole+Difenoconazole	7937.50±244.28b	17.18±0.43a

Duncan Multiple Range testine göre herbir yatay sırada aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ )

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Fungisitlerin *Phoma betae*'nin misel gelişimine etkinliklerinin belirlenmesiyle ilgili yaptığımız çalışmalarda en düşük EC<sub>50</sub> değerinin 0.082 µg/ml ile Pyraclostrobin+Triticonazole olduğu ve bunu 0.153 µg/ml ile propiconazole+difenoconazole'ün izlediği görülmüştür. Difenoconazole'ün EC<sub>50</sub> dozu 0.171 µg/ml olmuştur. Fludioxonil ve prochloraz sırasıyla 0.310 µg/ml ve 0.344 µg/ml ile bunları takip etmiştir. İprodione'un EC<sub>50</sub> dozu 0.517 µg/ml olmuştur. Ancak miselyal gelişimi tam önleme dozlarına baktığımızda ise prochlorazın tam önleme dozunun 5 ppm ile 10 ppm arasında olduğu, yine thiram, difenoconazole ve propiconazole+difenoconazole'ün ise tam önleme dozlarının 10-50 ppm arasında olduğu görülmektedir. EC<sub>50</sub> dozu en düşük olan pyraclostrobin+triticonazole 50 ppm'de dahi miselyal gelişimi tam olarak engelleyememiştir. Bu sonuçlara göre difenoconazole'ün *P. betae*'nin misel gelişimine etkili olduğu görülmektedir. Aynı zamanda prochloraz ve thiram da fungusu ele alınan dozlar dahilinde tam olarak engellediği görülmüştür.

Eckert vd. (2009), çalışmalarında flusilazole, tebuconazole ve benzimidazole fungusitlerden benomyl ve carbendazimin *Phoma lingam* ascospore konidi çimlenmesine, çimtüpü gelişimine ve miselyal gelişimine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda fungusit etkinliklerinin farklı düzeyde olduğunu *Leptosphaeria maculans*'a karşı flusilazole+tebuconazole'ün ED<sub>50</sub> değerinin 1.06 µg/ml olduğunu belirlemişlerdir. Ancak çalışmalarında *Leptosphaeria biglobosa* ile *Leptosphaeria maculans* arasında fungusitlerin EC<sub>50</sub> değerleri açısından önemli farklılıklar belirlemişlerdir. İzolatlar arasındaki farklılıkların bu iki izolatın yapısından kaynaklandığı sonucuna varmışlardır. Eckert ve arkadaşları *Leptosphaeria maculans* (*Phoma lingam*) ve *L. biglobosa* üzerine bazı fungusit etkinliklerini araştırmışlardır. Bu iki türe tebuconazole'ün ED<sub>50</sub> değerinin 1.06 µg/ml olduğunu belirlemişlerdir. Fakat izolatlar arasında önemli farklılıklar olduğunu kaydetmişlerdir. Bizim çalışmamızda tebuconazole'ün tek başına EC<sub>50</sub> değeri değerlendirilmemiş, prothioconazole+tebuconazole'ün EC<sub>50</sub> değeri 61.023 µg/ml bulunmuştur.

Düğün çiçeğinde yaprak lekesine sebep olan *Phoma clematidina*'nın miselyal gelişimine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada Smith ve Cole (1991), carbendazim, prochloraz ve propiconazole'ün MIC (minimum inhibitor concentration = tamamen gelişmesini durdurduğu doz) değerinin 10 µg/ml olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışmada prochloraz'ın 5-10 µg/ml arası dozunda *P. betae* misel gelişimini tamamen engellediği kaydedilmiştir. Carbendazim'in ise MIC değerinin 50 µg/ml'nin üzerinde olduğu, propiconazole+difenoconazole'ün ise 10-50 µg/ml arasında olduğu görülmüştür. Bu yönüyle prochloraz'ın etkinliğinin Smith ve Cole'ün çalışmasıyla uyumlu olduğu görülmüştür. Ancak carbendazim'in etkinliği *P. betae* izolatına karşı daha düşük bulunmuştur.

