

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ARAZİ KOŞULLARINDA NOHUT ANTRAKNOZU HASTALIĞI
[*Ascochyta rabiei* (Pass. Labr.)]'NA KARŞI ABİYOTİK
AKTİVATÖR BİON MX 44 (%4 Acibenzolar-S-Methyl+%40
Metalaxyl-M)'UN ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

Fatih Burak SEVİL

**Danışman
Doç. Dr. Ş. Evrim ARICI**

ISPARTA - 2019



© 2019 [Fatih Burak SEVİL]

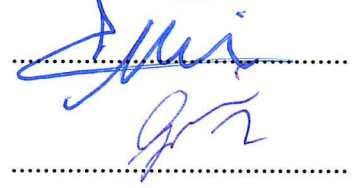
TEZ ONAYI

ARAZİ KOŞULLARINDA NOHUT ANTRAKNOZU HASTALIĞI
[*Ascochyta rabiei* (Pass. Labr.)]'NA KARŞI ABİYOTİK
AKTİVATÖR BİON MX 44(%4 Acibenzolar-S-Methyl+%40
Metalaxyl-M)' UN ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ


Fatih Burak SEVİL tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman **Doç. Dr. Ş. Evrim ARICI**
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Üye **Prof. Dr. Esin BASIM**
Akdeniz Üniversitesi



Üye **Prof. Dr. Muharrem KAYA**
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/..../....
tarih ve...../..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Yusuf UÇAR
Enstitü Müdürü

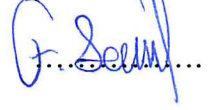
ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezime ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

28/10/2019

Fatih Burak SEVİL



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Tarla denemesi	16
3.2.2. Protein miktarının belirlenmesi.....	20
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
4.1. Azkan (Tolerant) Nohut Çeşidiyle Kurulan Denemenin Sonuçları	23
4.2. Yerel (Hassas) Çeşit ile Kurulan Denemenin Sonuçları	25
4.3. Protein Miktarının Belirlenmesinin Sonuçları	31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	36
KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	42

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ARAZİ KOŞULLARINDA NOHUT ANTRAKNOZU HASTALIĞI [*Ascochyta rabiei* (Pass. Labr.)]'NA KARŞI ABİYOTİK AKTİVATÖR BİON (%4 Acibenzolar-S-Methyl+%40 Metalaxyl-M)' UN ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Fatih Burak SEVİL

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ş. Evrim ARICI

Bu çalışmada ülkemizde nohut ekim alanlarında önemli kayıplara yol açan Nohut Antraknozu [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] hastalığına karşı abiyotik aktivatör BION MX 44 (%4 Acibenzolar-S-Methyl %40 Metalaxyl-M)'ün etkinliği araştırılmıştır. Denemede BELLİS (Boscalid %25 + Pyraclostrobin), CANPRİN 35 DS (Metalaxyl), aktivatör olarak BION MX 44 (0.1, 0.3, 0.5), Yerel çeşit (Hassas), Azkan (Tolerant) nohut çeşitleri kullanılmıştır. Denemeler Kütahya'nın Gediz ve Şaphane ilçelerinde kurulmuştur. İlk ilaçlamaya tohumun tarla çıkışından 15 gün sonra başlanmış ve 10 gün arayla ikinci ilaçlama yapılmıştır. Son ilaçlamadan 21 gün sonra elde edilen sonuçlar 1-9 skalasına göre değerlendirilmiştir. Gediz ilçesindeki hassas Yerel çeşit kontrol grubunun hastalık şiddeti %100, CANPRİN 35 DS grubunun %97 BELLİS grubunun %65, BELLİS+BION MX 44 0.3mM grubunun %74, BION MX 44 0.5mM grubunun da %50.30 olarak tespit edilmiştir. Şaphane ilçesindeki hassas Yerel çeşit KONTROL grubunun hastalık şiddeti %96.50, CANPRİN 35DS grubunun %96, BELLİS grubunun %65.75, BELLİS+BION MX 44 0.3 mM grubunun %68.50, BION MX 44 0.5 mM grubunun da %46.85 olarak belirlenmiştir. Gediz ilçesindeki tolerant Azkan çeşidinin KONTROL grubunun hastalık şiddeti %8.25, CANPRİN 35 DS grubunun %6.80, BION MX 44 0.5 mM grubunun %0.75, Şaphane ilçesinde bulunan tolerant Azkan çeşidinin KONTROL grubunun hastalık şiddeti %5.50, CANPRİN 35 DS grubunun %4.10, BION MX 44 0.5 mM grubunun hastalık şiddeti %0.80 olarak tespit edilmiştir. Çalışmalar sonucunda tolerant nohut çeşidiyle gerek pozitif bulguların elde edilmesi gerekse çevre dostu olması sebebiyle BION MX 44'ün 0.5 mM dozunun nohut bitkisinde antraknoza karşı kullanılmasının yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Ascochyta rabiei*, %4 Acibenzolar-S-Methyl, Nohut, SAR

2019, 42 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE ABIOTIC ACTIVATOR BION MX 44(%4 ACIBENZOLAR-S-METHYL+%40 METALAXYL-M) AGAINST CHICKPEA ANTRACHNOSE [(*ASCOCHYTA RABIEI* (PASS. LABR.))] IN THE LAND CONDITIONS

Fatih Burak SEVİL

Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ş. Evrim Arıcı

The aim of this study was to investigate the effectiveness of BION MX 44 (%4Acibenzolar-S-methyl%40 Metalaxyl-M) against chickpea anthracnose [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] disease which caused significant losses in chickpea plantation areas in our country. BELLIS (Boscalid 25% + Pyraclostrobin), CANPRIN 35DS (Metalaxyl) and BION MX 44 (0.1, 0.3, 0.5) local varieties (Sensitive) and Azkan (Durable) chickpea varieties were used in the experiment. This experiment was established in Gediz and Şaphane districts of Kütahya. The first application was started 15 days after the germination of the seed. The second spraying was carried out every 10 days. Results obtained 21 days after the last spraying were evaluated according to scale 1-9. Disease severity of the control group of sensitive local varieties in Gediz district was 100%, CANPRIN 35DS group was 97%, BELLIS group was 65%, BELLIS + BION MX 44 was found to be 74% of 0.3 mM group and BION MX 44 0.5 mM group was determined as 50.30%. Disease severity of the control group sensitive local variety in Şaphane district, 96.50%, 96% of CANPRIN 35DS group, 65.75% of BELLIS group, BELLIS + BION MX 44 0.3 mM group 68.50%, BION MX 44 0.5 mM group 46%, 85 were determined. Disease severity of CONTROL group of resistant Azkan cultivar in Gediz district was 8.25%, CANPRIN 35DS group 6.80%, BION MX 44 0.5 mM group in 0.75%, Disease severity of CONTROL group of resistant Azkan cultivar was 5.50%, The disease severity of CANPRIN 35DS group was 4.10% and BION MX 44 0.5 mM group was 0.80%. As a result of the studies, it was concluded that BION MX 44 can be used against anthracnose in chickpea plant because of its positive results with its resistant chickpea varieties and because it is environmentally friendly, BION MX 44 is used together with high dose resistant varieties.

Key Words: *Ascochyta rabiei*, %4 Acibenzolar-S-Methyl, Chickpea, SAR

2019, 42 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin y¼r¼t¼lmesinde desteğini ve emeğini hiğbir zaman esirgemeyen tez danıŐmanım Sayın Doç. Dr. Ő. Evrim ARICI'ya teŐekk¼rlerimi sunarım.

Tezimin değerlendirilmesinde yardımcı olan Prof. Dr. Esin BASIM'a ve Prof. Dr. Muharrem KAYA'ya teŐekk¼rlerimi sunarım.

Protein analizlerinde yardımcı olan Doç. Dr. Dudu DEMİR'e teŐekk¼r ederim.

Tezimin her aŐamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Fatih Burak SEVİL
ISPARTA, 2019



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Türkiye nohut üretim haritası.....	1
Şekil 2.1. Nohut antraknozunun belirtileri.....	5
Şekil 2.2. <i>Ascochyta rabiei</i> 'nin yaşam döngüsü	6
Şekil 2.3. Sistemik kazanılmış dayanıklılık (SAR).....	10
Şekil 3.1. Kütahya ilçe haritası	15
Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan fungusitler	16
Şekil 3.3. Şaphane ilçesi Azkan çeşidinin ekim alanı.....	17
Şekil 3.4. Şaphane ilçesi hassas Yerel çeşidin ekim alanı	17
Şekil 3.5. Gediz ilçesi hassas Yerel çeşidin ekim alanı	18
Şekil 3.6. Gediz ilçesi Azkan çeşidi ekim alanı	18
Şekil 3.7. Nohut bitkilerin ilaçlanması.....	19
Şekil 3.8. Protein analizi yöntemi	21
Şekil 4.1. Uygulama yapılmış Azkan nohut çeşidi bitkisinin genel görüntüsü	25
Şekil 4.2. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Canprin 35DS (Metalaxyl) uygulaması	26
Şekil 4.3. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Bion MX 44 0.5 mM uygulaması.....	26
Şekil 4.4. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Bion MX 44 0.1 mM uygulaması.....	26
Şekil 4.5. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Bion MX 44 0.3 mM uygulaması.....	27
Şekil 4.6. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Bellis uygulaması	27
Şekil 4.7. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Bellis+Bion MX 44 0.3 mM uygulaması.....	27
Şekil 4.8. Arazi denemesinden nohut antraknoz hastalığına karşı Yerel çeşitte yapılan uygulamaların etkinliği	28
Şekil 4.9. Protein miktarının belirlenmesinde kullanılan standart grafik.....	31
Şekil 4.10. Uygulama yapılmış çeşitler arasındaki protein miktarları	33

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Nohut üretimine ait ekili alan üretim ve verim bilgileri	1
Çizelge 1.2. İllere göre Türkiye nohut üretimi (bin da)	2
Çizelge 1.3. Kütahya ili ve ilçelerine ait 2017 ve 2018 yıllarındaki nohut üretimi	4
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan ilaçlar ve uygulama dozları	19
Çizelge 3.2. Sing vd. (1981)'nın 1-9 skalası	20
Çizelge 4.1. Gediz ilçesinde Azkan nohut çeşidine yapılan uygulamaların etkinliği	23
Çizelge 4.2. Şaphane ilçesinde Azkan nohut çeşidine yapılan uygulamaların <i>Ascochyta rabiei</i> 'ye karşı etkinliği	24
Çizelge 4.3. Gediz ilçesinde Yerel çeşitte yapılan uygulamaların <i>Ascochyta rabiei</i> 'ye karşı etkinliği	25
Çizelge 4.4. Şaphane ilçesinde Yerel (Hassas) çeşide yapılan uygulamaların <i>Ascochyta rabiei</i> 'ye karşı etkinliği	28
Çizelge 4.5. Bağımlı değişkenlerin kendi aralarındaki etkinlikleri	29
Çizelge 4.6. Farklı uygulamalar sonucundaki protein miktarları (mg/ml)	32

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASM	Acibenzolar-S-Methyl
cm	Santimetre
da	Dekar
ET	Etilen
g	Gram
JA	Jasmonik asit
kGy	Kilogray
l	Litre
m ²	Metrekare
mg	Miligram
ml	Mililitre
mM	Milimol
ppm	Milyondabir
PR	Pathogenesis Related
rpm	Dakikada kaç devir yaptığını
SA	Salisilik asit
SAR	Sistemik Uyarılmış Dayanıklık
Spp.	Bir cinse ait tüm türleri ifade eder
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
Vd.	Ve diğerleri
%	Yüzde

alanlarında %8.69'luk paya sahip olan Kırşehir 343 bin da ile birinci sırada yer alırken, Ankara 308 bin da ile ikinci, Uşak ise 286 bin da ile üçüncü sırada yer almaktadır (TUİK, 2018). İllere göre nohut ekim alanları Çizelge 1.2'de verilmiştir.

Çizelge 1.2. İllere göre Türkiye nohut üretimi (bin da)

İller	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Kırşehir	216	184	156	161	202	343
Ankara	153	178	172	176	201	308
Uşak	315	302	281	266	297	286
Yozgat	252	197	234	195	179	268
Konya	204	234	218	199	214	246
Mersin	315	289	283	224	239	231
Karaman	174	238	214	216	216	227
Antalya	202	228	218	215	220	196
Kırıkkale	32	47	42	44	66	153
Kütahya	207	198	192	235	177	137
Diğer	2.093	2.142	1.874	1.663	1.584	1.557
Türkiye	4.162	4.236	3.885	3.593	3.595	3.953

Kütahya'nın birçok ilinde nohut ekimi yapılmaktadır. En fazla nohut ekim alanı 2018 verilerine göre 22 500 dekarlık alanda Gediz ilçesinde yapılmaktadır (Anonim, 2018) (Çizelge 1.3).

