



**BÖĞÜRTLEN PASI *Kuehneola uredinis* (Link) Arth.' E
KARŞI KLASİK VE ORGANİK İLAÇLAMA
PROGRAMLARININ ETKİNLİĞİ ÜZERİNDE
ÇALIŞMALAR**

Ayşegül KARSLI



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BÖĞÜRTLEN PASI *Kuehneola uredinis* (Link) Arth.' E KARŞI KLASİK VE
ORGANİK İLAÇLAMA PROGRAMLARININ ETKİNLİĞİ ÜZERİNDE
ÇALIŞMALAR**

Ayşegül KARSLI

Doç. Dr. Himmet TEZCAN
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİMDALI

Bursa – 2016

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

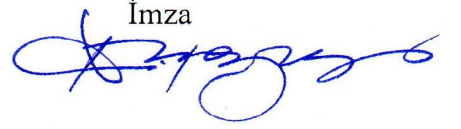
Ayşegül KARSLI tarafından hazırlanan “Böğürtlen Pası *Kuehneola uredinis* (Link) Arth.’e Karşı Klasik ve Organik İlaçlama Programlarının Etkinliği Üzerinde Çalışmalar” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Himmet TEZCAN

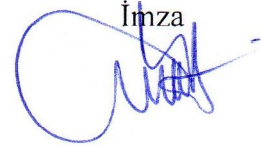
Başkan : Prof.Dr.Ümit ARSLAN
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Anabilim Dalı

İmza

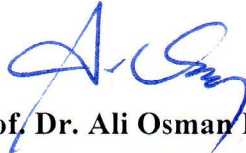

Üye : Prof.Dr.Nuh BOYRAZ
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Anabilim Dalı

İmza


Üye : Doç. Dr.Himmet TEZCAN
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Anabilim Dalı

İmza


Yukarıdaki sonucu onaylarım



Prof. Dr. Ali Osman DEMİR

Enstitü Müdürü

01./12./2016

Bilimsel Etik Bildirim Sayfası

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

..../..../2016

İmza

Ayşegül KARSLI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BÖĞÜRTLEN PASI *Kuehneola uredinis* (Link) Arth.' E KARŞI KLASİK VE ORGANİK İLAÇLAMA PROGRAMLARININ ETKİNLİĞİ ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR

Ayşegül KARSLI

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Himmet TEZCAN

İnsan sağlığı üzerine olumlu etkileri olduğunu ortaya koyan çalışmalar ve ayrıca taşıdığı tat ve aroması nedeniyle son yıllarda hem sofralık olarak tüketim hem de gıda sanayi alanında Böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) meyvesine olan talep artmaktadır. Ülkemizde de ürüne artan taleple birlikte böğürtlen üretimine eğilimin arttığı görülmektedir. Ülkemizde böğürtlenin yaklaşık % 84'ü Bursa ilinde üretilmektedir. Böğürtlen üretiminde fungal hastalıklar verimi etkileyen en önemli faktör olmakla birlikte ülkemizde bu hastalıkların mücadelesinde ruhsatlı bir fungusit bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Bursa ilinde böğürtlen bahçelerinde yaygın olduğu tespit edilen *Kuehneola uredinis* (Link) Arth. kaynaklı dal ve yaprak pası hastalığının önlenmesine yönelik organik ve klasik mücadele yöntemi geliştirilmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında, organik ilaçlama programı olarak, bakırlı fungusitler kullanılarak hastalığa karşı etkililiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Klasik ilaçlama programı olarak ise; Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya Eyaletinde böğürtlen dal ve yaprak pası hastalığının kontrolü için önerilen IPM programının Bursa'daki böğürtlen bahçelerine uyarlaması yapılmıştır. Bir üretici bahçesinde el ve sırt pülvarizatörleri ile ilaçlama şeklinde tesadüf blokları deneme desenine göre beş blok ve her blokta 10 bitki, her bitki bir tekerrür olacak şekilde deneme planlanmıştır. Bu kapsamda, öncelikle 23 Mart 2016 tarihinde % 20'lik bakır kalsiyum sülfat kullanımı ile başlayan ilaçlama programı daha sonra belli aralıklarla değişmeli olarak myclobutanil ve pyraclostrobin + boscalid etken maddeli fungusitler kullanılarak hasat öncesine kadar devam ettirilmiştir. Değerlendirmeler 0 – 4 skalası kullanılarak yapılmış olup, kontrol parsellerdeki hastalık şiddeti % 26 olarak saptanmıştır. Hasat tarihinden bir ay önceki değerlendirmede, üreticilerin yaptığı şekilde denenen organik ilaçlama programının etkililiği sadece % 7,69 olarak belirlenirken, klasik ilaçlama programının etkililiği % 75 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada üzerinde durulan klasik ilaçlama yönteminin geliştirilerek hastalığın mücadelesinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Böğürtlen, böğürtlen dal ve yaprak pası, *Kuehneola uredinis*, fungusitler,

2016, vii + 41 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

THE STUDIES ON EFFECTIVENESS OF CONVENTIONAL AND ORGANIC
SPRAYING PROGRAMS AGAINST BLACKBERRY RUST CAUSED BY
Kuehneola uredinis (Link) Arth.

Ayşegül KARSLI

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Himmet TEZCAN

Due to its positive effects on human health and also its flavor and aroma, Blackberry (*Rubus fruticosus* L.) has been increasingly demanded both for table consumption and in food industry in recent years. Therefore, blackberry production increased in our country due to the demand for product. In Turkey, about 84 % of blackberry production is produced in Bursa Province. Although fungal diseases are the most important factor effecting blackberry yield, there is no fungicide authorized to control fungal diseases on blackberry in Turkey. In this study, organic and conventional management programmes were tested to developed to control of blackberry cane and leaf rust caused by *Kuehneola uredinis* (Link) Arth., which was prevalently observed in blackberry orchards in Bursa. Within the context of the study, as an organic spraying programme, copper based fungicides were used to determine their effectiveness on the control this disease. As conventional spraying programme, an IPM programme recommended to control of blackberry cane and leaf rust disease by the State of California in the United States of America, applied to blackberry orchards in Bursa. A testing method by using hand and back pulverization spraying in a farmer's orchard was planned considering a randomized block design that including 5 blocks and 10 plants in each block and each plant to be a replication. For his purpose, a spraying programme was started with 20 % copper calcium sulphate application at the date of 23rd March 2016 and lasted until harvest time with conventional spraying by periodically alternating using of fungicides with active substances myclobutanyl and pyraclostrobin + boscalid. Evaluations was carried out by using 0 – 4 scale and severity of disease was found as 26 % in control plots. According to the results obtained from one month before harvest, effectiveness of copper based organic fungicide application method preferred by farmers was just at the level of 7,69 %, while the effectiveness of conventional spraying application was detected as 75 %. It is thought that conventional spraying programme examined in this study can be used in control of the disease with some improvement.

Key words: Blackberry, blackberry cane and leaf rust, *Kuehneola uredinis*, fungicides.

2016, vii + 41 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitiminin her aşamasında bilgisi ve tecrübesiyle bana yol gösteren ve bu tez çalışmasının planlanması ve yürütülmesinde danışmanlığımı yapan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Himmet TEZCAN'a şükranlarımı sunuyorum. Kestel ilçesi Gözede köyünde sahip olduğu böğürtlen bahçesini tez çalışmam boyunca tarafıma tahsis eden örnek çiftçi Sayın Hasan ÖNCEL'e teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca, lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince üzerimde emeği olan tüm değerli hocalarım ile tez çalışmamın her aşamasında desteğini benden esirgemeyen değerli aileme, eşime ve biricik oğluma çok teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. Böğürtlenin Önemi.....	6
2.2. Böğürtlen Hastalıkları ve <i>Kuehneola uredinis</i>	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Araştırma alanı	16
3.1.2. Çalışmada kullanılan bitki materyali	17
3.1.3. Çalışmada kullanılan ilaçlar	17
3.1.4. Çalışmada kullanılan ilaçlama ekipmanları	19
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Çalışma alanı	19
3.2.2. Deneme planı	20
3.2.3. İlaçlama programlarının uygulanışı	20
3.2.4. Hastalığın yaygınlık oranı ve şiddetinin belirlenmesi.....	22
4. BULGULAR	25
4.1. Deneme Alanında <i>Kuehneola uredinis</i> 'in Belirtileri	25
4.2. İlaçlama Programlarının Etkililiği	28
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	30
5.1. Deneme Alanında <i>Kuehneola uredinis</i> 'in Belirtileri	30
5.2. İlaçlama Programlarının Etkililiği:	31
KAYNAKLAR	36
EKLER	39
EK 1. Böğürtlen dallarında <i>Kuehneola uredinis</i> 'in oluşturduğu pas belirtilerinin (=sorus) sayısının blok ve tekerrür bazında değişimi	39
EK 2. Böğürtlen dallarında <i>Kuehneola uredinis</i> 'in oluşturduğu pas belirtilerinin (=sorus) 0 – 4 skalasına göre blok ve tekerrür bazında değişimi	40
ÖZGEÇMİŞ	41