Schmitz vd. (2005), benzimidazole grubu fungusitlerden bazı fungusitlerin *P. exigua*'nın misel gelişimine etkinliklerini araştırdığı çalışmada benzimidazole grubu fungusitlerden thiophanate-methyl'in 5 µg/ml dozda % 85.75 oranında engelleme sağladığını, 50 µg/ml dozda ise gelişmeyi tamamen engellediğini bildirmişlerdir. Thiophanate-methyl'in vinclozolin ve trifloxystrobin'den daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Pethybridge vd. (2005), *Pyrethrum* sp. bitkisinin yapraklarında enfeksiyona neden olan *Phoma lingulicola* misel gelişimi üzerine fungusit etkilerini araştırmışlardır. Çalışmaların sonucunda difenoconazole, prochloraz ve tebuconazole'ün 500 µg/ml dozlarında dahi tam olarak engellemediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada araştırmacılar tarafından prochloraz, tebuconazole, difenoconazole ve cyproconazole gibi dimetilasyon engelleyici (DMİ) fungusitlerin, misel gelişimini en çok engelleyen fungusitler olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmamızda difenoconazole'ün 10-50 µg/ml arasında, prochloraz'ın 5-10 µg/ml arasında, propiconazole + difenoconazole'ün 10-50 µg/ml arasında miselyal gelişimi tamamen engellediği belirlenmiştir (En etkili prochloraz ve difenoconazole bulunmuştur). Bu sonuçlara göre DMİ grubu fungusitler *Phoma betae* üzerine etkili fungusitler olduğu görülmüştür.

Pereira vd. (2002), iprodione'un farklı fungusların miselyal gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla *in vitro*'da yaptıkları çalışmalarda; iprodione'un *Phoma sorghina*

üzerine orta düzeyde etkili olduğunu ve ED<sub>50</sub> değerinin 19.4 µg/ml olduğunu belirlemişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada *P. betae*'ya karşı EC<sub>50</sub> değerinin 0.517 µg/ml olduğu görülmüştür. İprodione'un *P. betae* misel gelişimine karşı etkili bir fungisit olduğu kaydedilmiştir.

*Dalbergia sissoo* adlı kereste bitkisinde zarar oluşturan fungusların bazı fungusitlere karşı *in vitro* reaksiyonunu belirlemek amacıyla yapılan çalışmada mancozeb ve metiram'ın fungus gelişimine yüksek oranda etkili olduğunu chlorathalonil+procymidone'un *Phoma* sp. misel gelişimini büyük ölçüde azaltmasına rağmen tam olarak engelleyememiştir (Anonymous 2018).

Koelsch vd. (1995), *Phoma exigua*'nın miselyal gelişimine fungusitlerin etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada propiconazole'ün 0.03 µg/ml dozundan itibaren, cyproconazole'ün de 0.04 µg/ml dozundan itibaren miselyal gelişimini tamamen engellediğini bildirmişlerdir. Thiophanate methyl ve mancozeb miselyal gelişimi kısmen engellemiştir. DMİ triazole grubu bu fungusitlerin *P. exigua*'ya karşı en etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda triazole grubu fungusitler (pyraclostrobin+triticonazole, propiconazole+difenoconazole, difenoconazole) etkili bulunmuştur.

Nemli hücrede yapılan çimlendirme testlerinde tohumlar 3 farklı kategoride incelenmiştir. 2016 üretim yılında Türkiye Şeker Fabrikaları tarafından üretilen Aranka tohumluğundan alınmış, enfeksiyon oranı yüksek olması beklenen koyu renkli tohumlar içlerinden seçilmiştir. Aynı zamanda daha açık renkli olanlar ayrılmış, bunların enfeksiyon oranlarının düşük olduğu düşünülmüştür. Bu düşük enfekteli olduğu düşünülen tohumların bir kısmına *P. betae* inokulasyonu yapılmıştır. İnokulasyon yapılmayanlar ise enfeksiyon oranı düşük tohumlar olarak denemelerde kullanılmıştır. Nemli hücrelerde yapılan çalışmalarda enfeksiyon oranı düşük olarak tahmin edilen açık renkli tohumlar yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuştur ve bu şekilde 3 farklı tohum grubuna fungisit uygulaması yapılarak nemli hücreye alınmışlardır.

Nemli hücre denemelerinin sonuçlarına baktığımızda 3 farklı tohum grubunda da yüksek oranda *P. betae* gelişmesi olduğu görülmüştür ve hatta doğal enfeksiyon oranı düşük ve yüzeysel dezenfeksiyon yapılan tohumlarda hastalık oranı % 80.00 bulunmuştur. Bu oran koyu renkli ve enfeksiyon oranı yüksek olduğu tahmin edilen tohumlarda % 79, inokulasyon yapılan tohumlarda ise % 78 olarak tespit edilmiştir. Çimlenme oranlarına baktığımızda enfeksiyon oranının düşük olduğu tahmin edilen açık renkli tohumlarda % 91, koyu renkli ve enfeksiyon oranı yüksek olduğu tahmin edilen tohumlarda % 97, inokule edilen tohumlarda çimlenme oranı % 78 olmuştur. Bu sonuçlara göre tohumların dış görünüşlerinin açık veya koyu olması hastalıktan arı olduğu veya enfeksiyon oranının düşük olduğu anlamına gelmeyeceği görülmüştür. Ayrıca bu tohumlara yüzeysel dezenfeksiyon yapılmasına rağmen hastalık oranının % 80 olması enfeksiyonun tohumun iç kısımlarına kadar ilerlediği düşüncesini uyandırmaktadır.