Nohut, tanelerinde bulunan %20-25 protein, %40-60 karbonhidrat, %4.5-5.5 yağ, fosfor ve kalsiyum sayesinde insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Nohut bitkisi baklagillerin genel bir özelliği olarak köklerinde bulunan *Rhizobium* spp. bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu bitkilere yararlı bir şekilde toprağa bağlamaktadır. Köklerindeki *Rhizobium* bakterileri vasıtasıyla 2 dekara 8 kg saf azot bağlayarak hem kendi ihtiyacı olan azotu karşılayabilmekte, hem de kendinden sonraki bitkiye azot bakımından zengin bir toprak bırakmaktadır (Şehirli, 1988). Tahıllarla baklagiller ekim nöbetine alındığında hastalık ve zararlılarda azalış, verim artışı gibi birçok avantaj sağlanabilmektedir. Buğday–buğday ekim nöbetinde buğdayın protein değeri %9.4 iken, nohut – buğday ekim nöbetinde bu değer %10.7 olduğu gözlenmiştir (Aydoğan, 2012). Baklagillerin köklerindeki nodüller havanın serbest

azotunu bağlayabilmeleri nedeniyle de önemli bir münavebe bitkisidir (Anonim, 2007).

Nohut, gelişme dönemlerinde pek çok hastalık ve zararlılara maruz kalır. Bugüne kadar 55 farklı ülkede 67 fungus, 3 bakteri, 22 virüs ve mikoplazma ve 80 nematod olmak üzere 172 patojenin nohutta hastalığa sebep olduğu rapor edilmiştir (Nene vd. 1996). Antraknoz, *Rhizoctonia* kök çürüklüğü, *Pythium* çürüklüğü, *Fusarium* solgunluğu, beyaz küf, bakteriyel yanıklık ve bazı virüs hastalıkları nohutta görülebilen hastalıklara örnek verilebilir. Ancak, nohut tarımında en çok görülen ve en çok zararı yapan hastalık, *Ascochyta* yanıklığı yani antraknoz hastalığıdır (Anonim, 2014). Nohutun yetiştirildiği alanlarda antraknoz (*Ascochyta rabiei*) oldukça önemli ve yaygın bir fungal hastalıktır. *Ascochyta* yanıklığı veya nohut yanıklığı olarak isimlendirilen hastalığın etmeni *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. (Eşeyli devresi: *Didymella rabiei* (Kovachevski) v. Arx) fungusudur. Hastalık Dünya’da nohut üretimi yapılan alanlarda yaygın olarak görülmekle birlikte en az 35 ülkede tespit edilmiştir (Kaiser, 1997). Ülkemizde ise ilk defa Bremer (1948) tarafından İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde tespit edilmiştir.

Üretici tarafından genellikle kimyasal mücadele tercih edilmekte olup, başarı oranı çok yüksek olmamakla birlikte; üretim maliyetini artırmakta, ilaç kalıntısı nedeniyle üretilen nohut özellikle dış pazarlarda satılması engellenerek büyük ekonomik kayıplara neden olmakta, ayrıca çevre ve insan sağlığı açısından risk oluşturmaktadır (Ergün, 2001).

Yapılan bu çalışmada; nohut antraknozu hastalığına karşı abiyotik aktivatör BION MX 44 (%4 Acibenzolar-S-methyl %40 Metalaxyl-M)’ün etkinliği araştırılmıştır. Çalışmada Bellis (Boscalid %25 + Pyraclostrobin), Canprin 35DS (Metalaxyl), aktivatör olarak BION MX 44 (0.1, 0.3, 0.5) dozlarında Yerel çeşit (Hassas), Azkan (Tolerant) nohut çeşitleri kullanılmış ve Kütahya’nın Gediz ve Şaphane ilçelerinde denemeler kurulmuştur.

Çizelge 1.3. Kütahya ili ve ilçelerine ait 2017 ve 2018 yıllarındaki nohut üretimi

		Kütahya (Altıntaş)	Kütahya (Aslanapa)	Kütahya (Domaniç)	Kütahya (Dumlupınar)	Kütahya (Emet)	Kütahya (Gediz)	Kütahya (Hisarcık)	Kütahya (Merkez)	Kütahya (Pazarlar)	Kütahya (Simav)	Kütahya (Tavşanlı)	Kütahya (Çavdarhisar)	Kütahya (Şaphane)
Ekilen Alan	2017	9000	8000	220	20000	4000	43000	105	30000	380	8200	4500	7800	1400
(Nohut) – Dekar	2018	8000	6500	1500	13500	4500	41500	68	25000	150	6000	4100	7800	900Ge
Hasat Edilen Alan (Nohut) – Dekar	2017	4500	3000	220	20000	4000	43000	105	20000	380	8200	4500	7800	1400
	2018	6500	6000	1500	13500	4500	41500	68	25000	150	6000	4100	7800	501
Verim	2017	95	109	150	67	86	95	114	86	42	143	119	86	124
(Nohut) - Kg/Dekar	2018	72	72	108	54	86	90	103	86	93	135	108	81	118
Üretim Miktarı (Nohut) – Ton	2017	428	328	33	1331	342	4089	12	1712	16	1170	535	668	173
	2018	469	432	162	730	385	3739	7	2140	14	811	443	633	59

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Nohut antraknozu *Ascochyta rabiei* isimli fungus etmeni tarafından oluşturulan ve bitkinin bütün yeşil aksamında etkili olan bir hastalıktır (Anonim, 2014). Halk dilinde “ülker vurgunu”, “bulut çaldı”, “yanıklık” olarak tanımlanan nohut antraknozu etmeni [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.]’nin neden olduğu Antraknoz hastalığı önemli bir yer tutmaktadır ve bu yaygın hastalığın zararı, çoğu zaman yüzde yüz ürün kayıplarına neden olmaktadır (Ergün, 2001). Antraknoz hastalığında patojen nohut bitkisinin fide sapının dip kısımlarında yapraklarında ve kapsülünde zarara sebebiyet vermektedir. Yoğun lezyonlardaki Piknitler çıplak gözle görülebilir. Bu belirtiler başlangıçta küçük nekrotik lekeler halindedir. Hastalığın ilerlemesi ile bu küçük nekrotik lekeler birleşerek büyük nekrozlara sebep olur. Hastalığın hızlı bir şekilde ilerlemesi ile bitki çok kısa sürede kuruyup ölebilir (Şekil 2.1).

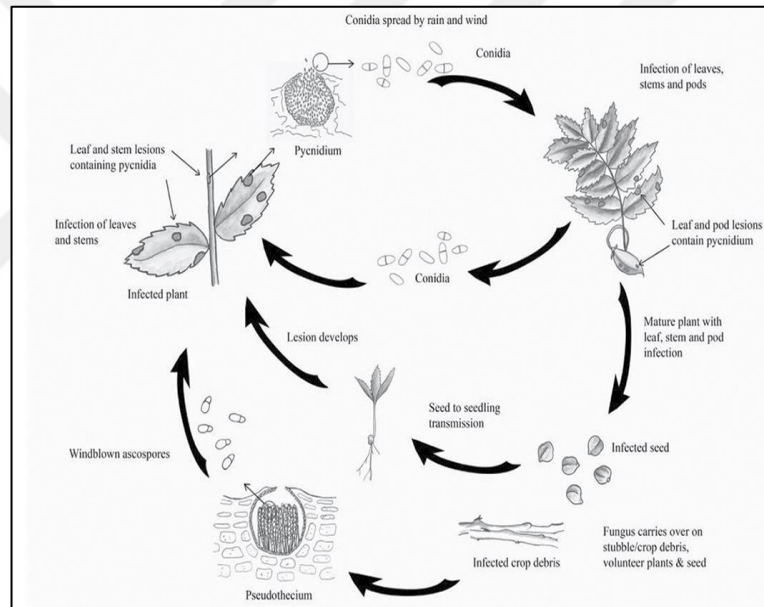


Şekil 2.1. Nohut antraknozunun belirtileri

Ascochyta rabiei (Pass.) Labr. ilk defa 1867 yılında Passerini tarafından tek hücreli ve şeffaf pikniosporlarına dayanılarak *Zythia rabiei* olarak adlandırılmıştır. Fungusu *A. pisi* Lib. olarak tanımlamıştır. Trotter ise 1918 yılında fungusun *A. pisi* olmadığını ifade etmiştir. *Phyllosticta*'ya benzediğini ortaya koyarak etmeni *P. rabiei* (Pass.) Trotter olarak adlandırmıştır (Khune ve Kapoor, 1980; Labrousse, 1931). Fungusu %2-4 oranında tek bölmeli sporlarının olması nedeniyle *A. rabiei* olarak adlandırmıştır (Nene, 1982). *Ascochyta rabiei*'nin piknidium oluşumu, misel gelişimi ve spor çimlenmesi için optimum sıcaklık 20°C'dir. 20°C üzerindeki ve altındaki sıcaklıklarda

spor çimlenmesi gerçekleşmesine rağmen, hastalığın daha düşük oranda geliştiği bildirilmiştir (Trapero-Casas ve Kaiser, 1992). İspanya, Fas, Tunus, Lübnan, Pakistan, Hindistan ve Suriye’den topladığı *A. Rabiei* izolatlarının patojenitelerinde değişkenlik olduğunu bildirmiştir.

Yaprak ıslaklığı ve nem, hastalığın gelişimini en fazla etkileyen etmendir. *Ascochyta rabiei*’nin enfeksiyonu ortalama 4-8 saat yaprak ıslaklığından sonra görülebilir. Yaprak ıslaklık süresi arttıkça hastalığın şiddeti de artmaktadır. Pseudotesyumların gelişimi ve olgunlaşması için nem kritik öneme sahiptir. Kuru koşullarda muhafaza edilen nohut kalıntılarında pseudotesyumlar oluşmazlar (Gamliel-Atinsky vd., 2005) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. *Ascochyta rabiei*’nin yaşam döngüsü

Hastalıktan kaynaklanan zararları en aza indirmek amacıyla yapılan çalışmalar, kültürel önlemlerin veya yapılan kimyasal ilaçlamaların etkili bir başarı sağlamadığını göstermektedir (Chongo vd., 2004). Fungisit uygulamaları, kimyasalların maliyetinin yüksek olması ve hastalık gelişiminin uzun periyoda yayılması nedeniyle ilaçlamanın tekrarı gereksiniminden dolayı genellikle ekonomik olmamaktadır (Reddy ve Singh, 1990). Hastalıkla mücadelede; dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinin en etkili mücadele yöntemi olduğu belirtilmektedir (Nene ve Reddy, 1987; Reddy ve Singh, 1990).

Dolar ve Gürçan (1991), nohut bitkisinin antraknoz hastalığına karşı dayanıklı çeşitlerini tespit etmiş ve bu dayanıklılıkta fitoaleksinlerin rolü üzerinde çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Farklı bölgelerden topladığı *Ascochyta rabiei* izolatlarını morfolojik ve kültürel özelliklerine göre gruplara ayırmış ve her bir grubu temsil eden izolat ırkını tespiti için 6 test çeşidi ile reaksiyona tabi tutmuşlardır. Bu çalışmanın sonunda *Ascochyta rabiei*'nin 1-4 ve 6 nolu ırklarının varlığı farketmişlerdir. İnokulum konsantrasyonuyla hastalık şiddeti arasında paralelliğin olduğu saptamışlardır. Dayanıklı ve duyarlı çeşitlerin solunum, toplam karbonhidrat ve klorofil miktarlarındaki değişiminin farklı olduğu bulmuşlardır. Buna ilave olarak enfeksiyondan sonra nohutlarda 2 fitoaleksin tespit edilmiş ve bunların miktarının dayanıklı çeşitlerde fungusu engelleyecek düzeyde olduğu kanısına varmışlardır.

Dolar ve Gürçan (1992), antraknoz patojenitesinin değişkenliğini ve ırk tespitini incelemek amacıyla Türkiye'nin 11 farklı ilinden *Ascochyta rabiei* ile bulaşık nohut atıklarından 20 *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. izolatı elde etmişlerdir. CSMDA ortamını morfolojik ve kültürel karakterlerini tespit etmek amaçlı kullanmışlar, koloni rengi, piknit, pikniospor ve gelişme hızlarına göre 8 gruba ayırmışlardır. Her gün bir gruptan 1 tane tesadüfi olarak seçilen izolat 6 nohut hattıyla (ILC 1929, F-8, ILC 249, ICC 1903, ILC 3279 ve ICC 3996) reaksiyon denemesine alınıp ırk tespiti yapmışlardır. Bu çalışmanın sonunda Türkiye'de *Ascochyta rabiei*'nin 1, 4 ve 6 numaralı ırklarının mevcut olduğunu bulmuşlardır.