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklamalar
CO ₂	Karbondioksit
da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
l	Litre
m	Metre
mm	Milimetre
µm	Mikrometre
\$	Amerikan doları

Kısaltmalar	Açıklamalar
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GTHB	T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
IPM	Integrated Pest Management
LSD	Least Significant Differences
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Dünyada 2013 yılı ahududu ve böğürtlen üretimi (Anonim 2013).....	3
Şekil 1.2. Türkiye, Bursa ve Kestel’de böğürtlen üretimi (Anonim 2015).....	4
Şekil 3.1. Araştırma alanının uydu görüntüsü.....	16
Şekil 3.2. Çalışmanın yapıldığı Jumbo böğürtlen çeşidi ve meyvesi.....	17
Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan ticari fungusitlerin genel görünümü.....	18
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan el ve sırt pülverizatörlerinin genel görünümü.....	19
Şekil 3.5. Çalışmanın yapıldığı böğürtlen bahçesinin genel görünümü.....	20
Şekil 3.6. Fungisit uygulamalarının erken dönemde el spreyi ile yapılışı.....	22
Şekil 3.7. Böğürtlen bitkisinin gövdesinde skala değerlerinin uygulandığı <i>Kuehneola uredinis</i> ’ in belirtileri (Solda tek bir spor yatağı (sorus), sağda iki spor yatağı. Her ikisi de 1 skala değeri göstermektedir.)	23
Şekil 4.1. <i>Kuehneola uredinis</i> ’in böğürtlen gövdesinde oluşturduğu spor yataklarının görünümü	25
Şekil 4.2. <i>Kuehneola uredinis</i> ’in böğürtlen yapraklarındaki belirtisi (Sağda yakın görünüm, solda uzak görünüm).....	26
Şekil 4.3. Araştırmanın yapıldığı bahçede sağlıklı gelişen ve herhangi bir hastalık belirtisi göstermeyen Jumbo çeşidi böğürtlen meyveleri.....	27
Şekil 4.4. <i>Kuehneola uredinis</i> ’in Jumbo çeşidi böğürtlenin gövde ve yapraklarındaki sonbahar belirtileri (Solda gövdedeki, sağda yapraktaki belirtileri)	27
Şekil 4.5. Hastalık belirtilerinin değerlendirilmesi işleminden görüntüler.....	28

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1. Kıtalara göre 2005 yılı böğürtlen üretim alan ve miktarları	3
Çizelge 3.1. Çalışma’da kullanılan fungusit etken maddeleri, ticari preparat adları ve ..	18
Çizelge 3.2. Deneme planına göre bloklarda ilaçlama programlarının dağılımı	20
Çizelge 3.3. İlaçlama programlarının uygulama zamanları ve uygulanan fungusitler ile	21
Çizelge 3.4. Hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan skala.....	23
Çizelge 4.1. İlaçlama programlarına göre blok bazında <i>Kuehneola uredinis</i> ‘in Jumbo böğürtlen çeşidindeki yaygınlık oranları.....	29
Çizelge 4.2. İlaçlama programlarına göre blok bazında <i>Kuehneola. uredinis</i> ’in Jumbo böğürtlen çeşidindeki hastalık şiddeti (%)	29



1. GİRİŞ

Üzümsü meyvelerden olan böğürtlen Rosales takımı, Rosaceae familyası, Rosoideae alt familyası, *Rubus* cinsi ve *Eubatus* alt cinsi içerisinde yer alan bitki türüdür. *Rubus* cinsi, *İdeaobatus* alt cinsi içerisinde yer alan ahududular ile birlikte üzüksü meyveler (Bramble fruits) olarak adlandırılmaktadır. Böğürtlen için genelde bilimsel ad olarak *Rubus fruticosus* L. kullanılmaktadır. *R. fruticosus* L. türleri; Avrupa, Ortadoğu, Kuzeybatı Afrika, Güney Afrika, Kuzey Amerika, Şili, Avustralya ve Yeni Zellanda'da, yıllık 760 mm'den daha fazla yağış alan ve 30° - 65° kuzey ve 28° - 45° güney enlemlerinde kalan bölgelerde yaygın olarak üretilmektedir (Pay 1996).

Böğürtlen bitkisi çok yıllık kök ve iki yıllık dal yapısına sahiptir. Bitkide birinci yılında olan yeni dal (primocane) ve ikinci yılında olan meyve veren dal (floricane) olmak üzere iki tür dal bulunmaktadır. Meyve veren dallar hasat sonrası kesilerek uzaklaştırılmaktadır. Böğürtlen bitkisinin çeşide göre değişmekle birlikte yıllık 300 ile 600 saat arasında soğuklanma ihtiyacı bulunmaktadır. Böğürtlen çeşitlerinin adlandırılmasında bilim adamları arasında farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bazı bilim adamları böğürtlenleri birkaç hibrid çeşide göre sınıflara ayırırken bazı bilim adamları ise *Eubatus* alt cinsi içerisinde bulunan böğürtlen çeşidinin 100'den fazla olduğunu belirtmektedir. Avrupa, Kuzey Amerika ve diğer bölgelerde yetiştirme programlarında yaygın olarak kullanılan böğürtlen çeşitleri; *R. procerus* Müll., *R. laciniatus* Willd., *R. nitidioides* Wats., *R. thysiger* Banning&Focke, *R. rusticanus* E. Merc., *R. allegheniensis* Porter, *R. canadensis* L., *R. argutus* Link, *R. cuneifolius* Pursh, *R. frondosus* Bigel, *R. trivalis* Michx gibi türleridir. Böğürtlen çeşitleri yanında böğürtlen – ahududu hibritleri de ticari olarak önemli düzeyde üretilmektedir. Dünya genelinde daha çok tercih edilen hibrit çeşitlere; loganberry, boysenberry, youngberry, tayberry örnek olarak verilebilir. Böğürtlen çeşidine göre yetiştirme gereksinimleri, meyve verme zamanı, soğuklama ihtiyacı, dayanıklılık, ürün potansiyeli, meyve morfolojisi ve rengi, diken varlığı veya yokluğu ve hastalıklara hassasiyet değişiklik göstermektedir (Ellis ve ark. 1991).

Böğürtlenler dal yapısına göre; dik, yarı dik ve sürünücü (sarılıcı) böğürtlenler olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Dik türlere Brazos, Tupy, Cherokee, Kiowa, Navaho ve

Arapaho, yarı dik türlere; Chester, Ness, Dirksen, Hull, Thornfree, Bestrna, sürüngen çeşitlere ise Marion, Silvan, Thornless Evergreen, Siskiyou, Obsidian ile böğürtlen ahududu hibridleri olan Boysenberry ve Loganberry örnek olarak verilebilir. Dik ve yarı dik böğürtlenlerin raf ömrü uzun olduğu için ülkeler arası pazarlama imkanları mevcut iken sürünücü böğürtlen çeşitlerinin ise dayanıklılığı az olduğu için bu imkan pek mevcut değildir. Bu nedenle, dünya genelinde ağırlıklı olarak dik ve yarı dik böğürtlen türlerinin kültür tarımı daha yaygın olarak yapılmaktadır (Strik ve ark. 2007).

Böğürtlen meyvesi, binlerce yıldır yabani çeşitlerden doğal olarak toplanmış ve insanlar için önemli bir besin kaynağı olmuştur. Günümüzde ağırlıklı olarak Avrupa ve Kuzey Amerika'da daha yaygın olarak üretilen böğürtlenin, 1800'lü yılların sonundan itibaren kültür çeşitlerinin üretimi için çalışmalar başlamış ve 1900'lü yılların başında kültür çeşitleri üretilmeye başlanmıştır. Son yıllarda böğürtlen üretiminde oldukça hızlı gelişmeler yaşanmış, üretimde yeni uygulamalar, yeni ve yüksek kaliteli çeşitlerin elde edilmesi, yeni üretim alanlarının eklenmesi neticesinde üretim miktarları artmıştır. Farklı coğrafyalardaki üretim sayesinde marketlerde yıl boyu böğürtlen meyvesi bulunması imkânı sağlanmaktadır. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa pazarındaki talep böğürtlen üretiminin giderek yaygınlaşmasını sağlamaktadır (Clark ve Finn 2014).