Şeker pancarı tohumlarında depolama öncesi thiram uygulamasının tohumlarda çimlenmeyi ve çıkışı artırdığı ve *P. betae* enfeksiyonlarını % 17 oranından % 1'in altına düşürdüğü belirlenmiştir (Maude ve Bambridge 1985).

Enfeksiyon oranı düşük olduğu tahmin edilen açık renkli tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarında en etkili fungusitin iprodione olduğu hastalık oranını % 12'ye düşürdüğü bunu sırasıyla % 16 ile prochloraz ve %18'le fludioxonil'in takip ettiği görülmektedir. Bu 3 fungusitin uygulandığı tohumlarda hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kontrol tohumlarında çimlenme oranı % 91 iken iprodione uygulanan tohumlarda % 93 olduğu görülmüştür. Ele alınan fungusitlerin hiçbiri çimlenme oranında önemli bir azalmaya sebep olmazken sadece polimer uygulamasında çimlenme oranının % 71'e gerilediği görülmüştür. Yüzde hastalık oranlarına baktığımızda ele alınan tüm fungusitlerin hastalık oranını kontrole göre azalttığı görülmektedir. Aynı tohum grubuna fungusitlerin 2 katı dozları uygulandığında hastalık oranı iprodione uygulamasında %6 ile en düşük olduğu görülmüştür. Bunu yine % 19'la prochloraz, % 23'le fludioxonil, % 25'le carbendazim, % 28'le propiconazole+difenoconazole, % 29'la thiabendazole takip etmiştir. Böttcher ve Reinlander (1990) yaptıkları çalışmada şeker pancarı tohumlarına uyguladıkları

thiabendazole'ü *Phoma betae*'ya karşı etkili bulmuşlardır. Yaptığımız çalışmada thiabendazole kontrol tohumlarına göre hastalığı azalmıştır. Bu sonuçlar birbirini desteklemektedir. İprodione uygulanan tohumlarda diğer fungusitlere oranla hastalık oranının önemli derecede düşük olduğu tespit edilmiştir.

Doğal enfeksiyon oranı yüksek olduğu tahmin edilen koyu renkli tohumlarla yapılan nemli hücre denemelerinde fungusitlerin 1. Dozlarında kontrolde % 79 olan hastalık oranı iprodione uygulamasında % 11'e, prochloraz uygulamasında % 13'e ve carbendazim uygulamasında % 25'e ve fludioxonil uygulamasında % 26'ya düştüğü görülmüştür. Bu fungusitlerin hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Bu tohumlar ile fungusitlerin 2 katı dozlarında en düşük hastalık oranı % 17 ile iprodione, % 18 ile fludioxonil, % 20 ile prochloraz ve % 27 ile carbendazim'de olduğu görülmüş ve bu oranlar arasındaki farkın önemsiz olduğu kaydedilmiştir ( $p \leq 0.05$ ).

Lebrun ve Viard (1979), yaptıkları çalışmada % 50 iprodione içeren preparatın *P. betae* 'yı tamamen engellediğini kaydetmişlerdir. Yaptığımız nemli hücre denemelerinde 1.grup tohumlar ve fungusitlerin 1. dozları ile kurulan denemede İprodione'un hastalık oranını % 12'ye, 2. dozlarda % 6'ya kadar düşürdüğü kaydedilmiştir. Bu sonuçlar Lebrun ve Viard (1979)'ın çalışmalarındaki gibi *P. betae* 'yı tamamen engellemese de sonuçlar birbirine yakın bulunmuştur ve İprodione'un *P. betae* 'yı önemli ölçüde engellediğini doğrular niteliktedir.

Ayrıca Jarowaja ve Maćkowiak (1990), şeker pancarı yumrularında depolama sürecinde çürüklüklere neden olan bir çok fungusun arasında *P. betae*'nın da olduğunu, procymidone ve iprodione uygulamasının çürüklüğü % 94-97 oranında azalttığını bildirmişlerdir. İprodione bizim çalışmamızda *P. betae* kontrolünde öne çıkan fungusitlerden biri olmuştur. Bu sonuçlar birbirini doğrular niteliktedir.

Yapay inokuleli tohumlarda fungusitlerin 1. dozlarında en düşük hastalık oranı % 17 ile thiramda % 18 ile pyraclostrobin+triconazole'de, % 22 ile iprodione'da % 25 ile difenoconazole'de olduğu görülmüş, bu fungusitlerin uygulandığı tohumlardaki hastalık

oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aynı tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarında en düşük hastalık oranı % 12 ile pyraclostrobin+triticonazole'de, % 17 ile prochlorazda, % 20 ile fludioxonil'de ve % 25 ile iprodione'da olduğu görülmüştür. Bu fungusitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çimlendirme testlerinde tohumdan hastalık gelişiminin engellenmesinde genel olarak prochloraz, iprodione, difenoconazole, thiram ve fludioxonil'in etkili fungusitler olduğu görülmüştür. Bu fungusitler tohumdan kaynaklanan enfeksiyonu diğerlerine oranla daha yüksek oranda engellemiştir.