Dolar (1994), *Ascochyta rabiei*'ye dayanıklı ve duyarlı nohut çeşitlerinin yapraklarındaki gelişimini incelemek amaçlı yaptığı bu çalışmada, dayanıklı çeşit olarak 65C830, duyarlı çeşit olarak ta ILC 629'u kullanmıştır. *A.rabiei*'nin de 1 numaralı ırkını kullanmış ve yapraklarda meydana gelen değişimleri ışık mikroskopuyla incelemiştir. Bu inceleme sonucunda; sporların inokulasyondan 12 saat sonra çimlenmeye başladığını ve her birinin 1 polar çim tüpü oluşturduğunu, *apressorium* oluşumunun da inokulasyondan 48 saat sonra olduğunu gözlemlemiştir. Duyarlı çeşidin yaprağında fungusun direk kutikuladan giriş yapıp ve epidermisin altından ilerleyerek gelişimine devam ettiğini gözlemlemiş ayrıca penetrasyonun genellikle inokulasyondan 3- 4 gün sonra olduğunu belirtmiştir.4. günün sonunda epidermisin çökmeye başladığını ve inokulasyondan 5 -7 gün sonra da simptomların ve piknit gelişiminin meydana geldiğini gözlemlemiştir. Enfeksiyonun ilk başlarında

dayanıklı çeşidin yapraklarında floresan parlaklıkta alanlar gözlenirken enfeksiyonun geç dönemlerinde bu kuvvetli parlaklıkların olduğu yerde küçük nekrozların olduğunu ve dayanıklı çeşidin yapraklarının %10'un dan az kısmının fungus tarafından enfekte olduğunu gözlemlemiştir.

Dolar ve Aydın (1996), Gama ışınlarının *in vitro* koşullarda *Ascochyta rabiei* gelişimine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. 0,0.5,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 kGy'lik dozları ile ışınlanan *Ascochyta rabiei* kültürlerinin koloni gelişme hızlarını 1'er hafta arayla 4 hafta boyunca ölçmüşlerdir. 0.5kGy'lik dozun misel gelişimine etkisi olmadığını gözlemlemiştir. 6 kGy ve üzerindeki dozların gelişimi tamamen durdurduğunu tespit etmiştir. 0.5 ila 6 kGy arasındaki dozların ise gelişmeyi geciktirici etki yaptığını, 5kGy'lik doz dışında diğer dozların *A. rabiei* sporulasyonunu azalttığını gözlemlemiştir. Ayrıca piknispor ve piknitin de ışımadan etkilendiğini tespit etmişlerdir. Çim borusu uzunluğunun 1 kGy'den daha yüksek, spor çimlenmesinin de 3 kGy den daha yüksek dozlar tarafından etkilenip azaldığını gözlemlemiştir.

Dolar (1997), *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.'a dayanıklı (ILC 3279) ve duyarlı (ILC 1929) nohut çeşitlerinin yaşlı ve genç yapraklarında meydana gelen medicarpin miktarını TLC ve HPLC metodlarını uygulayarak tespit etmiş ve her iki çeşitte de fitoaleksinin miktarlarının genç yapraklarda yaşlı yapraklara oranla daha fazla olduğunu gözlemlemiştir. Her iki çeşitteki medicarpin miktarının yaprak yaşı ile arasında negatif korelasyon ($r=-0.98$ ve $r=-0.97$ sırasıyla) bulmuş ayrıca yapraklardaki fitoaleksinin miktarı ile enfeksiyon oranı arasında da negatif korelasyon ($r=-0.94$) tespit etmiştir.

Aydoğan (2012), 10 dar, 10 geniş yapraklı nohut çeşidinin verimini ve kalitesini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, nohut antraknoz hastalığının ve nohut sineği zararının geniş yapraklı çeşit ve hatlarda daha fazla olduğunu tespit etmiştir

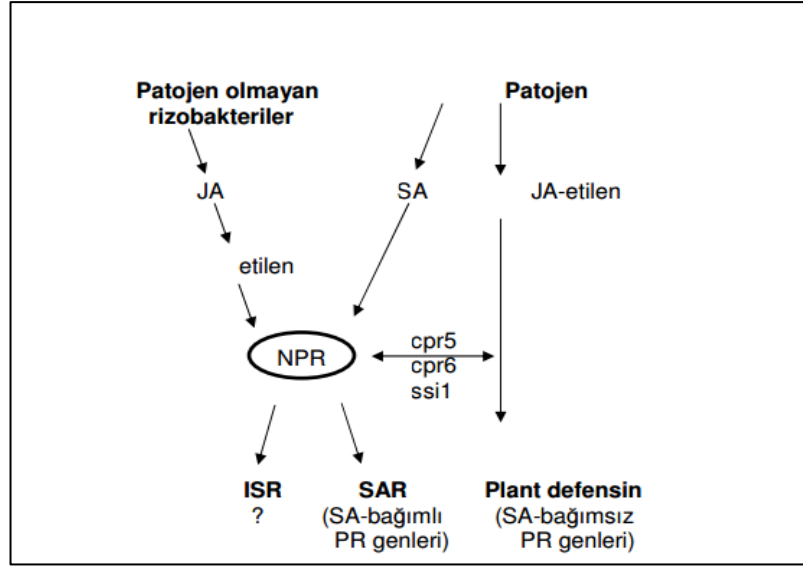
Gan vd. (2006), Nohutta *Ascochyta* yanıklığının mücadelesinde entegre mücadelenin gerekli olduğunu ve bu kapsamda özellikle hastalıktan ari sertifikalı veya temiz tohum kullanımının en önemli unsur olduğunu kaydetmişlerdir. Araştırmacılar tohum enfeksiyonunun seviyesini belirlemek için laboratuvar testlerinin yapılması ve üreticilere tavsiye edilmesinin hastalığın yıldan yıla tohumla geçişini önlemek için

gerekli olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca tohumluk partilerde hiç enfeksiyon olmasa da tohumlara fungusit uygulamasını tavsiye etmektedirler.

Nohutta, orta düzeyde dayanıklı çeşitleri kullanmak yalnız başına hastalığı baskı altına almada yeterli olmadığından yapraktan fungusit uygulamasına gereksinim duyulmaktadır. Bu amaçla Amerika Birleşik Devletleri'nin North Dakota eyaletinde nohut antraknozu hastalığına karşı çok yer engelleyici ve geniş spektrumlu koruyucu fungusit olarak chlorothalonil ve maneb ruhsatlandırılmıştır (McMullen ve Markell, 2008).

Nohut yetiştiriciliğinde antraknoz ile mücadele genellikle kimyasal savaşım ile yapıldığından üretim maliyeti artmakta, ilaç kalıntısı nedeniyle üretilen nohut özellikle dış pazarlarda satılması engellenerek büyük ekonomik kayıplara neden olmakta, ayrıca çevre ve insan sağlığı açısından risk oluşturmaktadır. Bu hastalıkla mücadelede kimyasalların kullanılmasının sürdürülebilir tarım ve canlıların olumsuz olarak etkilenmeleri nedeniyle alternatif mücadele yöntemleri araştırılmaktadır. Bu alternatif mücadele yöntemlerden birisi de uyarılmış dayanıklılıktır.

Bitkilerde uyarılmış dayanıklılık biyotik (fungus, bakteri, virüs, sınırlı mikrobiyal enfeksiyon, yaralanma) ve abiyotik (ultraviyole ve kimyasal maddelerin uygulanmasıyla) gerçekleştirilir ve buna sistemik kazanılmış dayanıklılık (SAR) adı verilir. SAR sistemik ve geniş spektrumlu bir dayanıklılık tipidir. Bu tipteki dayanıklılık, patojen enfeksiyonu ile veya dışarıdan uygulanmış abiyotik aktivatörler tarafından sağlanır. SAR, patojen bağıntılı (PR) proteinlerin ekspresyonunun yükselmesine neden olmaktadır. Ayrıca SAR savunma sinyal iletimini kuvvetlendirerek enfeksiyona karşı daha güçlü bir savunma sağlamaktadır (Bayraktar, 2001) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Sistemik kazanılmış dayanıklılık (SAR)

Bitkilerde savunma sinyal iletiminde Salisilik Asit (SA), Jasmonik Asit (JA), Etilen (ET) olmak üzere 3 molekül çok önemlidir. Bu moleküller, JA ve ET'nin dahil olduğu SA-bağımlı sinyal ileti yolu ve SA-bağımsız sinyal ileti yolu olmak üzere iki önemli ileti yolunda rol almaktadırlar.

Salisilik asit (SA) bir fenolik sinyal molekülü olarak, SAR sinyal iletiminde başlıca rolü üstlenmiştir. Patojen saldırısına maruz kaldığında bitkide SA seviyesi yükselir. Dışardan yapılan bir SA uygulaması ile patojene karşı dayanıklılığın arttığı bilinmektedir. Genetik çalışmaları SA'nın bitki savunma mekanizmasının hızlı aktivasyonu için gerekli olduğunu göstermiştir. Jasmonik asit (JA) bir yağ asit türevi molekülü olup, bitki biyolojisinde polen oluşumu, tohumlanma gibi önemli biyolojik aktivasyonlarda görev almaktadır. Bunun yanı sıra biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı bitkide meydana gelen savunma mekanizmasında önemli rol oynamaktadır. Etilen (ET) gaz halinde bulunan tek hormon olup, olgunlaşmakta olan meyvelerin dokularında, kök nodüllerinde, yaşlanan yapraklarda ve çiçeklerde bulunur. Meyve olgunlaşmasında, nişastanın şekere dönüşmesinde, yaprak dökümünde, tohum çimlenmesinde ve tomurcuklanmada rol almaktadır. ET savunma mekanizmasındaki rolü biraz tartışmalı bir konudur. Çünkü bazı reaksiyonlarda hastalığa dayanıklılık mekanizmasına katkıda bulunurken, bazı durumlarda hastalık oluşumunu desteklemektedir (İmriz vd., 2014).

Bayraktar (2001), nohut bitkisinin antraknoza karşı dayanıklılığının salisilik asit ile teşvikinin üzerine bir araştırma yapmıştır. Bu denemede nohut bitkisinin (Canitez-87) toprak üstü kısmına ve nohut tohumuna salisilik asit uygulamaları yapılmıştır. Ayrıca yapay ortamda *Ascochyta rabiei*'nin spor çimlenmesi, koloni gelişimi ve çim borusu uzunluğuna salisilik asidin etkisini araştırmıştır. Tohuma uygulanan salisilik asidin hastalığı %14.38 ile %23.44 oranında engellediği, toprak üstü organlarına yapılan uygulamada ise %48.15 oranında engellediğini saptamıştır. Ayrıca hastalığın bitkiye bulaşmasından bir gün sonra bile salisilik asit uygulanmasıyla hastalık şiddetini %30.81 ile %43.37 oranında azalttığını tespit etmiştir. Fungitoksisite denemelerinde yapay ortamda 7.5 mM SA uygulamasında çim borusu gelişiminin tamamen durduğunu tespit etmiştir.

Ergün (2001), nohut antraknozuna karşı kullanılan mancozeb ve chlorothalonil etken maddeli fungusitleri saksı koşullarında yetiştirilen nohut bitkilerine tek tek ve bir bitki aktivatörü (Humiforte N6) ile karışımı halinde uygulayıp etkilerinin yıkanmadan etkilenip etkilenmediğini araştırmış ve kalıntı analizi yapmıştır. Bu çalışma sonucunda fungusit ile aktivatörün karışımının antraknoz hastalığına karşı etkisinin daha uzun süreli ve etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Koca (2003), bitki aktivatörlerinin patates bitkisi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada 3 patates çeşidini tarla koşullarında yetiştirerek 2 bitki aktivatörü (Crop-Set, ISR2000) 2 farklı dozda uygulamıştır. D1 dozu kontrol olup bu parsellerde bitkilere hiç bitki aktivatörü uygulamamış, D2 (normal) dozunda ise 60 ml/da Crop-set ve 30 ml/da ISR-2000; D3 (yüksek) dozunda ise 120 ml/da Crop-Set ve 60 ml/da ISR-2000 çiçeklenme döneminde uygulamıştır. Çalışmada parsel verimi, bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni, yaprak boyu ve yumru boyutları ölçmüş ve en yüksek değerleri normal doz uygulamasından almıştır. Normal doz uygulamasında parsel verimi %26 ve yüksek doz uygulamasında %8 artış gösterdiğini tespit etmiştir.

Tosun vd. (2003), Salisilik asit, Harpin ve Phosphorus Asit'in domates geç yanıklık hastalığına ve bazı biyolojik parametreler üzerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Salisilik asit ve Harpin'i tek başlarına ve fungusitle (Agrifos 400) birlikte uygulamışlar ve ardından *Phytophthora infestans* etmenini bitkilere bulaştırmışlardır. Etki düzeylerini yaklaşık olarak SA'in %47 Harpin'in ise %55 olarak gözlemlemişlerdir.

Agrifos 400'ün ise kontrole göre hastalığı %88 kontrol ettiğini saptamışlar ve kombinasyon halinde kullanımın daha etkili olduğunu gözlemlemişlerdir. Aktivatörlerin bitkiyi savunma anlamında uyarmasının yanında büyüme ve gelişmede de etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Agrifos 400'ünde bitkiyi savunma anlamında uyardığını aynı zamanda gelişime de olumlu katkıları olduğunu gözlemlemişler ve Agrifos 400'ün de bir bitki aktivatörü olduğunu tespit etmişlerdir.