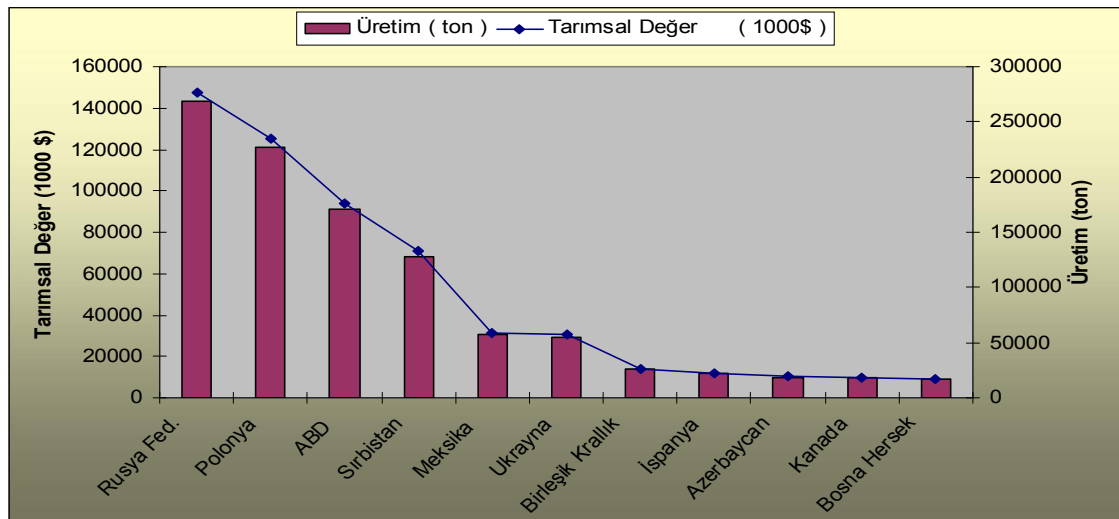
Böğürtlen dünya genelinde üretimi hızla artan bir meyve çeşididir. Strik ve ark. (2007) tarafından yayınlanan rapora göre böğürtlen üretim alanlarının dünya genelinde 1995 ve 2005 yılları arasında % 45 oranında artış gösterdiği tahmin edilmektedir. ABD, Sırbistan, Meksika, Macaristan ve Çin Halk Cumhuriyeti gibi ülkelerin önde gelen üreticiler olduğu görülmektedir. 1995 yılı verilerine göre 13 958 ha ve 2005 yılı verilerine göre ise 20 035 ha alanda yapıldığı düşünülen böğürtlen üretiminin (bkz. Çizelge 1.1) Clark ve Finn (2014) tarafından yayınlanan rapora göre 2008 yılında 25 000 ha düzeyine çıktığı görülmektedir. Günümüzde böğürtlen üretim alan ve miktarları konusunda yayınlanmış net bir istatistiki bilgi olmamakla birlikte böğürtlen üretimindeki artış hızı değerlendirildiğinde söz konusu rakamların çok daha yüksek düzeylere eriştiği düşünülmektedir. Çizelge 1.1'de 2005 yılı için sunulan üretim rakamları incelendiğinde üretim alanları açısından Avrupa'nın ilk sırada bulunduğu

görülmekle birlikte birim alan başına verimde daha ilerde olan Kuzey Amerika'nın toplam üretim rakamlarında daha önde olduğu görülmektedir.

Çizelge 1.1. Kıtalara göre 2005 yılı böğürtlen üretim alan ve miktarları

Kıta	Dikili Alan (ha)	Üretim (ton)
Avrupa	7 692	47 398,90
Kuzey Amerika	7 159	65 171,28
Orta Amerika	1 640	1 752,66
Güney Amerika	1 597	7 032,67
Asya	1 550	29 045,61
Okyanusya	297	4 023,40
Afrika	100	220,46
Dünya Toplamı	20 035	154 643,87

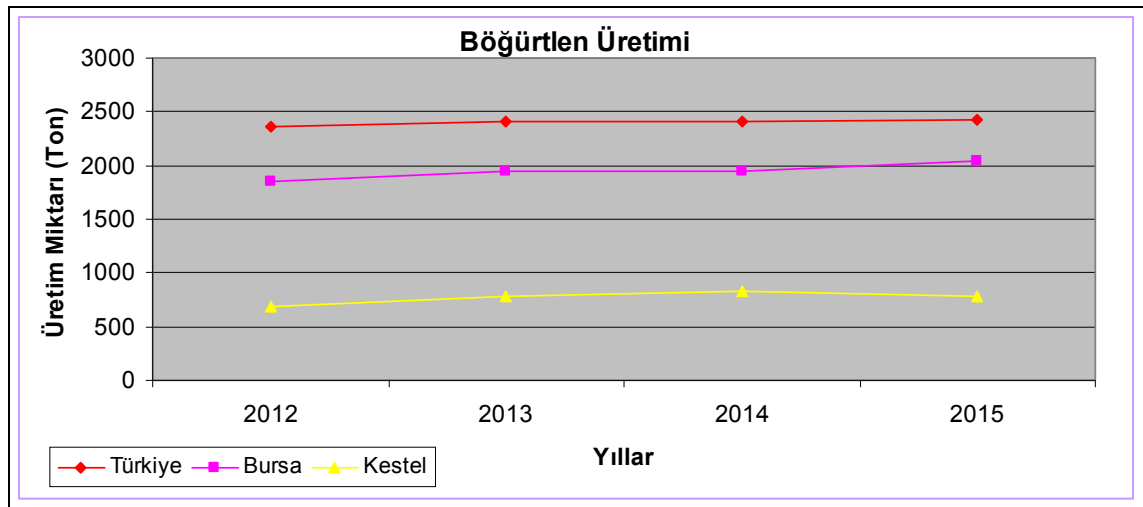
Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), birçok tarım ve gıda ürünü ile ilgili istatistiki veri sunmakla birlikte böğürtlen üretimi için ayrı bir istatistik sunmamakta, böğürtlen üretim verilerine ahududu verileri içerisinde yer vermektedir. Şekil 1.1'de toplam üretim ve sağlanan tarımsal değer açısından ahududu ve böğürtlen üretiminde önde gelen ülkeler sunulmuştur. 2013 yılı FAO verilerine göre ahududu ve böğürtlen toplam üretiminde Rusya, Polonya, ABD, Sırbistan ve Meksika üretimin yoğunlaştığı ilk beş ülke olarak görülmektedir(Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Dünyada 2013 yılı ahududu ve böğürtlen üretimi (Anonim 2013)

Ülkemizde böğürtlen dâhil üzüksü meyvelerin üretimi özellikle son 30 yıl içerisinde önem kazanmıştır. Ticari anlamda 1970’li yıllarda çilek üretimi ile başlayan üzüksü meyve yetiştiriciliğinde diğler türlerde araştırma amaçlı ilk çalışmalar Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde yapılmıştır. Türkiye’ye ilk olarak 1968 yılında ABD ve Fransa’dan; 1972 ve 1974 yıllarında da yine aynı ülkelerden getirilen frenk üzümü, ahududu ve böğürtlenlerin kültür formları ile denemelere başlanmıştır. Daha o yıllarda üzüksü meyvelerin Türkiye tarımı açısından önemi fark edilmiş ve adaptasyon çalışmaları yürütülmüştür (Ağaoğlu 2003).

Tüm önemli üretici ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de böğürtlen yetiştiriciliği artmaktadır. Ülkemizde doğal olarak yetişen böğürtlenin kültür çeşitlerinin yetiştirilmesi için birçok bölgede adaptasyon çalışması yapılmaktadır. Son yıllarda önemi artan böğürtlen bitkisiyle ilgili 2012 yılına kadar ülkemizde yayınlanmış sağlıklı bir istatistiki veri bulunmamaktadır. 2012 yılından itibaren ülkemiz üretim miktarları Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanmaya başlanmıştır. 2015 yılı TÜİK verilerine göre ülkemiz böğürtlen üretimi 2425 ton’dur (Anonim 2015). Bu üretimin % 84,25’ine karşılık gelen 2043 ton’luk kısmı tek başına Bursa ilinde üretilmektedir. Bursa ilinde ise Uludağ eteklerindeki Kestel ilçesi üretimin en yoğun olduğu ilçe konumundadır. Türkiye, Bursa ve Kestel’de böğürtlen üretimine yönelik grafik aşağıda Şekil 1.2’de sunulmuştur.



Şekil 1.2. Türkiye, Bursa ve Kestel’de böğürtlen üretimi (Anonim 2015)

Ülkemizde Bursa ili dışında üretim rakamları önemli düzeyde olan bir il bulunmamaktadır. 2015 yılı TÜİK verilerine göre 2043 ton üretimin yapıldığı Bursa'yı, 111 ton ile Kahramanmaraş, 88 ton ile Mersin ve 61 ton ile Samsun illeri takip etmektedir (Anonim 2015). Ülkemizde yaygın olarak kültür tarımı yapılan böğürtlen çeşitleri; Chester thornless, Jumbo, Nessy, Navaho, Bursa-1, Bursa-2, Bursa-3, Bartın ve Dirksen thornless olarak sıralanabilir (Türemiş ve ark. 2003). Böğürtlen yetiştiriciliğinde virüs ve bakterilerin sebep olduğu bazı hastalıklar görülmekle birlikte ekonomik açıdan sıkıntı oluşturan birçok hastalık fungusların sebep olduğu hastalıklardır. Hastalıkların belirtileri bitkinin köklerinde, dallarında, yapraklarında, meyve veya çiçeklerinde görülebilmektedir (Ellis ve Ark.1991).