Durrant ve Mash (1992), *Phoma betae*'ya karşı Amethyst çeşidi şeker pancarı tohumlarını 3 gruba ayırıp; A grubu tohumları 15 °C'de 20 dk. diethyl mercuric phosphate (40 mg/litre) çözeltisinde bekletmiş, B grubu tohumları (2 gr/litre) thiram içeren çözeltide 12 saat boyunca 25 °C'de çalkalamış ve C grubu tohumları thiram çözeltisinde 8 saat 25 °C'de bekletip kurutmuş ve 90 saat süreyle 25 °C'de inkube etmişlerdir. Nemli ortamda çimlenmeye bırakılan thiram uygulanan tohumlarda çimlenme oranı % 87 olmuştur. Çalışmamızda thiram uygulanan tohumların çimlenme oranlarına bakıldığında 1. grup tohumlar ve fungusitlerin 2. dozlarıyla yapılan denemede % 86; 2. grup tohumlar ve fungusitlerin 1. dozlarıyla yapılan denemede % 90, 2. dozlarıyla yapılan denemede % 85; 3. Grup tohumların 1. dozlarıyla yapılan denemede % 86, 2. dozlarıyla yapılan denemede % 87 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçların Durrant ve Mash (1992)'in elde ettikleri çimlenme oranı sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmüştür.

Saksılarda yapılan çalışmalarda tohumlara fungusitlerin 1. Dozlarının uygulandığı denemede 1. grup tohumlarda kontrol tohumlarının hastalık oranı % 60 olarak bulunmuştur. En düşük hastalık oranı % 30 ile captan uygulanan tohumlarda olduğu, bunu % 35.50 ile thiram ve thiabendazole'ün izlediği daha sonra % 38 ile difenoconazole, % 39 ile fludioxonil'in takip ettiği görülmüştür. Carbendazim uygulanan tohumlarda hastalık oranı % 43, prochloraz uygulanan tohumlarda % 45 olduğu belirlenmiştir. Bu fungusitlerin hastalık oranını önemli derecede düşürdüğü ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Aynı grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarında hastalık oranı % 32 ile fludioxonil

uygulamasında ve % 34 ile captan uygulamasında en düşük bulunmuştur. Bu fungusitlerin kontrole göre hastalık oranını istatistiksel olarak önemli derecede düşürdüğü belirlenmiştir.

2. grup tohumlarda fungusitlerin 1. dozları ile yapılan denemede kontrolde % 62 hastalık oranı tespit edilmiş, en düşük hastalık oranı % 29 ile thiram, % 29.50 ile captan, % 30.50 ile fludioxonil, % 31 ile iprodione ve % 36 ile carbendazim uygulamalarında tespit edilmiştir. Bu fungusitlerin uygulandığı tohumlarda hastalık oranları açısından istatistiksel olarak önemli fark bulunmamaktadır.

2 katı dozlarda ise kontrolde hastalık oranı % 60 olarak tespit edilmiştir. En düşük hastalık oranı % 22 ile thiram'da, % 29 ile thiabendazole'de, % 34 ile carbendazim'de olduğu görülmüştür. Bu 3 fungusitte hastalık oranları açısından önemli fark bulunmamıştır.

3. grup tohumlarda kontrolde % 97.50 oranında hastalık tespit edilmiş ve çıkış oranı % 65 olmuştur. Fungisitlerin 1. dozlarında en düşük hastalık oranı % 30.50 ile thiram, %37.50 ile fludioxonil, % 40 ile propiconazole+difenoconazole, % 40.50 ile pyraclostrobin+triticonazole ve difenoconazole, % 42.50 ile iprodione uygulanan tohumlarda görülmüştür. Bu hastalık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 3. grup tohumlar ve fungusitlerin 1. Dozları ile yapılan saksı denemelerinde 14. günde en yüksek çıkış oranı thiram uygulanan tohumlarda bulunmuştur.

Aynı grup tohumlarda fungusitlerin 2 katı dozlarında en düşük hastalık oranı % 34 ile thiram, % 44 ile prochloraz, % 45 ile propiconazole+difenoconazole, % 47.50 ile captan, % 48 ile fludioxonil ve % 50 ile iprodione uygulanan tohumlarda tespit edilmiştir. Bu fungusitlerdeki hastalık oranları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Saksı denemelerinin sonuçlarına bakıldığında thiram, captan, fludioxonil, prochloraz, difenoconazole, propiconazole+difenoconazole gibi fungusitlerin hastalık oranını düşürmede etkili oldukları görülmektedir.