Akalın (2006), nohutta antraknoz hastalığı ile kültürel mücadele yöntemleri arasında münavebe, derin ekim, hastalıklı bitki materyalinin toprağa gömülmesi ve geç ekim uygulaması ile fungusun etkisinin azaltılabileceğini belirtmiştir. Bu yöntemler içerisinde en yaygın olarak kullanılan geç ekimdir. Hastalığın kimyasal mücadelesinde tohum ve yaprak ilaçlaması kullanılmaktadır. Sıklıkla kullanılan fungusitlerin başında maneb-80, tebuconazole ve difenoconazole etken maddeli ilaçlardır. Hastalığın kontrolünde, kimyasalların ve kültürel önlemlerin yetersizliği karşısında nohutta antraknoz hastalığına karşı dayanıklı çeşit ıslahı zorunlu hale gelmektedir.

Hekimhan (2010), bu çalışmada Trakya bölgesi buğday ekim alanlarında kök ve kökboğazı hastalıklarının durumunu ortaya koymak ve hastalığa neden olan fungusları saptamak bu fungusların patojenitelerine etki eden bazı faktörler araştırılmıştır. Fungusları inceledikten sonra en yaygın olarak *F. culmorum*'u belirlemiştir. Bu çalışmada Acibenzolar –S- Methyl, besin toniği ve saprofit *F. oxysporum*'un patojen üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda ASM'in %21.81 oranında hastalığı engellediği aynı zamanda fitotoksik etkilerin de meydana geldiğini saptamıştır.

Aydoğan vd. (2009), nohudun yüksek alanlarda kışlık yetiştirilme imkanlarının belirlenmesi üzerine yürüttükleri çalışma Haymana'da kurulmuş 2 kontrol ve 9 hat olmak üzere 11 genotip kullanmışlardır. Kışlık ekimin veriminin yazlık ekime göre fazla olduğunu buna karşın kışlık ekimde antraknoz hastalığının ve yabancı ot sorununun verim kaybının başlıca sebebi olduğunu gözlemlemişlerdir.

Dereboylu ve Tort (2010), sera koşullarında yetiştirilen hıyar bitkisine bazı aktivatör ve fungusit uygulamalarının meyve verimi ve kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlar, belirli aralıklarla yaptıkları meyve boy ve çap ölçümleri sonucunda

aktivatör uygulanan yerlerde artış gözlemlenmişlerdir. Ayrıca aktivatör uygulanan yerlerde toplam çiçek ve meyve sayısında kontrol grubuna göre artış gözlemlenmişlerdir. Fungisit uygulanan yerlerde ise meyve verim ve kalitesinin düşük olmasının yanında toplam çiçek ve meyve sayısının kontrol grubuna göre az olduğunu saptamışlardır.

Çalışkan ve Kamberoğlu (2010), Adana ve İçel illerinde örtü altı yetiştiriciliğinde büyük sorunlara sebep olan kabak sarı mozaik virüsüne karşı abiyotik aktivatörlerin etkinliğini araştırmak üzere çalışma yapmışlardır. Bu çalışma arazi ve saksı şartlarına göre yapılmış; çalışmada Actigard, Messenger ve ISR 2000 bitki aktivatörleri kullanmışlardır. Aktivatörler önerilen dozda kabak fideleri 3-4 yapraklı iken uygulanmış ve uygulamadan 48 saat sonra Actigard simpton çıkışında azalmaya neden olurken Messenger ve ISR 2000 uygulamadan 72 saat sonra etkinliğini göstermiştir.

Sarwar vd. (2011), *Ascochyta rabiei*'ye hassas C727 nohut çeşidini 20 m²lik bir arazide yetiştirip 50mM K₂HPO₄, 1.0 mM SA, 0.4 mM Bion 50 mg/ml metanolde kaynatılan 2 tip neem yaprağı çözeltisi bitkilere uygulamışlardır. Çiçek açma zamanında bu uygulamayı yapmışlar ve bu uygulamalardan 1 hafta sonra *A. rabiei*'nin spor solüsyonunu bitkilere enfekte etmişlerdir. Hastalık oluşumunu engelleme amaçlı yapılan bu çalışmada en yüksek etkiyi Salisilik asit, daha sonra da Bion'dan elde etmişlerdir.

Çakır ve Demirci (2013), patates siğil hastalığına karşı bazı bitki aktivatörlerinin etkisinin belirlenmesini amaçladıkları bu denemede, öncelikle altı farklı aktivatör denemişler, bunların içerisinde diğerlerine göre daha etkili olan *Reynoutria sachalinensis* (Regalia), Acibenzolar-S-Methyl (Actigard) ve *Lactobacillus acidophilus* (Cropset)'u seçmişlerdir. Seçilen bu aktivatörleri yüksek ve düşük inokulum içeren iki farklı tarlada denemişler ve bu üç aktivatörün de enfekteli yumru oranını önemli derecede azalttığını gözlemlenmişlerdir. %89.12 etki oranıyla Acibenzolar-S-Methyl'i en yüksek etkiye sahip aktivatör olarak belirlemişler. Ancak Acibenzolar-S-Methyl'in düşük inokulumu sahip tarlada yumru oluşumunu önemli derecede azalttığını da gözlemlenmişlerdir.

Gülser vd. (2014), potasyum, salisilik asit ve humik asit uygulamalarının domateste fide çıkışı ve *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) solgunluğuna etkilerini kontrollü koşullarda araştırmışlardır. Denemede patojen ile bulaşık saksı topraklarına potasyum (K) (0 ve 200 ppm), salisilik asit (SA) (0 ve 0.1 mM) ve humik asit (HA)'in (0-200 ppm) farklı iki dozu uygulamışlar ve deneme sonunda *Fusarium* kontrol (F) uygulamasına göre en düşük hastalık şiddeti sırasıyla SA (%40.3) ve HA uygulamalarında (%40.7) elde etmişlerdir. Çimlenme oranları en yüksek HA, steril kontrol (C) ve SA uygulamalarında sırasıyla %80, %77.7 ve %71 olarak belirlemişlerdir. Çimlenme hızı ise en yüksek SA, Potasyum-Salisilik Asit (KSA) ve F uygulamalarında sırasıyla 11.4, 8.17 ve 6.63 gün olarak bulmuşlardır. Genel olarak SA ve HA uygulamalarının *F. oxysporum*, f. sp. *lycopersici* hastalık şiddetini azalttığı, domateste fide çıkışı ve gelişimine olumlu etkileri olduğunu saptamışlardır.

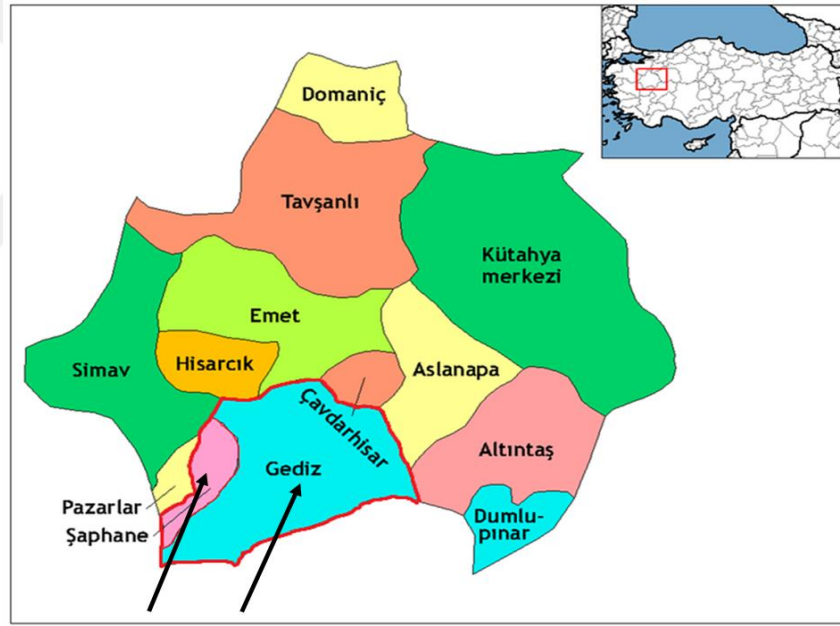
Eser ve Coşkuntuna (2016), saksı koşullarında marul bitkilerinde görülen kurşuni küf hastalığına karşı abiyotik aktivatörlerin etkinliğini araştırmışlardır. Farklı iki marul çeşidi (Chianti ve Yedikule) kullanmışlardır. Aktivatör olarak Harpin proteini ve *Lactobacillus acidophilus* fungusit olarak da fenhexamide kullanmışlardır. Uygulama 14 gün arayla 5 kez tekrarlanmıştır. Harpin proteininin hastalık gelişimini farklı iki çeşitte %57.50 ve %68.75, *Lactobacillus acidophilus*'un %30 ve %57.50, fenhexamide'in ise %90 ve %92.50 oranında hastalığı engellediğini saptamışlardır. Chianti çeşidinde kontrol saksılarındaki hastalıklı bitkilerin (%100) oranla, en düşük hastalık oranı (%10) fenhexamide uygulamasında görülmüş, bunu sırasıyla harpin protein (%42.5) *Lactobacillus acidophilus* (%70) oranında olduğunu gözlemişlerdir.

Aydın vd. (2016), Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde farklı lokasyonlardaki bazı nohut çeşitlerinin antraknoz hastalığına sebep olan *Ascochyta rabiei*'ye karşı doğal şartlarda reaksiyonuna ve mücadelesine yönelik bir çalışma amaçlamışlardır. Kışlık ekimde hastalık etmeninin etkisini en aza indirmek için tolerant tohumlar kullanmışlar ve değerlendirme sonucunda Azkan ve Arda çeşitlerini hastalığa karşı en dayanıklı çeşit olarak belirlemişlerdir. Bu çeşitler sonbaharın geç döneminde ekilirken tohum ilaçlaması, ilkbaharda da yeşil aksam ilaçlaması yapıldıktan sonra hastalığın meyve verimi üzerindeki etkisinin en aza ineceğini tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

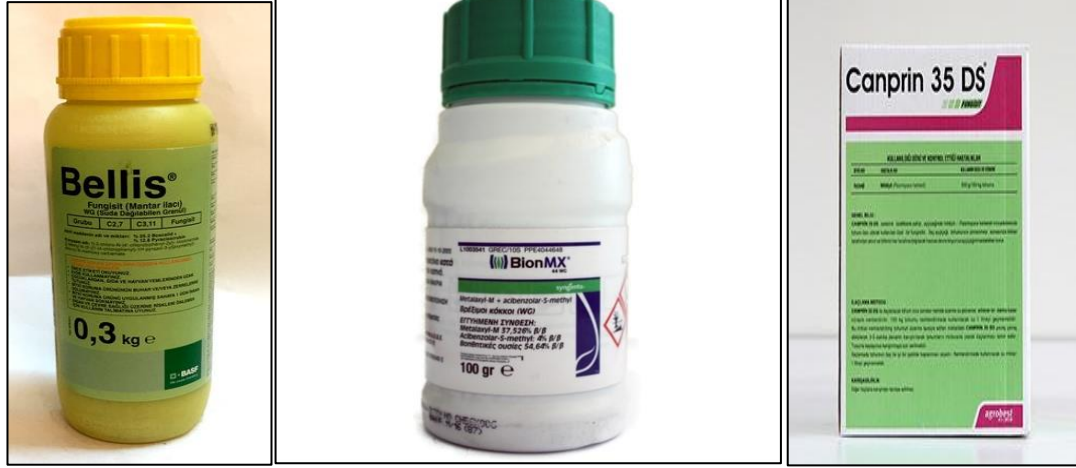
3.1. Materyal

Bu çalışma 2017 yılında Kütahya il merkezine bağlı Gediz ve Şaphane ilçelerinde nohut üretim alanlarında ve Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarı'nda yürütülmüştür (Şekil 3.1). Leblebi fabrikalarına yakınlığı ve özellikle Gediz ilçesinde fazlaca leblebilik nohut üretimi yapıldığından dolayı deneme alanı olarak iki ilçe tercih edilmiştir. Deneme Fabaceae familyası kültür bitkilerinden nohut bitkisinde, nohut antraknoz hastalığı etmeni *Ascochyta rabiei*'ye karşı Yerel çeşit (Hassas) ve Azkan (Tolerant) nohut çeşitlerinde deneme yapılmıştır.



Şekil 3.1. Kütahya ilçe haritası

Bu çalışmada nohut antraknozu hastalığına karşı aktivatör olarak Bion MX 44 (%4 Acibenzolar-S-methyl %40 Metalaxyl-M), Bellis (Boscalid %25, Pyraclostrobin), Canprin 35DS (Metalaxyl) kullanılmıştır (Şekil 3.2). Abiyotik aktivator olarak saf Bion tedarik edilemediği için denemede Bion MX 44 (%4 Acibenzolar-S-methyl %40 Metalaxyl-M) kullanılmıştır. Metalaxyl-M'in hastalığa karşı herhangi bir etkisinin olup olmadığını gösterebilmek için 4 tekerrürlü Metalaxyl-M uygulaması yapılmıştır.