Bu çalışmada ülkemiz böğürtlen üretiminin % 84'ü gibi büyük kısmının yapıldığı Bursa ilinde böğürtlen bahçelerinde yaygın olduğu ön survey çalışmalarıyla tespit edilmiş olan dal ve yaprak pası hastalığıyla organik ve kimyasal mücadeleye yönelik bir öneri geliştirilmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın esas amacı ise ülkemizde bu hastalığa karşı halen ruhsatlı bir fungusit bulunmamasından dolayı, ABD'nin Kaliforniya eyaletinde ruhsatlı fungusitlerin Bursa koşullarındaki etkililiklerinin belirlenmesi olmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Böğürtlenin Önemi

Üzümsü meyveler grubuna giren böğürtlenin yabani çeşitleri dünyanın birçok bölgesinde doğal olarak yetişmekle birlikte son yüzyılda yapılan çalışmalar ile kültür çeşitlerinin de yetiştiriciliğine başlanmış ve üretiminin yapıldığı alan miktarı giderek artmaktadır. Strik ve ark. (2007) tarafından yayınlanan rapora göre böğürtlen üretim alanlarının dünya genelinde 1995 ve 2005 yılları arasında % 45 oranında artış gösterdiği tahmin edilmektedir. Bu artış rakamı incelendiğinde böğürtlen üretimine yönelimin ne düzeyde olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır.

Ağaoğlu (2003) tarafından bildirildiğine göre, ülkemizde böğürtlen çeşitlerinin kültür üretimi çalışmalarına 1970'li yıllarda başlandığı ve son yıllarda önemini giderek arttığı görülmektedir. TÜİK 2015 yılı bitkisel istatistik verilerine göre ülkemizdeki yıllık yaklaşık 2400 ton civarındaki üretimin % 84 gibi büyük bir kısmının Bursa ilinde üretildiği ve Bursa ili özelinde üretimin Uludağ eteklerinde bulunan Kestel ilçesinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Böğürtlenin kültür tarımındaki artışta, yetiştiriciliğinin kolay olması ve ikinci yılında meyve vermesi, elde edilen gelirin yüksek olması ve taşıdığı aroma, tat ve sağlık üzerine etkileri sebebiyle pazar talebinin yüksek olması gibi unsurların etkili olduğu değerlendirilmektedir.

Ülkemiz için kültür üretimi açısından çok yeni bir üzümsü meyve çeşidi olan böğürtlen üretiminde meydana gelen artışla birlikte üreticilerin yaşadığı problemler de ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu çalışma kapsamında 2015 yılında yapılan ön survey çalışmasında üreticilerin yaşadığı önemli problemlerden bir tanesinin böğürtlen bitkisinde görülen ve verim kaybına sebep olan *Kuehneola uredinis* (Link) Arthur kaynaklı dal ve yaprak pası hastalığı olduğu görülmüştür.

TÜİK 2015 yılı verilerine ülkemizde dekar başına verim 1000 kg civarındadır. Nesbitt ve ark.'larının (2016) bildirdiğine göre dekar başına verim 2000 kg civarına kadar çıkabilmektedir. Dekar başına verim ve dolayısıyla çiftçi gelirinin artması için bitki hastalığı kaynaklı üretim kayıplarının entegre mücadele yöntemleri ile en aza indirilmesi gerekmektedir. Verimin ve dekar başına gelirin artırılması dünya tarımında önemi giderek artan bir meyve olan böğürtlenin ülkemizdeki devamlılığını sağlayacaktır. Aksi durumda, dünya üretiminde önemli yeri olan ve ülkemize yakın konumda bulunan Sırbistan, Bosna Hersek, Macaristan, Çin gibi ülkelerin Dünya Ticaret Örgütü serbest ticaret anlaşmaları neticesinde ülkemiz pazarına daha uygun fiyatlı ürün sunması ve bu fiyatla rekabet etme zorunluluğu doğan ülke üreticisinin dekar başına yeterli geliri elde edememesi nedeniyle ülkemizde böğürtlen üretiminin terk edilmesi sonucunun ortaya çıkması muhtemeldir.

Cangi ve İslam (2003), 2000-2002 yılları arasında Ordu koşullarında yaptıkları farklı böğürtlen genotiplerinin adaptasyon çalışmasında morfolojik özellikler bakımından Bursa-1, Bursa-2, Bartın ve Navaho böğürtlen çeşitlerinde meyve iriliği bakımından, Jumbo, Bursa-1 ve Chester çeşitlerinin meyve lezzeti bakımından ise Jumbo böğürtlen çeşitlerinin en iyi sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

Jumbo çeşidi böğürtlenler özellikle meyvelerinin sahip olduğu lezzet ve irilikleri nedeniyle ülkemizde üretimde oldukça fazla tercih edilen bir çeşittir. Jumbo çeşidi böğürtlenin bitki gelişimi iyi, yarı dik büyüyen, dikensiz, meyveleri çok iri, uzun-silindirik ve aromalı, çiçekleri beyaz ve olgunlaşmış meyveleri siyah olan bir çeşittir (Avcı 2013).

Böğürtlen bitkisi bakımı iyi yapıldığında 20 yıla kadar meyve vermeye devam edebilmektedir. Çeşide göre değişmekle birlikte en iyi verim üçüncü yıl ile sekizinci yıllar arasında alınmaktadır. Böğürtlen üretiminde kullanılan çeşit ve üretim yerine bağlı olarak dekar başına 800 – 2000 kg arasında ürün elde edilebilmektedir (Nesbitt ve ark. 2016).

Böğürtlen çeşitleri; antosiyaninler, flavonollar, klorojenik asit ve piroisiyanidinlerden oluşan ve yüksek biyolojik aktiviteye sahip olan önemli miktarda fenolik bileşik içeren meyveler olarak bilinmekte ve insan sağlığına besinsel antioksidan olarak önemli düzeyde olumlu etki gösterdiği bilinmektedir (Reategui ve ark. 2014). Meyve ve sebzeler içerisinde başta böğürtlen olmak üzere birçok üzüksü meyve, zengin antosiyanin ve diğer fenolik madde içerikleri nedeniyle çok önemli antioksidan kaynağıdır. Bu meyveler, yüksek antioksidan kapasiteye sahiptirler. Bu nedenle üzüksü meyvelerin dengeli bir diyetle eklenmesi vücudu çeşitli oksidatif streslere karşı korumada yararlı olmaktadır. Genel olarak üzüksü meyvelere bakıldığında antioksidan ve diğer fenolik bileşiklerin kapasitesinin diğer meyve ve sebzelerle kıyaslandığında çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Tosun ve Yüksel (2003) tarafından yapılan çalışmada bildirildiğine göre böğürtlen meyvesi üzüksü meyveler ve diğer yaygın tüketilen birçok meyve ve sebze arasında en yüksek antioksidan kapasitesine sahip meyvedir.

Böğürtlen meyvesinde önemli düzeyde bulunan antosiyaninler fenolik bileşikler arasında insan beslenmesinde en fazla yer alan gruptur. Antosiyaninler; diyabetik retinopati, fibrokistik meme hastalığı, görme bozuklukları gibi hastalıklarda tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Antosiyaninler ayrıca, radyasyondan koruma ajanı, vazotonik ajan ve kemoprotektif ajan olarak kullanılmaya potansiyeline sahip olmakta ve lipoperoksidasyona sebep olan karbon tetraklorite karşı etkili olmaktadır (Koca ve Karadeniz 2009).

Son yıllarda üzerine birçok araştırma yapılan ve sağlık üzerine etkileri tespit edilen böğürtlen meyvesi bu özelliğinin yanı sıra, taşıdığı aroma ve tat nedeniyle hem sofralık olarak tüketilmekte hem de sanayide kullanılmaktadır. Çok çeşitli işleme tekniği açısından tarıma dayalı sanayi kuruluşları için ekonomik bir çeşit olan böğürtlenin meyve suyu, reçel, marmelat ve içki sanayi, konservecilik, pasta ve dondurma sanayisinde aranan bir üzüksü meyvedir. Ayrıca içerdiği pektin maddesinden dolayı jöle yapımında istenilen bir tür olma özelliğine sahiptir. Yurdumuz ekolojisinin uygun olması, yetiştiriciliğinin kolay olması, kısa sürede meyveye yatması, birim alandan yüksek verim alınması ve diğer meyvelere göre fiyatının daha yüksek olması ve çok

çeşitli şekillerde tüketime uygun olması böğürtlen yetiştiriciliğinin önemini artırmaktadır (Aktaş 2011).