Ankara ilinde yapılan tarla denemesinde inokule edilmeyen tohumlarda hastalık oranı % 25.43, inokuleli tohumlarda hastalık oranı % 41.66 olarak tespit edilmiştir. İlk değerlendirmelerde denemeye alınan fungusitlerin tamamı hastalık oranını inokuleli kontrole göre önemli derecede geriletmiştir. Özellikle pyraclostrobin+triticonazole, difenoconazole, thiram 1. doz ve thiram 2. doz inokuleli kontrolden daha düşük hastalık oluşumuna sebep olmuştur.

Yapılan ikinci değerlendirmede aynı tarlada inokulesiz kontrollerde hastalık oranı % 27, inokuleli kontrollerde ise hastalık oranı % 53 olarak belirlenmiştir.

Bu denemede inokulesiz kontrollerde ortalama 775 bitki çıkışı olmuş, bu oran inokuleli kontrollerde ise 866.75 olarak gerçekleşmiştir. İnokulasyonun tohumlarda çıkışa büyük bir etkisinin olmadığı görülmüş hatta inokulesiz kontrollere oranla çıkış oranı yüksek bulunmuştur. Bunun sebebinin inokulasyon sırasında tohumların su çekmesi ve bunun çimlenmeyi teşvik etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu denemede en dikkat çeken husus propiconazole+difenoconazole'ün çıkış ortalamasını 433.50'ye düşürmesidir. Aynı zamanda thiabendazole'de çıkış oranı 690.75 iprodione'da 622.25 olarak bulunmuştur.

Ankara'da 30.05.2017 tarihinde sayımlar ikinci kez tekrarlanmış ve bu sayımlarda inokuleli kontrollerde 864 bitki, inokulesiz kontrollerde ise 773.75 bitki bulunmuştur. İnokuleli kontrollerde çıkış oranının önemli oranda yüksek olduğu belirlenmiştir.

Deneme sonucunda fungusitlerden propiconazole+difenoconazole, prothioconazole+tebuconazole, thiabendazole, iprodione, thiram 1. doz ve carbendazim'in çıkış oranında gerilemeye sebep olduğu görülmüş ancak

propiconazole+difenoconazole'ün parsel başına çıkan bitki sayısını 475'e düşürmesi dikkat çekici olmuştur.

Eskişehir'de yapılan tarla denemelerinde 1. değerlendirmede inokulesiz kontrol % 8.90, inokuleli kontrol ise % 47.50 oranında hastalık tespit edilmiştir. Bu değerlendirmede prothioconazole+tebuconazole'ün, thiram 2. dozun ve carbendazim'in hastalık oranını azaltmadığı görülmüştür. Diğer fungusitlerde ise hastalık oranı kontrole oranla daha düşük olmuştur. Özellikle propiconazole+difenoconazole, pyraclostrobin+triticonazole, fludioxonil ve captan'da hastalık oranının en düşük olduğu görülmüştür.

İkinci değerlendirmelerde hastalık oranının arttığı ve inokuleli kontrolle istatistiki olarak önemli bir farkının olmadığı görülmüştür. Fungisitlerden en düşük hastalık oranına sahip olan captan ve thiram 1. doz olmuş, bunlardaki hastalık oranı % 49.25 olarak gerçekleşmiştir.

Çıkış ortalamalarında ise Eskişehir ilinde yapılan denemede inokulesiz kontrolde çıkış ortalaması 613, inokuleli kontrolde ise 508 olduğu görülmüştür. Difenoconazole'ün çıkış ortalamasının inokuleli kontrole göre yüksek olduğu; carbendazim ve propiconazole+difenoconazole'ün ise önemli oranda düşük olduğu kaydedilmiştir. Carbendazim'de çıkış ortalaması 378.50, propiconazole+difenoconazole'de ise 390.75 olmuştur.

2. sayımlarda ise inokulesiz kontrolde parsel başına ortalama 606.75, inokuleli kontrolde ise 493.25 bitki sayılmış ancak aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 2. sayımlarda tohumlara captan uygulanmış parsellerde ortalama 637.50 bitki sayılmış ve bu çıkış inokuleli kontrol parsellerinden yüksek bulunmuştur. Propiconazole+difenoconazole'de ortalama çıkış yapan bitki sayısı 411.50 olarak bulunmuş ancak inokuleli kontrol ile aralarındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

Anonim. 2012. Endüstri Bitkileri Hastalıkları Ders Notları. AÜZF, Bitki Koruma Bölümü. Ankara.