(%25 Boscalid
%12 Pyraclostrobin)

(%4 Acibenzolar-S-methyl %40 Metalaxyl-M)

(%40 Metalaxyl-M)

Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan fungisitler

3.2. Yöntem

3.2.1. Tarla denemesi

Kütahya'nın Gediz ve Şaphane ilçelerinde daha önce nohut yetiştiriciliği yapılmış olan ve nohut antraknoz hastalığı görülen tarlalar temin edilmiş ve denemeler bu tarlalarda yürütülmüştür. Yerel hassas çeşit ile Azkan nohut çeşitleri 17 Mayıs 2017 tarihinde Kütahya'nın Gediz ilçesine, 18 Mayıs 2017 tarihinde de Kütahya'nın Şaphane ilçesine ekilmiştir. Ekimi yapılacak olan arazilerin toprak hazırlığı 1 gün öncesinden yapılmıştır. SÜPER EKİN 13-25-5+(10SO₃)+ME gübresi toprağa, tırmık yardımıyla karıştırılıp ekime hazır hale getirilmiştir. Gübre nohut tarımı için önerilen miktar 20kg/da olarak firmanın önerdiği şekilde uygulanmıştır. Her bir parselde yaklaşık olarak 1,5 kg SÜPER EKİN gübresi uygulanmıştır. 2'şer m² alana yapılan 70 adet tohum ekimi, tohum yatağına 5 cm derinliğine tek tek konularak oluşturulmuştur. Sıra üzeri mesafe 7 cm, sıra arası mesafe ise 35 cm olarak ayarlanmıştır (Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5, Şekil 3.6). Deneme parsellerinin yer aldığı bitki gelişiminin homojen dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 3.3. Şaphane ilçesi Azkan çeşidinin ekim alanı



Şekil 3.4. Şaphane ilçesi hassas Yerel çeşidin ekim alanı



Şekil 3.5. Gediz ilçesi hassas Yerel çeşidin ekim alanı



Şekil 3.6. Gediz ilçesi Azkan çeşidi ekim alanı

Nohutların tarla çıkışından sonra bitki boyu ortalama 20-25 cm olduğunda 28 Haziran 2017 Çarşamba günü Bion MX 44 ve Bellis bitkilerin yeşil aksamına, Canprin 35 DS bitkilerin kök bölgesine uygulanmıştır. 10 gün sonra 8 Temmuz 2017 tarihinde ikinci uygulamalar ilkiyle aynı olacak şekilde yapılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parsel deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Çalışmada kullanılacak ilaçlara ait dozlar firma beyanları emsal alınarak preperatların üzerinde yazan dozlar baz alınarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan ilaçlar ve uygulama dozları

Deneme Materyallerinin Uygulanması	Doz Miktar
Bion MX 44	0.1 mM
Bion MX 44	0.3 mM
Bion MX 44	0.5 mM
Bellis	50gr/da
Bellis+Bion MX 44	50 g/da+0.3 mM
Canprin 35DS	30 g/100 l
Kontrol	

İlaçlamaların oranları kontrol grubuna harcanan su miktarına göre ayarlanmıştır. Her bir bölmesi 2m² olan bölmelerin kontrol gruplarına 1 litre su verilmiştir. Tek bir parseli göre hesaplanıp 4 parsel için aynı işlem uygulanmıştır. Oluşabilecek hatalar ve sırt pompasının minimum atabileceği su miktarı da göz önünde bulundurularak kalibrasyon işlemleri 20 l suya göre seyreltilmiştir. İlaçlama sırt pompası ile üstten spreyleme şeklinde bitkilerin her iki yanından da alttan üste püskürtme yapılacak şekilde yapılmıştır. Bu şekilde ilacın yaprakların her iki tarafına da homojen şekilde temas etmesi sağlanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Nohut bitkilerin ilaçlanması

Tarım Bakanlığınca nohut antraknozuna karşı ruhsatlı olan Bellis uygulaması 100 litreye 50 gram, Bion MX 44 0,1 mM 100 litreye 15g, Bion MX 44 0,3mM 100 litreye 30 g, Bion MX44 0.5 mM ise 100 litreye 45 g olacak şekilde uygulanmıştır. Bion MX 44, Bellis ve Canprin 35DS uygulaması yapılırken kontrol grubuna sadece su verilmiş Canprin 35DS nohut bitkilerin sadece kök bölgesinden 100 litreye 30 gram olmak üzere 10 gün ara ile 2 kez Canprin 35DS uygulaması yapılmıştır. Bitkilerin yapraklarında galeri sineği zararı için Agrimec 100 litre suya 25 ml ve kapsülünde yeşil kurt zararı gözlemlendikten sonra da 100 litreye 20 ml Decis 10 gün arayla kontrol edilerek 2 kere yeşil aksam ilaçlaması olarak uygulanmıştır. Düzenli olarak haftada 2 gün arayla takiplenen parseller kontrol grubunun hastalık şiddeti %20 olduğunda değerlendirmeye alınmıştır. Yabani Hardal, Sirken, Tarla Sarmaşığı gibi yabancı ot zararı için herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır. Bütün yabancı otlar elle yolunup topraktan uzaklaştırılmıştır. Son uygulamadan 3 hafta sonra 29 Temmuz 2017 tarihinde Sing vd. (1981)'nin 1-9 skalasına göre bitkiler değerlendirilmiştir (Çizelge 3.2). Değerlendirmeden sonra hastalıklı bitkiler laboratuvarında incelenmiş ve bitki örneklerinden *Ascochyta rabiei* fungusun izolasyonu yapılmıştır.

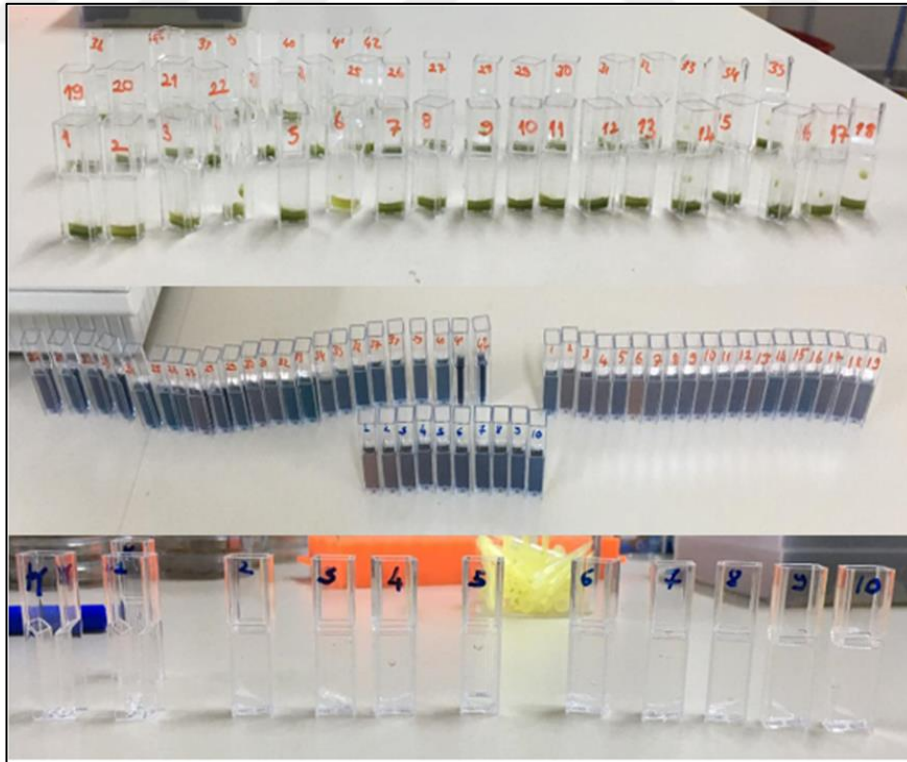
Çizelge 3.2. Sing vd. (1981)'nin 1-9 skalası

1	Toleranslı (Lezyon yoktur.)
3	Orta toleranslı (Bitkilerin %10' undan azında lezyon görülmekte, lezyonlar gövdeyi kuşatmamaktadır.)
5	Orta hassas (Bitkilerin %25' inde lezyon görülmekte, lezyonlar bitkilerin % 10'undan azında gövdeyi kuşatmakta, fakat çok az zarar meydana gelmektedir.)
7	Hassas (Bitkilerin çoğunda ve bitki saplarının %50'sinde yaygın lezyonlar vardır. Birkaç bitki ölmüş, belirgin hasar vardır.)
9	Çok hassas (Bitkilerin hemen hemen hepsi ölmüştür.)

3.2.2. Protein miktarının belirlenmesi

Bitkilerde hastalığa karşı aktivatörlerin bitki protein miktarına etkisini araştırmak için, araştırmacıların en çok uygulamadan 48 saat sonra bitki örneklerinden analizler yaptığı gözlenmiştir. Bundan yola çıkarak nohut bitkilerine 2. uygulama yapıldıktan

48 saat sonra bitki yaprak örnekleri kilitli polietilen poşetlere koyularak toplanmıştır. Soğuk zincir ile bitkiler protein analizi için alınıp, bitki dokuları analiz yapılıncaya e kadar -80°C 'de bekletilmiştir. Uygulamadan sonra dondurulmuş bitki yapraklarından 1'er gram alınarak seramik havan içerisinde 0,1 M Sodium phosphate buffer, pH 6,0 (1:4) içerisinde ezilip filtreden geçirilmiştir. Daha sonra 14000 rpm'de 10 dk santrifüj edildikten sonra üst sıvısı alınarak Bradford metoduna göre protein analizi yapılmıştır. Protein konsantrasyonu bovin serum albumin (BSA) standartı kullanılarak belirlenmiştir. Buna göre; 100 mg Coomassie Brilliant Blue G-250 (Sigma) 50 ml %95'lik ethanol içinde çözülmüş vesolusyon 100 ml %85'lik (w/v) phosphoric asit (H_3PO_4) karıştırılmış filtre edilerek 1litre saf suya tamamlanmıştır. 100 μl içinde 10-100 g protein içeren örnekler 5 ml Coomassie blue reagent içinde çözülmüşler ve absorbans değerleri solusyon hazırlanmasından 10 dk sonra ilk 1 saat içinde 3 ml'lik küvetler içinde background okumasına karşı 595 nm dalga boyunda UV-1601 Shimadzu spektrofotometrede belirlenmiştir (Bradford, 1976) (Şekil 3.8). Elde edilen değerler linear olarak bulunmuş, deneyde kullanılan örneklerin protein değerleri grafik yardımı ile hesaplanmıştır.



Şekil 3.8. Protein analizi yöntemi

3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Veriler Townsend-Heuberger formülüne göre her tekerrürdeki hastalık şiddeti (%) bulunmuştur (Townsend ve Heuberger, 1943).

Towsend-Heuberger formülü

$$\text{Hastalık şiddeti (\%)}: \frac{\text{Toplam (n} \times \text{V)}}{Z \times N} \times 100 \quad (3.1)$$

n: Değişik zarar gruplarına giren bitkinin kök- kök boğazı veya yumru sayısı.

V: Gruplara ayrılmış olan zarar dereceleri seviyeleri.

N: Kontrole tabi tutulan kök-kök boğazı veya yumru toplam sayısı.

Z: En yüksek skala değeri.

Çalışmalar sonucunda elde edilen veriler Tukey çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler için IBM® SPSS® 22 Statistics paket programlarından yararlanılmıştır. Arazide kurulan her bir deneme 4 tekerrürlü olarak her parsel 70 bitkiden oluşmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kütahya'nın Gediz ve Şaphane ilçelerinde yapılan arazi çalışmalarında Azkan (Tolerant) ve Yerel çeşitte (Hassas) *Ascochyta rabiei*'nin neden olduğu antraknoz hastalığı ile mücadele için Bellis (Boscalid %25, Pyroclostrobin %12) 100 litreye 50 gram, Bion MX 44 (%4 Acibenzolar-S-methyl %40 Metalaxy1-M) 0,1 mM 100 litreye 15 g, Bion MX 44 0,3 mM 100 litreye 30 g, Bion MX 44 0.5 mM ise 100 litreye 45 g bitki aktivatörleri ve Canprin 35DS 100 litreye 30 g olan ticari ürünler kullanılmıştır.

4.1. Azkan (Tolerant) Nohut Çeşidiyle Kurulan Denemenin Sonuçları

Ascochyta rabiei'ye karşı Gediz ilçesinde Azkan (Tolerant) nohut çeşidine yapılan uygulamalardan en düşük hastalık şiddeti (%) Bion MX 44 0.5 mM uygulamasında olduğu belirlenmiştir (%0.75). Uygulamalar arasında hastalık şiddeti (%) açısından en yüksek hastalık Canprin 35DS (%6.80)'dir. Bion MX 44 0.5 mM (%0.75), Bellis (%1.20), Bellis + Bion MX 44 0.3 mM (%1.10) uygulamaları aralarında değerlendirildiğinde istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Gediz ilçesinde Azkan nohut çeşidine yapılan uygulamaların etkinliği

İlacın ticari ismi ve dozu	Hastalık şiddeti (%)*
Bion MX 44 0.5 mM	0.75±0.40 a
Bellis	1.20±0.38 a
Bellis + Bion MX 44 0.3 mM	1.10±0.39 a
Bion MX 440.3 mM	2.60±0.71 ab
Bion MX 44 0.1 mM	4.65±0.98 bc
Canprin 35DS	6.80±0.63 cd
Kontrol	8.25±0.54 d

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).