Bu ürünlerin üretiminin ve tüketiminin teşvik edilmesi, küçük ve orta boy işletmelerin gelirlerini önemli ölçüde artıracak, dolayısı ile toplumsal refah ve barışı sağlayarak göç olgusuna ciddi bir set çekebilecek, tüketicilerin talep edebilecekleri ürün çeşitlendirilmesine imkân verecek ve meyve işleme sanayinin hammadde taleplerini karşılamalarına imkân sağlayacaktır (Ertürk ve Geçer 2012).

2.2. Böğürtlen Hastalıkları ve *Kuehneola uredinis*

Virüs ve virüs benzeri organizmaların sebep olduğu birkaç hastalık son zamanlarda tespit edilmekle birlikte böğürtlen üretimin ciddi sıkıntılara yol açan yaygın bir viral hastalık bulunmamaktadır. Bakterilerin sebep olduğu başlıca hastalıklar; *Agrobacterium tumefaciens* (Smith&Townsend) ve *Agrobacterium rubi* (Hildebrand)'nin sebep olduğu taç tümörü, *Erwinia amylovora* (Burr.)'nin sebep olduğu ateş yanıklığı, *Agrobacterium rhizogenes* (Riker ve ark.)'in sebep olduğu saçak kök hastalığıdır. Fungusların böğürtlende sebep olduğu hastalıklar; *Clethruidium corticola* Shoemaker&Müler'nin sebep olduğu ascospora geriye ölüm, *Botryopsphaeria dothidea*'nin sebep olduğu böğürtlende *Botryopsphaeria* dal kanseri, *Cercospora rubi* Plakidas'nin sebep olduğu rozet, *Peronospora sparsa* Berk.'nin sebep olduğu mildiyö, *Septoria rubi*'nin sebep olduğu böğürtlende *Septoria* yaprak lekesi, *Septocytia ruborum* Petr.'un sebep olduğu mor leke, *Botrytis cinerea* Pers'nin sebep olduğu *Botrytis* meyve çürüklüğü ve çiçek yanıklığı, *Hapalosphaeria deformans* Syd.'in sebep olduğu stamen yanıklığı, *Verticillium albo-atrum* ve *Verticillium dahliae*'nin sebep olduğu *Verticillium* solgunluğu, *Armillaria mellea* Kumm.'nin sebep olduğu *Armillaria* kök çürüklüğü hastalığıdır. Daha çok ahududu bitkisini etkilemekle birlikte nadir de olsa böğürtlende de görülen fungal hastalıklar ise; *Elsinoe veneta* Jenk.'nin sebep olduğu antraknoz, *Leptosphaeria coniothyrium* Sacc.'un sebep olduğu dal yanıklığı, *Didymella appianata* Sacc.'nin sebep olduğu sürgün yanıklığı, *Chondrostereum purpureum* Pouzar'un sebep olduğu gümüş yaprak hastalığıdır. Ayrıca, funguslar tarafından böğürtlende çeşitli pas hastalıkları oluşturulmaktadır. Bu hastalıklar; *Arthuriomyces peckianus* ve *Gymnoconia nitens*'in sebep olduğu turuncu pas, *Phragmidium violaceum*'un sebep olduğu böğürtlen

pası ve bu tez çalışmasında üzerinde çalışma yapılan *K. uredinis*'in sebep olduğu dal ve yaprak pasıdır. Funguslar tarafından böğürtlen de sebep olunan çok fazla yaygın olmayan bazı pas, kök çürüklüğü ve meyve çürüklüğü hastalıkları ve hasat sonrası depolama sırasında görülen çürüklüklerle ilgili hastalıklar da bulunmaktadır (Ellis ve ark. 1991).

Böğürtlen üretiminde fungal hastalıklar önemli bir problem olarak görülmektedir. Organik tarım açısından bakıldığında bu hastalıklardan kaçınılabilmesi için, dirençli çeşitlerin seçimi, hastalıktan arı fidan kullanılması, uygun yer seçimi, tesis edilmiş bahçede hastalıklı bitkilerin uzaklaştırılması, bahçe etrafındaki yabancı böğürtlen türlerinin uzaklaştırılması gibi önlemler alınmalıdır. Ayrıca organik üretimde kullanımına izin verilen bordo bulamacı, sıvı kireç kükürt ve bakır karışımları fungal hastalıkların önlenmesinde kullanılabilir (Kaiser ve Ernst 2010).

Böğürtlen de görülen fungal hastalıklardan biri olan dal ve yaprak pası, üretimde birincil ve en yıkıcı hastalık çeşitlerinden bir tanesi olmamakla birlikte yetiştiriciliğin yapıldığı Kuzey Amerika, Arjantin, Avustralya, Yeni Zelanda, Kanada, Güney Afrika ve Avrupa'nın büyük kısmında hassas böğürtlen çeşitlerinde ve hibrit türlerde görülen ve ekonomik kayıplara neden olabilen bir pas hastalığıdır (Anonim 2016a). Ülkemizde Böğürtlen bahçelerinde görülen fungal hastalıklar ve özellikle de *Kuehneola uredinis* kaynaklı fungal hastalıkla ilgili ilk çalışmalar Erkan (2001) tarafından yapılmıştır. *K. uredinis*'in sebep olduğu dal ve yaprak pası sistemik bir pas değildir. Bununla birlikte gösterdiği belirtiler nedeniyle *Arthuriomyces peckianus* ve *Gymnoconia nitens*'in sebep olduğu turuncu pas ile karıştırılabilmektedir. Turuncu pas sadece yapraklarda etki gösterirken dal ve yaprak pası önce dal ve daha sonra yapraklarda etki göstermesiyle turuncu pastan ayrılmaktadır. Her iki pasın ayırt edilebilmesi doğru mücadele yöntemlerinin uygulanabilmesi açısından önemlidir. Dal ve yaprak pası hastalığında enfeksiyonun şiddetli olması, erken yaprak dökülmesi ve bitki canlılığının azalmasına ve kışın etkisinin daha çok görülmesine neden olur. Şiddetli enfeksiyonlar bitkin tamamen ölmesine sebep olmasa da verim kaybına sebep olmaktadır. Dal ve yapraklarda pas oluşumu olurken meyvelerde pas oluşmamakta ancak yapraklardan meyve üzerine dökülen pas meyve kalitesini etkileyebilmektedir (Ellis ve ark. 1991).

Böğürtlen dal ve yaprak pası hastalığı belirtileri ilk olarak ilkbahar sonuna doğru meyve tutan dallarda kabuğu yararak dışarı çıkan büyük limon sarısı püstüller (üredosporlar) şeklinde kendini göstermektedir. Yaz başında meyve tutan dallar üzerindeki yaprakların alt yüzeylerinde küçük limon sarısı püstüller oluşmakta ve şiddetli olması halinde yaprak dökülmesine sebep olabilmektedir. Meyvelerde ise pas oluşumu nadiren gözlenmekte, çiçekleri ise etkilememektedir. Sonbaharın başında yapraklar üzerindeki üredosporlar arasında solgun renkli teliyumlar oluşmaktadır. Ekim – Kasım döneminde dip sürgünlerin alt yapraklarında spermagoniyumlar ve esiyumlar oluşur (Ellis ve ark. 1991).

Böğürtlen dal ve yaprak pası hastalığı etmeni olan *K. uredinis* fungusunun taksonomik sınıflandırması sırasıyla; Basidiomycota (filum), Pucciniomycetes (sınıf), Pucciniales (takım), Phragmidiaceae (familya), *Kuehneola* (cins), *K. uredinis* (tür) şeklindedir. Dal ve yaprak pasına sebep olan *K. uredinis* hastalık oluşturma sırasında ara konukçu kullanmamakta olup tek konukçuludur (autoecious). Fungusun oluşturduğu dal ve yaprak pası hastalığında tüm spor oluşturma evreleri oluşmamakta olup brachycyclic niteliğindeki bir pas hastalığıdır (Anonim 2016a).