Anonim. 2015. Web sitesi:

<http://www.wikizero.net/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvxZ5la2VyX3BhbmNhcsSx> . Erişim Tarihi:10.12.2017

Anonim. 2017a. Web sitesi:

[http://www.zmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=9724&tipi=24&sube=3](http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=9724&tipi=24&sube=3)

Erişim Tarihi: 20.12.2017

Anonim. 2017b. Web sitesi:

<http://www.konyaseker.com.tr/tr/icerik/detay/2257/sekerle-ilgili-merak-ettikleriniz>

Erişim tarihi: 20.12.17

Anonim 2017c. Web sitesi: <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>

Erişim tarihi: 20.12.2017

Anonymous. 2018. Web sitesi: <http://www.scientificarena.com/2017/02/evaluation-of-fungicides-in-inhibition.html> . Erişim tarihi 06.01.2018

Böttcher, I. and Reinlander, W. 1990. Possibilities of controlling *Phoma betae* (Frank) in sugarbeet seed crops. Nachrichtenblatt Pflanzenschutz. 44: 9: pp. 209-211.

Bugbee, W.M. and Cole, D.F. 1979. Comparison of thiabendazole and genetic resistance for control of sugar beet storage rot. Phytopathology. Vol. 69 , No. 12 , pp. 1230-1232.

Bugbee, W.M. and Cole, D.F. 1981. The effect of seed infected with *Phoma betae* on rot and sucrose yield of stored sugar beet, Phytopathology 71: pp. 357-359.

Byford, W.J. 1979. Seed treatment fungicides. Rothamsted Experimental Station. Part 1. p. 63. UK.

Campell, L. and Klotz, K. 2005. Post harvest storage losses associated with *Aphanomyces* root rot of sugar beet, Sugar Beet Res. 42: in press.

Dewar, A.M., Asher, M.J.C., Winder, G.H., Payne, P.A. and Prince, J.W. 1988. Recent developments in sugar-beet seed treatments. Monograph - British Crop Protection Council , 1988 , No. 39 , pp. 265-270.

Dumitras, L. and Sesan, T. 1979. Aspects of the pathology of sugar beet seeds and seedlings. Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor, Vol. 15, pp. 85-94.

- Durrant, M.J., Payne, P.A., Prince, J.W.F. and Fletcher, R. 1988. Thiram steep seed treatment to control *Phoma betae* and improve the establishment of the sugar-beet plant stand. *Crop Protection*. Vol. 7, No. 5 , pp. 319-326.
- Durrant, M.J. and Mash, S.J. 1992. Sugar-beet treatments, water supply and depth of sowing. *Annals of Applied Biology*. Vol. 120 , No. 1 , pp. 151-159.
- Eckert, M.R., Rossall, S., Selley, A. and Fitt, B.D.L. 2009. Effects of fungicides on in vitro spore germination and mycelial growth of the phytopathogens *Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa* (phoma stem canker of oilseed rape). *Society and Chemical Industry*. 66: pp. 396-405.
- Edson, H.A. 1915. Seedling diseases of sugar beets and their relation to root rot and crown rot, *J. Agric. Res.* 4: pp. 135-168.
- Fletcher, B. 1984. Pelleting and seed treatments. *British Sugar Beet Review*. Vol. 52 , No. 3, pp. 59-60.
- Fletcher, R. and Prince, J. 1987. Seed treatments and dressings. *British Sugar Beet Review*. Vol. 55 , No. 2 , pp. 25-27.
- Flori, P., Roberti, R. and Innocenti, G. 1985. Observations on the biology of *Phoma betae* (Oud.) Frank. and control measures. *Difesa delle Piante*. Vol. 8, No.3, pp. 355-370.
- Foschi, S., Svampa, G. and Pancaldi, D. 1975. 1976. Control trials against soil micro-organisms. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola. , Rome , Italy , Conferences on phytopathology. Proceedings. Torino. Giornate Fitopatologiche 1975. Atti. pp. 609-619.
- Franc, G.D., Harveson, R.M., Kerr, E.D. and Jacobsen, B.J. 2001. Disease from sugar beet by growth and virulence at different temperatures and irrigation.
- Gouda, M.I. and Emeran, A.A. 2007. First report of sugar beet crown wart disease caused by *Urophlyctis leproides* in Egypt. *Plant Pathology*, 56: p. 356.
- Hansen, K.E. 1975. Trials with fungicides and insecticides on agricultural and special crops in 1974. *Tidsskrift for Planteavl*. Vol. 79, No. 5 , pp. 625-638.
- Harveson, R.M. and Rush, C.M. 1997. Genetic variation among *Fusarium oxysporum*.
- Hrubesch, W. and Wieser, F. 1978. Seed treatment of pelleted sugar beet seed. *Zeitschrift fur die Zuckerindustrie*. Vol. 28 , No. 5 , pp: 400-407.
- Jacobsen, B. J. 2005. Root Rot Diseases of Sugar Beet. IV International Symposium On Sugar Beet 26-28 September, in Novi Sad. 110: pp. 9-19.
- Jagielski, A., Klicza, K. and Seta, G. 1978. Comparative investigations on the effectiveness of the Japanese fungicide Tachigaren 70% WP against some pathogens causing damping-off of sugar beet seedlings. *Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin*. Vol. 20, No. 1 , pp. 193-206.
- Jarowaja, N. and Maćkowiak, D. 1990. Protection of sugarbeet plants against pile rot in stores. *Gazeta Cukrownicza*. Vol. 98 , No. 7 , pp. 135-136.