Bion MX 440.3 mM (%2.60) ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak fark vardır ancak bu fark önemli değildir ($P \leq 0.05$). Bion MX 44 0.3 mM (%2.60), Bion MX 44 0.1 mM (%4.65) ve Canprin 35DS (%6.80) kendi aralarında değerlendirildiğinde istatistiksel fark bulunmuştur ancak Bion MX 44 0.1 mM (%4.65) hem Bion MX 44 0.3

mM (%2.60) hem de Canprin 35DS (%6.80) değerlerine yakın olduğu için aralarındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Ascochyta rabiei'ye karşı Şaphane'de yapılan denemede, Azkan (Tolerant) nohut çeşidine yapılan uygulamalardan en düşük hastalık şiddeti (%) Bion MX 44 0.5 mM (%0.80) uygulaması olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasında hastalık şiddeti (%) açısından en yüksek hastalık Canprin 35DS (%4.10) olarak bulunmuştur. Bion MX 44 0.5 mM (%0.80), Bellis (%1.10), Bellis + Bion MX 44 0.3 mM (%1.30) ve Bion MX 44 0.3 mM (%1.25) uygulamaları arasında kendi aralarında değerlendirildiklerinde istatistiksel açıdan herhangi bir fark bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). Bion MX 44 0.1 mM (%2.40) ve Canprin 35DS (%4.10) arasında istatistiksel olarak fark vardır ancak bu farkın önemli olmadığı bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Kontrol nohut bitkilerinde hastalık şiddeti %5.50 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2) (Şekil 4.1).

Çizelge 4.2. Şaphane ilçesinde Azkan nohut çeşidine yapılan uygulamaların *Ascochyta rabiei*'ye karşı etkinliği

İlacın ticari ismi ve dozu	Hastalık şiddeti (%)*
Bion MX 44 0.5 mM	0.80±0.54 a
Bellis	1.10±0.53 a
Bellis + Bion MX 44 0.3 mM	1.30±0.43 a
Bion MX 44 0.3 mM	1.25±0.57 a
Bion MX 44 0.1 mM	2.40±0.74 ab
Canprin 35DS	4.10±0.83 bc
Kontrol	5.50±0.76 c

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).



Şekil 4.1. Uygulama yapılmış Azkan nohut çeşidi bitkisinin genel görüntüsü

4.2. Yerel (Hassas) Çeşit ile Kurulan Denemenin Sonuçları

Ascochyta rabiei'ye karşı Gediz ilçesinde Yerel (Hassas) çeşide yapmış olduğumuz uygulamalardan en düşük hastalık şiddeti (%) Bion MX 44 0.5 mM (%50.30) uygulamasında olduğu bulunmuştur. Uygulamalar arasında hastalık şiddeti (%) açısından en fazla hastalık Canprin 35DS (%97)'dir. Bellis (%65), Bellis + Bion MX 44 0.3 mM (%74.25) ve Bion MX 44 0.3 mM (%84.5) kendi aralarında değerlendirildiğinde birbirleri arasında istatistiksel fark vardır ancak bu farklar önemli değildir ($P \leq 0.05$). Bion MX 44 0.1 mM (%95.5) ve Canprin 35DS (%97) arasında istatistiksel açılarından bir fark bulunmamıştır ($P \leq 0.05$). Kontrol nohut bitkilerinde hastalık şiddeti %100 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3) (Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7).

Çizelge 4.3. Gediz ilçesinde Yerel çeşitte yapılan uygulamaların *Ascochyta rabiei*'ye karşı etkinliği

İlacın ticari ismi ve dozu	Hastalık şiddeti (%)*
Bion MX 44 0.5 mM	50.30±5.23 a
Bellis	65.0±6.31 ab
Bellis + Bion MX 44 0.3 mM	74.25±4.23 bc
Bion MX 440.3 mM	84.5±3.38 cd
Bion MX 44 0.1 mM	95.5±1.65 d
Canprin 35DS	97.0±1.22 d
Kontrol	100±0 d

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).



Şekil 4.2. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Canprin 35DS (Metalaxyl) uygulaması



Şekil 4.3. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Bion MX 44 0.5 mM uygulaması



Şekil 4.4. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Bion MX 44 0.1 mM uygulaması



Şekil 4.5. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Bion MX 44 0.3 mM uygulaması



Şekil 4.6. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Bellis uygulaması



Şekil 4.7. Arazi denemesinden nohut bitkisinde (Yerel çeşit) Bellis+Bion MX 44 0.3 mM uygulaması



Şekil 4.8. Arazi denemesinden nohut antraknoz hastalığına karşı Yerel çeşitte yapılan uygulamaların etkinliği

Ascochyta rabiei'ye karşı Şaphane ilçesinde Yerel (Hassas) çeşitte yapmış olduğumuz arazi uygulamalardan en düşük hastalık şiddeti (%) Bion MX 44 0.5 mM (%46.85) Uygulamalar arasında hastalık şiddeti (%) açısından en fazla hastalık Canprin 35DS (%96)'dir. Bellis (%65.75) ve Bellis + Bion MX 44 0.3 mM (% 68.50) kendi aralarında değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır ($P \leq 0.05$). Bion MX 440.3 mM (%93.75), Bion MX 44 0.1 mM (%96.0) ve Canprin 35DS (% 96) kendi aralarında değerlendirme yapıldığında istatistiksel bakımdan bir fark bulunmamıştır ($P \leq 0.05$). Ancak Bion MX 44 0.5 mM (%46.85) nohutta antraknoz hastalığına karşı yapılan tüm uygulamalarda karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Şaphane ilçesinde Yerel (Hassas) çeşide yapılan uygulamaların *Ascochyta rabiei*'ye karşı etkinliği

İlacın ticari ismi ve dozu	Hastalık şiddeti (%)*
Bion MX 44 0.5 mM	46.85±5.92 a
Bellis	65.75±5.35 b
Bellis + Bion MX 44 0.3 mM	68.50±4.86 b
Bion MX 440.3 mM	93.75±2.04 c
Bion MX 44 0.1 mM	96.0±1.52 c
Canprin 35DS	96.0±1.12 c
Kontrol	96.50±1.09 c

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).

Yapmış olduğumuz çalışmada uygulamalar, çeşit ve bölgelerin hastalığı baskılamada hangilerinin istatistiksel açıdan etkili olduğu tespit edilmiştir. Bulunan sonuçlara göre çeşit, uygulama ve çeşit+uygulama arasında istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Bölge, bölge+çeşit, bölge+uygulama ve bölge+çeşit+uygulamalar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Bağımlı değişkenlerin kendi aralarındaki etkinlikleri

Bağımlı değişkenler	Mean square	F	Significant
Bölge	104.579	0.721	0.396
Çeşit	845686.864	5832.807	0.000
Uygulama	8957.882	61.784	0.000
Bölge+Çeşit	23.207	0.160	0.689
Bölge+Uygulama	116.745	0.805	0.566
Çeşit+Uygulama	5995.539	41.352	0.000
Bölge+Çeşit+Uygulama	139.257	0.960	0.451

Bu çalışmada dayanıklı ve hassas nohut çeşitlerin Bion MX 44 0.5 mM'ın ikisinde de en etkili uygulama olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir.

Hekimhan (2010)'ın yapmış olduğu çalışmada Trakya bölgesi buğday ekim alanlarında kök ve kökboğazı hastalıklarına neden olan *F.culmorum*'a karşı Acibenzolar –S Methyl, besin toniği ve saprofit *F.oxysporum*'un patojen üzerine etkileri araştırmışlardır. Bu araştırma sonucunda ASM'in %21.81 oranında hastalığı engellediği aynı zamanda fitotoksik etkilerin de meydana geldiğini saptamıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada Bion MX 44 0.5 mM (Acibenzolar –S Methyl) dozu nohutta antraknoz hastalığına karşı dayanıklı çeşitle birlikte kullanılmasıyla hastalığa karşı etkili olduğu tespit edilmiştir. Ergün (2001), mancozeb ve chlorothalonil etken maddeli fungusitleri saksı koşullarında yetiştirilen nohut bitkilerini tek tek ve bir bitki aktivatörü (Humiforte N6) ile karışımı halinde antraknoz hastalığına karşı uygulayıp bu çalışma sonucunda fungusit ile aktivatörün karışımının antraknoz hastalığına karşı etkisinin daha uzun süreli ve etkili olduğu sonucuna varmıştır. Dereboylu ve Tort (2010), sera koşullarında yetiştirilen hıyar bitkisine bazı aktivatör ve fungusit uygulamalarının meyve verimi ve kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmış, belirli

aralıklarla yaptıkları meyve boy ve çap ölçümleri sonuncunda aktivatör uygulanan yerlerde artış gözlemlenmiştir. Ayrıca aktivatör uygulanan yerlerde toplam çiçek ve meyve sayısında kontrol grubuna göre artış gözlemlenmiştir. Fungisit uygulanan yerlerde ise meyve verim ve kalitesinin düşük olmasının yanında toplam çiçek ve meyve sayısının kontrol grubuna göre az olduğunu saptamışlardır.

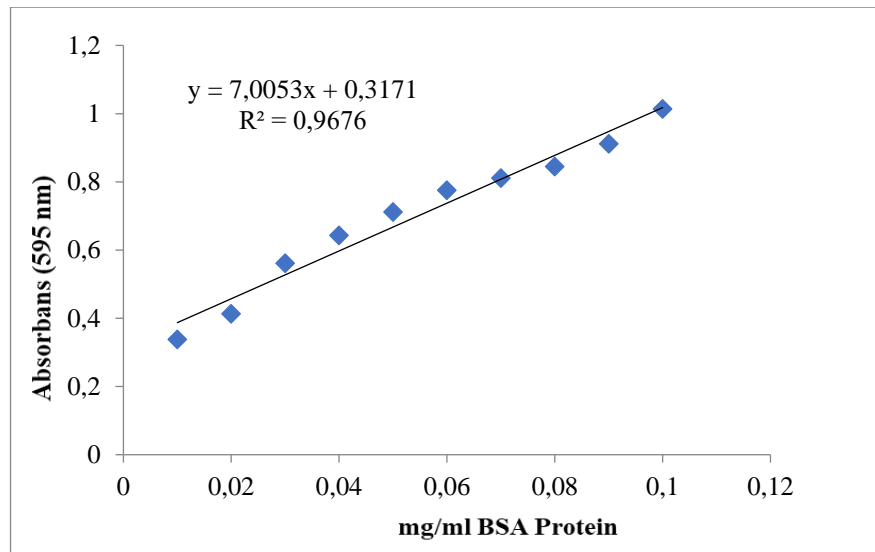
Yapmış olduğumuz çalışmada kullanılan Azkan nohut çeşidinin hastalığa karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada Aydın vd. (2016)'nin yapmış olduğu çalışma ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. *Ascochyta rabiei*'ye karşı doğal şartlarda reaksiyonuna ve mücadelesine yönelik bir çalışma yapmışlardır. Tolerant tohumlar kullanmışlar ve değerlendirme sonucunda Azkan ve Arda çeşitlerini hastalığa karşı en dayanıklı çeşit olarak belirlemişlerdir. Bu çeşitler sonbaharın geç döneminde ekilirken tohum ilaçlaması, ilkbaharda da yeşil aksam ilaçlaması yapıldıktan sonra hastalığın meyve verimi üzerindeki etkisinin en aza ineceğini tespit etmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada nohutta Antraknoz hastalığına karşı kullanılan dayanıklı Azkan çeşidi ve hassas Yerel çeşidin Dolar (1994)'ın yaptığı çalışma ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. *Ascochyta rabiei*'ye karşı dayanıklı Azkan nohut çeşidinin fungus tarafından daha az enfekte olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada antraknoz hastalığına karşı hassas olan Yerel çeşitte en etkili sonucu 0.5 mM Bion MX 44 (%4 Acibenzolar-S-Methyl+%40 Metalaxyl-M) vermiştir. Şaphane ilçesinin Yerel çeşidin kontrol grubunda hastalık şiddeti %96.50, 0.5mM Bion MX 44 grubunda hastalık şiddeti %46.85 olarak gözlenmiştir. Denememizin kurulduğu diğer ilçemiz olan Gediz'de Yerel çeşidin kontrol grubunda hastalık şiddeti %100 iken Bion MX 44 uygulamasının 0.5mM grubunda hastalık şiddeti %50.30 olarak gözlenmiştir. Hassas bir çeşit olan Yerel kırmızı'da nohut antraknoz hastalığı gözlenirse bile kontrol bitkiler ile karşılaştırıldığında Bion MX 44 uygulamasının 05 mM dozunun hastalığı kısmen baskıladığı belirlenmiştir. Benzer çalışmalar başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Bayraktar (2001), nohut bitkilerinin antraknoza karşı dayanıklılığının salisilik asit uygulamasıyla hastalık üzerindeki değişimleri belirlemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Yapılan denemede nohut antraknozu hastalığına hassas olan Canitez-87 nohut çeşidinin toprak üstü kısmına ve tohumuna salisilik asit uygulamaları yapılmıştır. Tohuma uygulanan salisilik asit hastalığı %14.38 ile %23.44 oranında baskıladı, toprak üstü organlarına yapılan uygulamada ise %48.15 oranında

engellediği belirlenmiştir. Ayrıca hastalığın bitkiye bulaşmasından bir gün sonra bile salisilik asit uygulanmasıyla hastalık şiddetini %30.81 ile %43.37 oranında azalttığını tespit etmiştir. Sarwar vd. (2011), *Ascochyta rabiei*'ye hassas C727 nohut çeşidini 20 m²lik bir arazide yetiştirip 50mM K₂HPO₄, 1.0mM SA, 0.4mM Bion 50 mg/ml metanolde kaynatılan 2 tip neem yaprağı çözeltilisi bitkilere uygulamıştır. Çiçek açma zamanına bu uygulamayı yapmışlar ve bu uygulamalardan 1 hafta sonra *A. rabiei*'nin spor solisyonunu bitkilere enfekte etmişlerdir. Hastalık oluşumunu engelleme amaçlı yapılan bu çalışmada en yüksek etkiyi SA, daha sonra da Bion'dan elde etmişlerdir.