K. uredinis kaynaklı dal ve yaprak pasında fungusun spermagoniyumları kırmızı noktalar üzerinde epifil, çıkıntılı, geniş ve püstüller halindedir. Turuncu-sarı renkli esiyumlar birbiriyle birleşen yüzükler şeklinde spermagoniyumları çevirmiştir. Esiyumlar 18 – 19 x 19 – 23 µm boyutlarında, küresel veya dik yumurta şeklinde, duvarları renksiz haldedir. Püstüller (Uredinia) taze olduklarında dağınık, tozlu ve limon sarısı renktedir. İlerleyen dönemde ise beyaza dönebilmektedir. Üredosporlar 16 – 19 x 21 – 27 µm boyutlarında, dik yumurta şeklinde ve duvarları hemen hemen renksizdir. Teliyumlar yaşlı yaprakların altında, dağınık ve soluk deve tüyü rengindedir. Teliosporlar 18 – 24 x 85 – 110 µm boyutlarında, silindirik, 5 – 13 hücreli, düzeysiz olarak yassılaştırmış, yukarısı taç şeklinde, alt kısmı dar şekildedir. Teliosporların her bir hücresi bitişiğinde hücrenin içine doğru uzamış biçimdedir. Teliosporların çeperleri renksiz, ayak hücreleri renksiz, çok kısa ve yok olmaya yakın görüntüdedir (Ellis ve ark. 1991).

Fungusun miselyum veya belirti göstermeyen uredinia şeklinde böğürtlen dalları üzerinde kışladığı düşünülmektedir. Ancak, hastalığın ve kışlamanın detayları hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. İlkbaharda bitkinin gelişme döneminde meyve tutan dallardaki lezyonlarda bulunan üredosporlar bulunduğu bitki veya komşu bitkinin yapraklarını enfekte etmektedir. Yağışlı havalarda enfeksiyon şiddetlenmekte ve pasın etkisi artmaktadır. Teliyumlar sonbaharda meyve veren dalların yapraklarında gelişmekte ve teliosporlardan oluşan basidiosporlar bitişikteki yeni dalları enfekte etmekte ve yeni yılda bu dallarda spermagoniyum ve esiyumların oluşmasına neden olmaktadır (Ellis ve ark. 1991).

K. uredinis böğürtlen üretiminde bazı bölgelerde ve çeşitlerde mücadele edilmesi gereken bir hastalık etmeni olarak görülmektedir. Ancak, bazı bölgelerde yabancı ot niteliğindeki böğürtlenlerin uzaklaştırılmasında biyolojik kontrol ajanı olarak yer alıp alamayacağını tespitine yönelik çalışmalar da yapılmıştır. *K. uredinis*'in sebep olduğu dal ve yaprak pası hastalığı bazı böğürtlen çeşitlerinde şiddetli etki gösterirken bazı böğürtlen çeşitlerinde ise az ya da hiç enfeksiyona sebep olmamaktadır. Gardner ve Hodges (1983) tarafından yapılan çalışmaya göre örneğin *Rubus penetrans* ve *Rubus hawaiensis* gibi çeşitler fungusa hassasiyet gösterirken *Rubus glaucus* ve *Rubus ellipticus* gibi türlerin hassasiyet göstermediği görülmüştür. Bu tespit ile *K. uredinis*'in yabancı ot niteliğindeki böğürtlenlerin biyolojik kontrolünde etkin kullanılamayacağını göstermiştir.

K. uredinis ağırlıklı olarak Amerikan kültür böğürtlen çeşitleri, böğürtlen – ahududu hibrit çeşitleri, dewberrylerde (böğürtlen benzeri bir çeşit), Avrupa böğürtleni olarak bilinen *R. fruticosus* L.'ta ve yabani böğürtlen türlerinde etki göstermektedir. Avrupa dewberry (*Rubus caesius*) çeşidinde ve Avrupa ahududusunda (*Rubus idaeus*) ise görüldüğüyle alakalı onaylı bir bildirim bulunmamaktadır. *K. uredinis*; Güney Afrika, Avustralya, Yeni Zelanda, Avrupa'nın bir çok ülkesinde, Kanada ve ABD'nin doğusunda ve Arjantin'den rapor edilmiştir (Laundon ve Rainbow 1969).

2011 yılında Güney Kore'de yapılan bir çalışmada böğürtlende (*R. fruticosus* L.) *K. uredinis*'in sebep olduğu dal ve yaprak pasının önemli düzeyde zarara sebep olduğu

ortaya koyulmuştur. Fungusun bitkinin öncelikle dal kısmını ve daha sonrasında ise yapraklarını etkilediği ve yapraklarda etkilenme oranının %90 seviyelerinde olduğu tespit edilmiştir (Cheon ve ark. 2013).

K. uredinis kaynaklı dal ve yaprak pası hastalığı bitkinin dallarını ve yapraklarının alt yüzeylerini etkilemekte ve limon sarısı renkte püstüller oluşturmaktadır. Hastalık *Arthuriomyces peckianus* ve *Gymnoconia nitens*'in sebep olduğu turuncu pas hastalığıyla sıkça karıştırılmaktadır. Ancak, turuncu pas sadece bitkinin yapraklarının alt yüzeyinde turuncu püstüller ve bunlara karşılık gelecek şekilde üst yüzeyinde morumsu kahverengi noktalar şeklinde belirti göstermekte iken, dal ve yaprak pası ise hem dallar üzerinde hem de yaprak alt yüzeyinde limon sarısı püstüller şeklinde etkisini göstermektedir (Wiapara 2007).

Smith ve Miller-Butter (2015) tarafından ABD'nin Mississippi Eyaletinde Kiowa ve Chickasaw böğürtlen çeşitlerinde fungal bir hastalık olan rozet hastalığının önlenmesi için yapılan çalışmada fungusitlerle ilaçlama programı uygulanmıştır. Uygulama sonucunda azoxystrobin, cyprodinil + fludioxonil ve boscalid + pyraclostrobin etken maddeli fungusitlerin rozet hastalığı yanında dal ve yaprak pası hastalığını da önlediği görülmüştür.

Böğürtlenin dal ve yaprak pası hastalığına karşı direnci çeşitten çeşide oldukça değişkenlik göstermektedir. Örneğin Smoothstem çeşidi hastalığa karşı dirençsizken, Evergreen kısmen dirençli, Thornfree ve Himalaya çeşitleri ise oldukça dirençlidir. Hastalığın önlenmesinde kullanılmış olan kükürt, mancozeb ve maneb'in yeterli kontrolü sağlamadığı görülmüştür (Cvjetkovic ve Dordevic 1977). Anonim'de (2016b) dal ve yaprak pasına karşı böğürtlen çeşitlerinin dirençleri ile ilgili verilen bilgiye göre, boysenberry, kotata ve marion çeşitlerinin kısmen dirençli, evergreen ve chehalem çeşidinin hassas ve loganberry çeşidinin oldukça dirençli olduğu görülmektedir.

Boskoviç (1986) tarafından yapılan bir diğer çalışmada dal ve yaprak pasına karşı 12 farklı fungusitin etkililiği Thornless çeşidi böğürtlenler üzerinde değerlendirilmiştir. Bitertanol etken maddeli fungusitlerin oldukça etkili olduğu (ortalama % 95,5 koruma)

triadimefon ve benomyl etken maddeli fungusitlerin ise iyi sayılabilecek düzeyde (sırasıyla % 85,4 ve % 84,4) etkili olduğu görülmüştür.

Anonim'de (2016b) aktarıldığına göre Fischer ve Johnson (1950) tarafından dal ve yaprak pası hastalığının önlenmesi için kültürel mücadeleye ilave olarak kimyasal mücadele önerisi geliştirilmiştir. Bu öneride, kışın dormant dönemde kireç kükürt uygulaması, yeşil tomurcuklanma olduğunda ve daha sonra tekraren çiçek açmadan hemen önce pyraclostrobin etken maddeli fungusitler, bakırlı fungusitler, myclobutanil etken maddeli fungusitler ve Propiconazole + Lambda-cyhalothrin etken maddeli fungusitlerin münavebeli olarak kullanımı önerilmiştir.

ABD'nin Kaliforniya eyaletinde dal ve yaprak pası hastalığıyla mücadele için Kaliforniya Üniversitesi tarafından hem organik ilaçlama hem de kimyasal ilaçlamaya yönelik öneri sunulmuştur. Hastalıkla mücadele edilebilmesi için hem kültürel yöntemlerin hem de klasik ilaçlama yöntemlerinin birlikte uygulanmasının gerekliliği vurgulanmıştır. *K. uredinis*'e karşı yüksek hassasiyet gösteren çeşitlerde hastalık belirtileri görülmeden önce koruyucu fungusit kullanımı önerilmektedir. Anonim'de (2016c) organik üretim için hastalıklı dalların hasat sonrası bahçeden uzaklaştırılması ve kireç kükürt veya bakır karışımları ile ilaçlanması önerilmiştir. Klasik ilaçlama yöntemi olarak ise; kışın dormant dönemde kireç kükürt (8 lt / 100 l su, 187 l su/da olacak şekilde), gecikmiş dormant dönemde bakır karışımları (etikette belirtilen oranlarda) ve kireç kükürt (8 l / 100 l su), ilk çiçeklemede, bakır karışımları (etikette belirtilen oranlarda), myclobutanil (35 – 85 g), pyraclostrobin + boscalid (525 – 652 g) ve pyraclostrobin (397 g) etken maddeli fungusitlerin münavebeli olarak kullanımı önerilmiştir.