- Koch, F. 1979. 10 years of field trials on treatment of coated and non-coated sugar beet seed with fungicides. *Zeitschrift fur die Zuckerindustrie* , 1979 , Vol. 29 , 2: pp. 131-135.
- Koelshch, M.C., Cole, J.C. and Sharon, L.B. 1995. Effectiveness of Selected Fungicides in Controlling Foliar Diseases of Common Periwinkle (*Vinca minor* L.). *Plant Pathology, Hort Science*. 30(3): pp. 554–557.
- Korhon, S. 1996. Fungicides in sugarbeet growth - yes or no? *Listy Cukrovarnické a Řepářské*. Vol. 112, No. 11, pp. 328-329.
- Lambat, A.K., Siddiqui, M.R., Nath, R., Majumdar, A. and Rani, I. 1974. Seed-borne fungi of sugar beet in India with special reference to *Phoma betae* Frank and its control. *Seed Research*. Vol. 2 , pp. 33-40.
- Leach, L.D. and Davey, A.E. 1942. Reducing southern Sclerotium rot of sugar beet with nitrogen fertilizers, *J. Agric. Res.* 64: pp. 1-18.
- Lebrun, A. and Viard, G. 1979. Study of the efficacy of two new fungicides used in seed treatment against *Pythium*, *Phoma* and mildew on beet. *Phytiatrie-Phytopharmacie*. Vol. 28 , No. 1, pp. 29-39.
- Maude, R.B. and Bambridge, J.M. 1985. Effects of seed treatments and storage on the incidence of *Phoma betae* and the viability of infected red beet seeds. *Plant Pathology*. Vol. 34 , No. 3, pp. 435-437.
- Orekhova, V. A. 1976. Methods for controlling black root infection of sugar beet from pelleted seeds. *Sakharnaya Svekla* , 1976 , No. 1 , pp. 32-33.
- Osinska, B. 1979. The importance of *Pleospora bjoerlingii* Byford (*Phoma betae* Frank) in the occurrence of black leg of sugar beet. Vol. 23 , No. 3 , pp. 133-175. *Hodowla Roslin Aklimatyzacja i Nasiennictwo*.
- Payne, P. A. 1986. Thiram steep treatment for the control of *Phoma betae*. *Aspects of Applied Biology* , 1986 , No. 13 , pp. 159-163.
- Pereira, L. A. A., Coutinho, W. M. and Machado, J. C. 2002. Fungitoxicity in vitro of Iprodione on Mycelial Growth of fungi associated with rice seeds. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 24, pp. 67-70.
- Pethybridge, S. J., Hay, F. S., Wilson, C. R., and Groom T. 2005. Development of a fungicide-based management strategy for foliar disease caused by *Phoma ligulicola* in Tasmanian pyrethrum fields. *Plant Disease*. Pp. 1114-1120.
- Piszczek, J. 1997. Protection of sugar beet seed plants against *Phoma betae* (Frank). Part I: Effect on seed health and quality. *Plant Breeding and Seed Science*. 41:1 , pp. 61-73.
- Piszczek, J. 1998. Protection of sugar beet seed plants against *Phoma betae* (Frank). Part II: Effect of seed infection with *P. betae* on emergence and seedlings health. *Plant Breeding and Seed Science*. 42 : 1 , pp. 39-45.
- Pozhar, Z. S. 1975. Centralized treatment of sugar beet seeds. *Zashchita Rastenii*. No. 3, p. 1.