4.3. Protein Miktarının Belirlenmesinin Sonuçları

Bovin serum albumin kullanılarak standart grafik hazırlanmıştır. Standart grafikte µg proteine gelen absorbanslar gösterilmiştir (Şekil 4.9). Farklı uygulamalar sonucunda protein miktarları Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Bu uygulamalar arasında önemli farklılık Bion MX 44 uygulamalarında ve tolerant çeşit Azkan'da görülmüştür. Yapılan analizde nohut çeşitleri ve uygulamalar arasında protein miktarında artış en fazla tolerant Azkan nohut çeşidinde Bion MX 44 0.5 mM 1,90 mg/ml uygulamasında ve Canprin 35 DS 1,81 mg/ml uygulamasından tespit edilmiştir. Azkan çeşidinin Bion MX 44 0.3 mM, Kontrol, Bellis, Bellis+Bion MX 44 0.3 mM, Bion MX 44 0.1 mM uygulamalarının protein miktarı 1.51-1.22 mg/ml arasında değişirken Yerel (hassas) çeşidin bütün uygulamaların protein miktarının az olduğu ve protein miktarının 0.93-0.54 mg/ml arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.6).



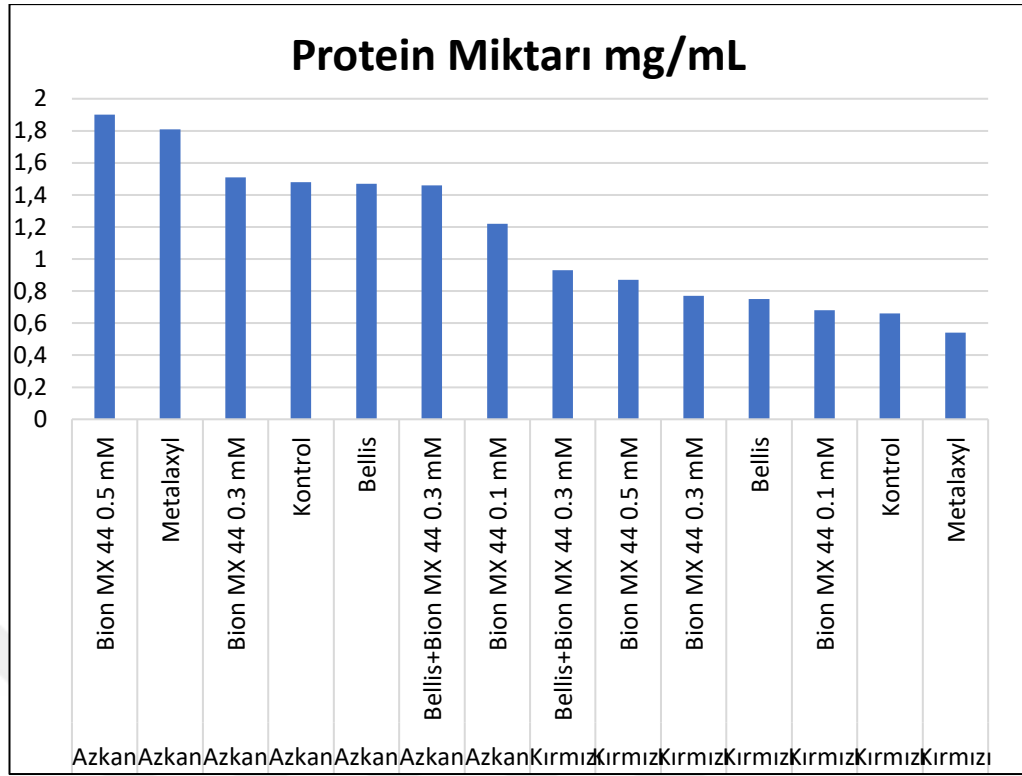
Şekil 4.9. Protein miktarının belirlenmesinde kullanılan standart grafik

Çizelge 4.6. Farklı uygulamalar sonucundaki protein miktarları (mg/ml)

Nohut Çeşidi	Uygulamalar	mg/ml
Azkan	Bion MX 44 0.5 mM	1.90±0.43 a
Azkan	Canprin 35DS	1.81±0.30 a
Azkan	Bion MX 44 0.3 mM	1.51±0.24 ab
Azkan	Kontrol	1.48±0.12 ab
Azkan	Bellis	1.47±0.14 ab
Azkan	Bellis+Bion MX 44 0.3mM	1.46±0.26 ab
Azkan	Bion MX 44 0.1 mM	1.22±0.27 abc
Yerel çeşit	Bellis+Bion MX 44 0.3mM	0.93±0.27 bc
Yerel çeşit	Bion MX 44 0.5 mM	0.87±0.17 bc
Yerel çeşit	Bion MX 44 0.3 mM	0.77±0.04 bc
Yerel çeşit	Bellis	0.75±0.20 bc
Yerel çeşit	Bion MX 44 0.1 mM	0.68±0.02 c
Yerel çeşit	Kontrol	0.66±0.19 c
Yerel çeşit	Canprin 35DS	0.54±0.16 c

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).

Farklı dozlarda uygulanan Bion MX 44 0.5, 0.3 ve 0.1 mM uygulamasında Azkan nohut çeşidinde Bion MX dozu arttıkça protein miktarında artış tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada nohutta en yüksek protein miktarı kullanılan uygulamalar arasında tolerant Azkan çeşidinde Bion MX 44 0.5 mM dozunda olduğu bulunmuştur. Yerel çeşitte ise en yüksek protein miktarı Bellis+Bion 0,3 mM dozunda olduğu bulunmuştur. Bellis+Bion 0.3 mM dozunun protein miktarının fazla olmasının sebebi sinerjik etki olabilir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Uygulama yapılmış çeşitler arasındaki protein miktarları

Yapmış olduğumuz çalışmada tolerant Azkan nohut çeşidinin Bion MX 44 0.5,0.3,0.1 mM, uygulamalarında indüklenen bitkilerde protein miktarının artmasının nedeni peroksidaz, kitinaz ve β 1,3 glukanları gibi patogeneze bağlı proteinler (PR-protein) olabilir. Patogeneze bağlı proteinlerin (PR-proteini) bitkilerin hastalık direncinde rol oynayan başlıca savunma mekanizmalarından biridir. PR proteinleri bitkilerde patojen enfeksiyon sonucu veya buna benzer stres koşullarında sentezlenen proteinlerdir. Sistemik direnç oluşturmaktadırlar. PR proteinleri patojenin saldırısını, yayılmasını, çok yönlülüğünü sınırlandırmaktadır. PR proteinleri olarak adlandırılan kitinaz, glukanaz, peroksidaz vb. sentez yolunda yer alan enzimleri kodlamaktadırlar. PR proteinleri, hücrede, genellikle sitoplazmanın dışında intersellüler alanda yer almaktadırlar (Gozzo, 2003). Yerel nohut çeşidinde protein miktarlarının daha düşük olmasının hastalığa karşı savunma sisteminin aktif hale gelmediğini düşündürmektedir. Dayanıklı bitkilerde protein miktarının artmasının nedeni ise Bion tarafından uyarılan SAR sisteminden dolayı bitkilerde protein miktarı artış göstermiş olabilir. Bu nedenle nohutta Antraknoz'a karşı yapılan Bion uygulamasının dayanıklı çeşit Azkan'da protein miktarının artmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

Benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Karabay vd. (2003)'nin yaptıkları çalışmada domates bakteriyel benek (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) ve bakteriyel leke (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) hastalıklarına karşı kullanılan Bion (Acibenzolar-S-Methyl), Cuprocol (bakır oksiklorit) ve Crop-set (*Lactobacillus acidiophilus*) uygulayarak sistemik uyarılmış dayanıklılık (SAR) etki mekanizmasını araştırmışlardır. Denemede konukçu dayanıklılığındaki artışı gösteren spesifik peroksidaz enzim aktivitesindeki değişimler, tek tek ve kombine edilmiş uygulamalardan sonra domates fidesi yapraklarından analiz etmişlerdir. Yapılan deneme sonucunda en yüksek total protein ve peroksidaz miktarı sonuçları Cuprocol uygulamalarından elde edilmiştir. Bu değerler *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*'nun 0.69 mg/ml ve *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*'nın 0.91 mg/ml'dir. Diğer sonuçlar ise uygun bakterisit ve fungusitler ile SAR uyarıcılarının kombine uygulamaları sonucunda karşılaştırılabilir etkililiğin pratikte kabul edilebilirliğini ve uygulanabilirliğini göstermektedir.

Sarwar vd. (2011)'nin *Ascochyta rabiei*'ye duyarlı C727 nohut çeşidine arazi koşullarında ekimi yapılan nohut bitkilerine 1.0 mM Salisilik asit, 50 mM K₂HPO₄, Bion 0.3 mM ve 2 adet neem ağacı yaprağı ekstraktı püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Nohut bitkilerine yapılan bu uygulamalardan 1 hafta sonra *Ascochyta rabiei*'nin (10⁶ spor/ml) spor süspansiyonu hazırlanarak kontrol (+) ve kontrol (-) uygulamalarından kontrol (+) hastalık bulaştırıldıktan sonra 0, 24, 48, 72 saatler içerisinde yaprak örnekleri toplamışlar ve protein ve peroksidaz enzim aktivitelerine bakmışlardır. Test edilen tüm kimyasallara bitkilerin püskürtülmesinden sonra, C727 nohut çeşidinde antraknoz hastalığının önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir. Hastalığa karşı en etkili uygulama Salisilik asit (%63) daha sonra Bion, K₂HPO₄ ve neem ağacı ekstraktları olduğunu bildirmişlerdir. Bion, K₂HPO₄ (ticari) ve neem özü ile muamele edilmiş bitkilerde kontrol bitkilerine kıyasla hafif bir artış gözlenmiş, ancak farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir. Bitkinin protein miktarındaki değişim yapılan uygulamalardan 24 saat sonra önemli bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol bitkilere bakıldığında protein miktarı hepsinde artış göstermiştir. Ancak protein miktarı 24, 48 saatinde toplanan bitkilerde daha fazla olduğunu gözlemlenmiştir. En yüksek protein miktarı sırasıyla Salisilik Asit, K₂HPO₄, Bion0.3 mM ve neem ekstraktı olduğunu tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada uygulanan Bion 0.3 mM'ın protein miktarı Sarwar vd. (2011)'in yaptığı çalışma ile benzer şekilde bulunmuştur.

Aysan ve Erkiliç (2019), yapmış oldukları çalışmada çilekte *Rhizoctonia solani*'nin neden olduğu siyah kök çürüklüğü hastalığına karşı kök ve yapraktan uygulanan bitki aktivatörlerinin (Salisilik asit, Acibenzolar S-Methyl, Messenger, ISR 2000, Crop Set ve Fosetyl-Al) etkisi laboratuarda petri ve serada saksı denemeleriyle araştırmışlardır. Bitki aktivatörlerinin *Rhizoctonia solani*'nin miseliyal gelişimine olan etkileri incelendiklerinde, Salisilik Asit ve Aliette 700 ppm'in üzerindeki konsantrasyonlarda patojen gelişimini baskımlarken diğer bitki aktivatörleri patojene herhangi bir etkide bulamamışlardır. Bitki aktivatörlerinden Salisilik asit, BION ve Aliette kök daldırma uygulamasında hastalığı %47-65 arasında baskımlarken, yeşil aksama uygulamasında, Messenger ve Aliette hastalığı %59-64 arasında baskılamıştır. Hem kök daldırma hem de yeşil aksam uygulamasında Aliette uygulaması başarılı bulunmuştur. Sonuçta, çilekte *Rhizoctonia solani*'nin neden olduğu kök çürüklüğü hastalığının entegre mücadelesinde bitki aktivatörlerinin kullanılabileceği bu çalışmayla gösterilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada nohut antraknoz (*Ascochyta rabiei*) hastalığı'na karşı 2017 yılında Kütahya il merkezine bağlı Gediz ile Şaphane ilçelerinde nohut üretim alanlarında Azkan ve Yerel çeşitte bazı preparatların etkinlikleri araştırılmıştır.