- Pozhar, Z. A., Pshenichuk, R. F. and Karapetyan, T. M. 1983. Disinfection of pelleted seeds. No. 11, p.18.
- Rush, C. M. 1987. Root rot of sugar beet caused by *Pythium deliense* in the Texas Panhandle, Plant Disease 71: p. 469.
- Schwartz, H.F., Panella, L.W., Brick, M.A. and Byrne, P.F. 2001. Fusarium Wilt & Yellows of Sugar Beet & Dry Bean. Extension State Of Possibilities 2.950, Colorado State University, Fort Collins, CO.
- Schneider, C. L. and Whitney, E. D. 1986. Root diseases caused by fungi. American Phytopathological Society, St. Paul. pp. 17-23.
- Schmitz, S., Zini, J., Etinne, M., Moreau, J. M., Chandelier, A. and Cavelier, M. 2005. Effectiveness of thiophanate-methyl, trifloxystrobin and vinclozolin on canker caused by *Phoma exigua* Desm. on ash tree seedlings. <http://popups.ulg.ac.be/1780-4507/index.php?id=1285>
- Smith, G.R. and Cole, A.L.J. 1991. *Phoma clematidina*, causal agent of leafspot and wilt of Clematis in New Zealand. Australasian Plant Pathology. 20 : pp. 67-72.
- Smirnov, M.A. and Selivanova, G.A. 2016. Influence of fungicide treatments on development of sugar beet mother root rots. Sakharnaya Svekla. No. 4 , pp. 47-49. Moscow, Russia.
- Srivastava, S.N., Kapur, R., Bhatnagar, S. and Awasthi, S.K. 2007. Management of seedling diseases of sugarbeet through fungicides and bio-agent. Society for Sugar Research and Promotion. Vol. 9 , No. 4 , pp. 312-317. New Delhi, India , Sugar Tech.
- Strausbaugh, C. A., Neher, O., Rearick, E. and Eujayl, I. A. 2015. Influence of harvest timing, fungicides, and *Beet necrotic yellow vein virus* on sugar beet storage. American Phytopathological Society (APS Press). St. Paul , USA , Plant Disease Vol. 99 , No. 10 , pp. 1296-1309.
- Sutton, B.C. 1980. The Coelomycetes Fungi Imperfecti with Picnidia Acervuli and Stromata. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England. p. 380.
- Veverka, K. 1983. The occurrence of *Phoma betae* on sugar beet seeds of Czechoslovakian origin and the possibilities of suppressing the fungus by disinfection. Vol. 19 , No. 2 , pp. 115-119. Sborník ÚVTIZ, Ochrana Rostlin.
- V"rbanov, V. 1973. Trials of some fungicides in the seed treatment of sugar beet against black leg. Rasteniiev"dni Nauki. Vol. 10 , No. 8 , pp. 151-157.
- V"rbanov, V. 1974. Pre-sowing seed treatment of sugar beet against black leg. Rastitelna Zashchita. Vol. 22 , No. 3 , pp. 33-34.
- Yorgancı, Ü. and Turhan, G. 1988. Investigations on the pathogen complex causing soft rots on sugarbeet. Journal of Turkish Phytopathology. Vol. 17 , No. 2, pp. 57-66.

Zapol'skaya, N.N., Shendrik, R. Ya. and Vlasyuk, O.S. 2003. What factors influence the efficacy of fungicides? Izdatel'stvo Kolos. Zashchita i Karantin Rastenii , 2003 , No. 6 , p. 25. Moscow , Russia.

Windels, C.E., Kuznia, R.A. and Call, J. 1997. Characterization and pathogenicity of *Thanatephorus cucumeris* from sugar beet in Minnesota, Plant Disease. 81: pp. 245-249.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esra KARA  
Doğum Tarihi : 14.07.1989  
Medeni hali : Bekar  
Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Bilgileri

Lise : Gümüşova Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi (2007)  
Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (2012).  
Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı  
(Şubat 2015-Şubat 2018).

### Uluslararası Kongre

International 6th Entomopathogens and Microbial Control Congress(14-16 Eylül 2017,  
TOKAT TÜRKİYE)

### Projeler

- 1)Kaya R., Maden S., Katircioğlu Y. Z., Demirci F., Boyraz N. ve Baştaş K. 2015-2018. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü ve Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. ortak çalışması;"Ülkemizde Konya Bölgesi Şeker Pancarı Ekim Alanlarında Şeker Pancarında Kök Yanıklığı ve Kök Çürüklüğü Yapan Fungal ve Bakteriyel Etmenlerin Yaygınlıklarının Belirlenmesi ve Mücadelesi" başlıklı Tübitak 1001 Projesi (Ekim 20015-Eylül 2017).
- 2) Ünal F., Tülek S., Ozan S., Yıldırım A. F. ve Dolar S. 2014-2017. Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü: "Türkiye'deki Çim Alanlarında Görülen Fungal Kaynaklı Hastalıkların Tespiti ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması" başlıklı Tübitak 1001 Projesi (Mayıs-Ekim 2015).
- 3) Ferizli A. G. ve Emekçi M. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde "*Callosobruchus maculatus* ve *C. Chinensis*'e Kontrollü Atmosferde(25 C, 1 Atm) Fosfin Gazının(500 ppm) Etkinliği" başlıklı Tübitak Projesinden Lisans Mezuniyet Tezi Çalışması(2011-2012).

### Belgeler ve Sertifikalar

- Bitki Koruma Ürünleri Bayi ve Toptancılık Belgesi
- Bitki Koruma Ürünleri Reçete Yazma Yetki Belgesi
- Tarımsal Danışmanlık Belgesi
- EMC 2017 Tokat TÜRKİYE Katılım Sertifikası