- Kütahya'nın Gediz ve Şaphane ilçelerinde Azkan (Tolerant) ve Yerel (hassas) çeşitte *Ascochyta rabiei*'ya karşı en yüksek etki Bion MX 44 0.5 mM ile elde edilirken bunu Bellis ve Bellis + Bion MX 44 0.3 mM izlemiştir.
- Hastalık şiddeti en yüksek kontrol yerel çeşit ve Canprin 35DS uygulamasında belirlenmiştir.
- Hassas bir çeşit olan Yerel kırmızı'da nohut antraknoz hastalığı gözlene bile kontrol bitkiler ile karşılaştırıldığında Bion MX 44 uygulamasının 05 mM dozunun hastalığı kısmen baskıladığı belirlenmiştir
- Azkan nohut çeşidi toleranlı bir çeşit olması sebebiyle ve Abiyotik aktivatör olan Bion MX 44 0.5 mM uygulaması sayesinde *Ascochyta rabiei*'dan az etkilenmiştir. Bu sayede nohut bitkisinin antraknoz hastalığına karşı toleranlı çeşitlerin yanında dışardan bitkide sistemik dayanıklılığı aktif hale getirecek takviyeler yapılmasıyla bitki hastalığa karşı daha dirençli hale gelmektedir.
- Aktivatörlerin bitkiye uygulanmasıyla bitki savunma mekanizmasının aktif hale gelmesi sonucu bitkiye dışarıdan gelebilecek her türlü hastalık ve zararlı tehdidine karşı hazır olurken, kimyasal uygulaması ile ise, sadece uygulanan pestisit etkili olacağı canlıya karşı önlem alınmış olacaktır. Bu sebeple aktivatör kullanımının tercih edilmesi ile kimyasal kullanımı minimum düzeye indirilebileceği ve çevresel kirlenmenin bitkisel aktivatörlerin kullanımıyla azaltılabileceği düşünülmektedir.
- Yapılan protein analizleri sonucunda en yüksek protein miktarı Azkan Bion MX 44 0.5 mM'de bulunmuştur. Yapılan denemede tolerant nohut çeşidi olan Azkanın, hassas Yerel çeşide göre protein miktarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebinin uygulama yapılan aktivatörlerle dayanıklı çeşitte protein miktarlarının artmasıyla hastalığa karşı savunma sisteminin aktif hale geldiğini düşündürmektedir.

- Bitki hastalıklarına karşı mücadelede fungusit kullanımını daha aza indirmek için, uyarılmış dayanıklılığı teşvik eden abiyotiklerin fungusitlerle programlı bir şekilde kullanılması uygun olabilir.
- Elde edilen bu çalışmanın sonuçları, nohut antraknoz (*Ascochyta rabiei*) hastalığı'na karşı daha sonra yapılacak olan çalışmalara kaynak oluşturacaktır.
- Yapmış olduğumuz çalışma ve benzer çalışmalar gözönünde tutularak, nohut antraknoz (*Ascochyta rabiei*) hastalığına karşı abiyotik aktivatörlerin önemi daha fazla vurgulanmalı, hastalık kontrolü için alternatif seçenekler üzerinde daha fazla araştırma yapılmalıdır.



KAYNAKLAR

- Akalın, M. (2006). *Determination of Ascochyta Blight (Ascochyta Rabiei (Pass.) Response Yield and Yield Related Traits of Some Chickpea (Cicer Arietinum L.) Genotypes in Tokat.* (Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Anonim (2007). *Nohut Yetiştiriciliği.* <http://www.gencziraat.com/tarla-bitkileri/nohut-yetistiriciligi.html> (Son erişim tarihi: 22.04.2017)
- Anonim (2014). *Nohut Hastalıkları ve Zararlıları, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Edirne.*
- Anonim (2018). *Kütahya İli ve İlçelerine Ait Nohut Üretim ve Dekar Verimi, Kütahya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü*
- Aydın, H., Karademir, Ç., Oğuz, A. & Erdemci, İ. (2016). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Kışlık Nohut Ekimlerinde *Ascochyta* Yanıklığı (*Ascochytharabiei*) Hastalığıyla Mücadele. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 45(2-3), 87-98.
- Aydoğan, A. (2012). *Geniş ve Dar Yapraklı Kabuli Tip Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşit ve Hatlarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.* (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Aydoğan, A., Gürbüz, A., Karagül, V. & Aydın, N. (2009). Yüksek Alanlarda Kışlık Nohut (*Cicer Arietinum L.*) Yetiştirme İmkanlarının Araştırılması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 18(1-2), 11-16.
- Aysan, M. & Erkılıç, A. (2019). Çilekte *Rhizoctonia* Kök Çürüklüğü (*Rhizoctonia solani*)'ne Karşı Bazı Bitki Aktivatörlerinin Etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 173-180.
- Bayraktar, H. (2001). *Nohutlarda Antraknoza [Ascochytharabiei (Pass. Labr.) Karşı Dayanıklılığın Salisilik Asit Uygulaması ile Teşvik Edilmesi.* (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Bradford, M. M. (1976). A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding. *Analytical biochemistry*, 72(1-2), 248-254.
- Bremer, H. (1948). *Türkiye Fitopatolojisi.* Tarım Bakanlığı Neşriyat Müd. 2 (657).
- Chongo, G., Gossen, B. D., Buchwaldt, L., Adhikari, T. & Rimmer, S. R. (2004). Genetic Diversity of *Ascochyta rabiei* in Canada. *Plant Disease*, 88(1), 4-10.
- Çakır, E. & Demirci, F. (2013). Bazı Bitki Aktivatörlerinin Patates Siğil Hastalığı [*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Per.]'na Etkileri. *Bitki Koruma Bülteni*, 53(4), 239-250.

- Çalışkan, A. F. & Kamberoğlu, M. A. (2010). *Kabak Sarı Mozayik Virüsü (Zucchini Yellow Mosaic Virüs, ZYMV) 'nün Tanısı ve Bitki Aktivatörleri Kullanılarak Mücadele Olanaklarının Araştırılması*. Çanakkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 22-3.
- Dereboylu, A. E. & Tort, N. (2010). Bazı Aktivatör ve Fungisit Uygulamalarının *Cucumis sativus* L. (hıyar) Bitkisinde Verim-Kalite Üzerine Etkisi. *Fen Bilimleri Dergisi*, 31(1).
- Dolar, F.S. & Gürcan, A. (1991). *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.'a Nohut Bitkisinin Dayanıklılığında İnokulum Yoğunluğunun Rolü. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, İzmir, 87-90.
- Dolar, F.S. & Gürcan, A. (1992). *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. Patojenik Değişkenliği ve Irk Görünümü Türkiye'de. *Türk Fitopatoloji Dergisi*, 21(2), 61-65.
- Dolar, F.S. (1994). Development of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. in the Leaves of Susceptible and Resistant Chickpea Cultivars. *Journal of Turkish Phytopathology*, 23(1), 27-35.
- Dolar, F.S. & Aydın, G. (1996). *In vitro Koşullarda Ascochyta Rabiei* (Pass.) Labr'nin Gelişmesi Üzerine Gama Işınlarının Etkisi. IV. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 41.
- Dolar, F.S. (1997). Effects of Leaf Age and İnokulum Concentration on Resistance of Detached Chickpea Leaflets to two different Races of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(1), 19-23.
- Ergün, A. (2001). *Humiforte N 6'nın Klasik Fungisitlerin Bitkiye Penetrasyonuna ve Nohut Antraknozu [Ascochyta rabiei. (Pass.) Labr.] Hastalığının Kontrolüne Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Eser, Ü. & Coşkuntuna, A. (2016). Bazı Bitki Aktivatörlerinin Salata-Marulda Kurşuni Küf Hastalığına (*Botrytis cinerea* Pers.: Fr.) Karşı Etkilerinin Araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(4), 359 – 368.
- Gamliel-Atinsky, E., Shtienberg, D., Vintal, H., Nitzni, Y. & Dinoor, A. (2005). Production of *Didymella rabieipseudothecia* and Dispersal of Ascospores in a Mediterranean Climate. *Phytopathology*, 95, 1279-1286.
- Gan, Y. T., Siddique, K.H.M., Macleod, W.J. & Jayakumar, P. (2006). Management Options for Minimizing the Damage by *Ascochyta Blight (Ascochyta rabiei)* in Chickpea (*Cicer arietinum*). *Field Crops Research*, 97(2-3), 121-134.
- Gozzo, F. (2003). Systemic Acquired Resistance in Crop Protection: From Nature to a Chemical Approach. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(16), 4487-4503.

- Gülser, E., Tüfenkçi, Ş. & Demir, S. (2014). Domateste Potasyum, Salisilik Asit ve Humik Asit Uygulamalarının Fide Çıkışı ve *Fusarium* Solgunluğuna (*Fusarium Oxysporum f. sp. Lycopersici*) Etkileri. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(1), 16-22.
- Hekimhan, H. (2010). *Trakya Bölgesinde Buğdaylarda Kök ve Kökboğazı Çürüklüğüne Neden Olan Fungal Etmenler ve Patojenisitelerini Etkileyen Bazı Faktörler Üzerine Araştırmalar*. (Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- İmriz, G., Özdemir, F., Topal, İ., Ercan, B., Taş, M. N., Yakışır, E. & Okur, O. (2014). Bitkisel Üretimde Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakter (PGPR)'ler ve Etki Mekanizmaları. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi*, 12(2), 1-19.
- Kaiser, W.J. (1997). Application of DNA Fingerprinting for Crop Improvement: Marker Assisted Selection of Chickpea for Sustainable Agriculture in the Dry Areas. Udupa, SM, Weigve, F. (Eds.), *The Teleomorph of Ascochyta rabiei and its Significance in Breeding Chickpea*. Pp.3-21. ICARDA, Aleppo Syria.
- Karabay, N. Ü., Türküsay, H., Cüneyt, A. K. I., Tosun, N., & Türkan, İ. (2003) Domatesin Bakteriyel Hastalıklarının Kontrolünde Bitki Aktivatörleri ve Bakterisitlerin Etkileri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 88-102.
- Khune, N. N. & Kapoor, J. N. (1980). *Ascochyta rabiei* Synonymous with *Phoma rabiei*. *Indian Phytopathology*, 33, 119-120.
- Koca, Y. O. (2003). *İki Bitki Aktivatörünün Patateste Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Labrousse, F. (1931). Anthracnose of Chickpea. *Revue de Pathologie Vegetable et d'Entomologie Agricole de France*, 18(6), 226-231.
- Mcmullen, M.P. & Markell, S.G. (2008). North Dakota Field Crop Fungicide Guide. North Dakota State University Extension Service Bulletin PP-622. North Dakota State University, Fargo, North Dakota.
- Nene, Y. L. & Reddy, M. (1987). The chickpea. Saxena, M. C. ve K. B. Singh (Eds.), *Chickpea diseases and their Control*. Pp: 233-270.
- Nene, Y. L. (1982). A Review of Ascochyta Blight of Chickpea. *International Journal of Pest Management*, 28(1), 61-70.
- Nene, Y.L., Sheila, V.K. & Sharma, S.B. (1996). A world list of chickpea and pigeonpea pathogens. 5 th edn. Patoncheru 502 324 Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics. 27p
- Reddy, M. V. & Singh, K. B. (1990). Management of Ascochyta Blight of Chickpea Through Integration of Host Plant Tolerance and Foliar Spraying of Chlorothalonil. *Indian Journal of Plant Protection*, 18(1), 65-69.

- Sarwar, N., Zahid, M. H., Ashfaq, S. & Jamil, F. F. (2011). Induced Systemic Resistance in Chickpea Against *Ascochyta* Blight by Safe Chemicals. *Pak. J. Bot*, 43(2), 1381-1387.
- Singh, K.B. & M.C. Saxena, (1999). Chickpeas. Macmillan Education Ltd., London, Bisingtone.
- Şehirali, S. (1988). *Yemeklik Dane Baklagiller*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Tosun, N., Türküsay, H., Aktaş, L. & Yavaşoğlu, N.Ü. (2003). Domates Geç Yanıklık Hastalığının Kontrolünde ve Bazı Fizyolojik Parametreleri Üzerine Salisilik Asit, Harpin ve Fosforik asit'in Etkisi. *Journal of Turkey Phytopathology*, 32(3), 165-174.
- Townsend, G. K. & J. W. Heuberger. (1943). Methods for Estimating Losses Caused by Diseases in Fungicide Experiments, *Plant Disease Report*, 27, 340-343.
- Trapero-Casas, A. & Kaiser, W. J. (1992) Influence of Temperature, Wetness, Period, Plant Age and Inoculum Concentration on Infection and Development of *Ascochyta blight* of Chickpea. *Phytopathology*, 82, 589-596.
- TÜİK, (2018). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Son erişim tarihi: 29.05.2018)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatih Burak SEVİL
Doğum Yeri ve Yılı : Kütahya, 1991
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : fatihburaksevil@outlook.com



Eğitim Durumu

Lise : Gediz Anadolu Öğretmen Lisesi, 2010
Lisans : Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 2014

Mesleki Deneyim

Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü 2013-2013
Tarım Kredi Kooperatifleri 2017-..... (halen)