Ellis ve ark.'larının (1991) bildirdiğine göre dal ve yaprak pasında inokulumu azaltmak için meyve hasadının hemen sonrası enfekte olmuş eski dalların bahçeden uzaklaştırılması gerekmektedir. ABD'nin Oregon Eyaletinde pasın kontrolü için 3'lü bir ilaçlama programının uygulandığı belirtilmiştir. Buna göre; kışın kireç kükürt uygulamasını takiben yeşil tomurcuklanmadan hemen sonra iki farklı bakırlı ilaçlama ve daha sonra çiçeklenmenin hemen öncesinde aynı işlemin tekrar yapılması

önerilmiştir. Ancak, bu uygulamanın da hastalıkla mücadelede yeterli etkiyi sağlamadığı belirtilmiştir.

Anonim'de (2008) belirtildiğine göre Türkiye'de dal ve yaprak pası hastalığıyla mücadele yöntemi belirlenmiştir. Buna göre, kültürel mücadele olarak hastalıklı dalların hasat sonrası bahçeden uzaklaştırılması ve akabinde kimsyal ilaçlama yapılması önerilmiştir. Kimyasal ilaçlamanın; dormant dönemde, tomurcuklar patlayıp yeşil uç oluştuğunda ve çiçeklemeden hemen önce yapılması önerilmiştir. Söz konusu kaynakta kullanılacak kimyasal ilaçlar belirtilmeyip T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) tarafından yayınlanan Bitki Koruma Ürünleri Kitabında uygun görülen kimyasalların kullanımına yönlendirme yapılmıştır. Ancak, GTHB Bitki Koruma Ürünleri Kitabı veya Bitki Koruma Ürünleri Veritabanı incelendiğinde böğürtlen dal ve yaprak pası hastalığı için ruhsatlı bir fungusit olmadığı görülmektedir.

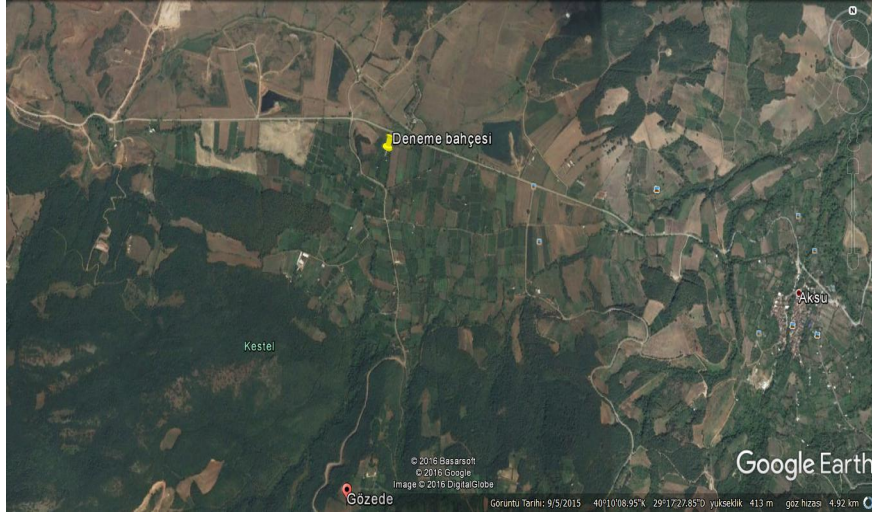
Ülkemizde dal ve yaprak pası hastalığıyla ilgili ilk bildirim Erkan (2001) tarafından 1998 – 2000 yılları arasında yapılmıştır. Çalışmada Bursa ilindeki böğürtlen bahçelerinde hastalıklı bitkilerden numuneler alınarak, mikroskobik ve makroskobik incelemeleri yapılmış, ayrıca bazı izolatların Hollanda ve İngiltere'deki laboratuvarlarda tanımlanması yapılmıştır. Çalışma kapsamında ülkemizde böğürtlen bahçelerinde varlığı tespit edilen *K. uredinis* kaynaklı dal ve yaprak pası hastalığı ilk defa rapor edilmiştir. Yine, *Rubus canescens* ve *Rubus caesius* türü böğürtlen çeşitleri üzerinde yapılan çalışmada *K. uredinis*'in varlığı rapor edilmiştir (Hüseyin 2004).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanı

Araştırma alanı olarak Türkiye’de böğürtlen üretiminin en yoğun olarak yapıldığı bölge olan Bursa ili Kestel ilçesi seçilmiştir. Uludağ eteklerinde bulunan Kestel ilçesinin birçok köyü böğürtlen yetiştiriciliği için oldukça elverişli toprak ve iklim yapısına sahiptir. Kestel ilçesi köylerinde yapılan survey çalışması ile birlikte dal ve yaprak pası hastalığının görüldüğü Gözede köyündeki bir bahçe çalışma alanı olarak belirlenmiştir. 2015 yılında çalışma alanının belirlenmesi için survey çalışması 2016 yılında ise ilaç denemeleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma Gözede köyünde Hasan ÖNCEL isimli çiftçiye ait 101 ada ve 5 nolu parseldeki 14 dekarlık böğürtlen bahçesinin 2 dekarlık kısmında yapılmıştır(Şekil 3.1). Meyve bahçesi 2 m sıra (blok) aralığı ve 15 m sıra uzunluğuna sahip sıralardan oluşmaktadır.



Şekil 3.1. Araştırma alanının uydu görüntüsü

3.1.2. Çalışmada kullanılan bitki materyali

Bu çalışmada araştırma alanında yetiştiriciliği yapılan Jumbo çeşidi böğürtlenler kullanılmıştır (Şekil 3.2) . Çalışmada böğürtlen bitkisi üzerinde görülen dal ve yaprak pası hastalığı çalışmanın diğer materyalidir.



Şekil 3.2. Çalışmanın yapıldığı Jumbo böğürtlen çeşidi ve meyvesi

3.1.3. Çalışmada kullanılan ilaçlar

Çalışmada hem organik hem de klasik ilaçlama yönteminin etkililiğini belirlemeye yönelik ilaçlar kullanılmıştır. Organik ilaçlama amacıyla materyal olarak sadece % 20'lik bakır kalsiyum sülfat kullanılmıştır (Şekil 3.3).

Klasik ilaçlamada (kimyasal ilaçlama) materyal olarak öncelikle % 20'lik bakır kalsiyum sülfat daha sonra ise münavebeli olarak pyraclostrobin + boscalid (Bellis) ve myclobutanil (Miclothane) etken maddeli fungusitler kullanılmıştır. Deneme kapsamında kullanılan zirai ilaçlarla ilgili detaylı bilgi Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışma’da kullanılan fungusit etken maddeleri, ticari preparat adları ve üretici firmalar

Uygulanan Fungisit Etken Maddesi ve Formülasyonu	Ticari Preparat Adı	Üretici / İthalatçı Firması
Bakır Kalsiyum Sülfat %20 WP	Ertar Bordo 20 WP	Ertar
Myclobutanil 245 g/L.	Miclothane 24 E	Koruma
Pyraclostrobin+Boscalid %12.8+%25.2 WG	Bellis WG	Basf
Myclobutanil 245 g/L.	Miclothane 24 E	Koruma
Pyraclostrobin+Boscalid %12.8+%25.2 WG	Bellis WG	Basf

Deneme kapsamında kullanılan ticari fungusitlerin görüntüleri Şekil 3.3’te sunulmuştur.



Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan ticari fungusitlerin genel görünümü

3.1.4. Çalışmada kullanılan ilaçlama ekipmanları

K. uredinis 'in sebep olduğu dal ve yaprak pasıyla mücadele için bitkinin belli gelişim dönemlerinde ilaçlama yapılmıştır. Bu kapsamda bitki henüz yeterince büyümemişken el pülverizatörü ve ilerleyen aşamada ise sırt pülverizatörü ilaçlama amacıyla kullanılmıştır(Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan el ve sırt pülverizatörlerinin genel görünümü

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma alanı

Ülkemizde böğürtlen meyvesi en çok Bursa ilinde ve il özelinde de Kestel ilçesinde yapılmaktadır. 2015 yılı hasat döneminde (Haziran - Temmuz ayları) Kestel ilçesi köylerinde yapılan survey çalışmasında *K. uredinis* kaynaklı dal ve yaprak pası hastalığının yaygın olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Böğürtlen yetiştiriciliği yapan çiftçilerle yapılan görüşmeler neticesinde Kestel ilçesi Gözede köyünde Hasan ÖNCEL isimli çiftçiye ait 101 ada ve 5 nolu parseldeki 14 dekarlık böğürtlen bahçesinin 2 dekarlık kısmı çalışma alanı olarak belirlenmiştir(Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Çalışmanın yapıldığı böğürtlen bahçesinin genel görünümü

3.2.2. Deneme planı

Bahçede ilaç denemesi yapılacak alanda ardışık 5 sıra ve her sıra bir blok olacak şekilde seçilmiştir. Tesadüf blokları deneme desenine göre her blokta kontrol, organik ve klasik ilaçlama parselleri olacak şekilde 5 tekerrür ve her tekerrürde (parselde) 10 meyve veren bitki dalı (floricane) olacak şekilde planlama yapılmıştır. Deneme planının ayrıntıları Çizelge 3.2.'de daha açık olarak verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme planına göre bloklarda ilaçlama programlarının dağılımı

1. Blok	Organik İlaçlama	Kimyasal İlaçlama	Kontrol
2. Blok	Kimyasal İlaçlama	Kontrol	Organik İlaçlama
3. Blok	Kontrol	Organik İlaçlama	Kimyasal İlaçlama
4. Blok	Organik İlaçlama	Kimyasal İlaçlama	Kontrol
5. Blok	Kimyasal İlaçlama	Kontrol	Organik İlaçlama

3.2.3. İlaçlama programlarının uygulanışı

Bursa'daki böğürtlen yetiştiricileri organik üretim amacıyla kültürel mücadeleye ilave olarak bitkinin büyüme döneminin başında yılda bir defa bakırlı fungusitler

kullanılmaktadır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında organik ilaçlama programı için sadece bir defa % 20'lik bakır kalsiyum sülfat kullanılmıştır. Klasik ilaçlama programında öncelikle % 20'lik bakır kalsiyum sülfat, daha sonra ise münavebeli olarak pyraclostrobin + boscalid (Bellis) ve myclobutanil (Miclothane) etken maddeli fungusitler Çizelge 3.3' teki zaman ve dozlarda kullanılmıştır. Yurt dışında dal ve yaprak pası hastalığına karşı farklı etken maddeli fungusit kullanılıyor olmakla birlikte, bu çalışmada etkiliklerinin diğerlerine göre daha yüksek olması beklenen Çizelge 3.3' teki fungusit etken maddelerinin kullanımı tercih edilmiştir (Anonim 2016d). Deneme desenindeki kontrol parsellerinde herhangi bir fungusit kullanılmamış olup, bu parsellere sadece su uygulanmıştır.

Çizelge 3.3. İlaçlama programlarının uygulama zamanları ve uygulanan fungusitler ile uygulama dozları

Uygulama Tarihi	Uygulanan Fungisit Etken Maddesi ve Formülasyonu	Kullanım Dozu (100 L. suya)
23.03.2016*	Bakır Kalsiyum Sülfat %20 WP	1500 g.
07.04.2016	Myclobutanil 245 g/L.	15 ml.
23.04.2016	Pyraclostrobin+Boscalid %12.8+%25.2 WG	40 g.
07.05.2016	Myclobutanil 245 g/L.	15 ml.
20.05.2016	Pyraclostrobin+Boscalid %12.8+%25.2 WG	40 g.

* Bu tarihte yapılan fungusit uygulaması organik ve klasik mücadele programlarının her ikisi için birlikte yapılmıştır. Organik mücadele programının etkililiği sadece bu tarihteki ilaçlama ile değerlendirilmiştir. Daha sonraki tarihlerde ise sadece klasik mücadele için ilaçlamaya devam edilmiştir.

İlaçlama aşamasında 23.03.2016 tarihinde hem organik ilaçlama hem de klasik ilaçlamada bakır kalsiyum sülfat kullanılmıştır. Daha sonraki dönemlerde ise sadece klasik ilaçlama yapılacak olan bitkilere yönelik münavebeli olarak myclobutanil ve pyraclostrobin + boscalid etken maddeli fungusitler kullanılmıştır. İlaçlama işlemine hasat döneminin yaklaşık bir ay öncesinde son verilmiştir. İlaçlamanın ilk aşamalarında böğürtlen dalları yeni yeşerdiği için ve dalların gövdesi kolaylıkla ilaçlanabildiği için el

pülverizatörü ile ilaçlama yapılmıştır(Şekil 3.6). İlerleyen dönemde yaprak ve meyve yükü arttığından ve ilk yılında olan dalların (primocane) büyümesi nedeniyle meyve veren ve hastalığı barındıran dalların ilaçlanabilmesi için sırt pülverizatörü kullanılmıştır(Şekil 3.4).



Şekil 3.6. Fungisit uygulamalarının erken dönemde el spreyi ile yapılması

3.2.4. Hastalığın yaygınlık oranı ve şiddetinin belirlenmesi

Türkiye’de henüz böğürtlen dal ve yaprak pası hastalığına karşı standart ilaç deneme yöntemi oluşturulmadığından, bu çalışmada bir üzümü meyve olan böğürtlen için GTHB’nin (Anonim 2016e) bağda antraknoz hastalığı için önerdiği hastalık değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Hastalığın değerlendirilmesine yönelik sayımlar, son ilaçlamadan sonra ilacın etki süresi ve hastalık etmeninin inkübasyon periyodu kadar süre geçtikten sonra ve kontrol parsellerdeki hastalık oranı % 20’ nin üzerine çıktığında sonlandırılmıştır.

Hastalığın değerlendirilmesi için her bir bloktaki kontrol, organik ve klasik ilaçlama yapılan parsellerde bulunan onar adet meyve veren dal üzerindeki pas lezyonları sayısı tek tek sayılmış ve sonuçlar Çizelge 3.4’ teki skala’ya uyarlanarak hastalık şiddetleri

belirlenmiştir. Hastalığın parsellerdeki yaygınlık oranları ise her bir bitki gövdesinde (= tekerrürde) pas belirtisinin sayısına bakılmaksızın var-yok şeklinde belirlenmiştir.

Çizelge 3.4. Hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan skala

Skala Değeri	Tanım
0	Sürgünler tamamen temiz, enfeksiyon yok
1	Sürgünde 1 – 2 enfeksiyon yeri
2	Sürgünde 3 – 4 enfeksiyon yeri
3	Sürgünde 5 – 6 enfeksiyon yeri
4	Sürgünde 7 veya daha fazla enfeksiyon yeri

Sayımda sadece dallar üzerindeki pas lezyonları(Şekil 3.7) sayılmış olup yapraklardaki pas gelişimi dikkate alınmamıştır. Hastalığın gelişim evresinde yapraklardaki gelişim kendini daha çok yaz başında hasat başlangıcında göstermeye başladığı ve sayılabilmesi mümkün olmadığı için dikkate alınmamaktadır.



Şekil 3.7. Böğürtlen bitkisinin gövdesinde skala değerlerinin uygulandığı *Kuehneola uredinis*' in belirtileri (Solda tek bir spor yatağı (sorus), sağda iki spor yatağı. Her ikisi de 1 skala değeri göstermektedir.)

Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger (1943) formülü uygulanarak böğürtlendeki yüzde dal ve yaprak pası hastalık şiddetleri belirlenmiştir.

Towsend – Heuberger Formülü

$$P = \sum \left(\frac{nxv}{Z.xN} \right) \times 100$$

Burada;

P - Hastalık şiddeti yüzdesini,

n – Hastalıklı dal sayısı,

v – Hastalık derecesi sayısal değeri,

Z – En yüksek skala değeri,

N – İncelenen dal sayısını göstermektedir.

İlaçların dal ve yaprak pası hastalığı üzerindeki yüzde etkileri Abbott (1925) formülüne göre hesaplanmıştır.

Abbott Formülü;

$$\%Etkililik = \left(1 - \frac{u}{k} \right) * 100$$

Burada;

u – İlaçlı bitkide hastalık yapma yüzdesi

k – Kontrolde hastalık yapma yüzdesini göstermektedir.

Böğürtlen bahçesinde elde edilen sayım sonuçları ANOVA Programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Hastalık görülme düzeyleri arasındaki farklılık En Küçük Anlamlı Fark yöntemi Least Significant Differences (LSD) ile ($p < 0.05$) tespit edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Deneme Alanında *Kuehneola uredinis*'in Belirtileri

Böğürtlende *Kuehneola uredinis*'in sebep olduğu dal ve yaprak pası hastalığı literatürde de açıklandığı üzere, kendini öncelikle meyve tutan dallar üzerinde kabuğu yararak oluşturduğu lezyonlarda limon sarısı renkteki püstüller ile Nisan ayı sonu itibariyle belirgin hale getirmiştir(Şekil 4.1).



Şekil 4.1. *Kuehneola uredinis*'in böğürtlend gövdesinde oluşturduğu spor yataklarının görünümü

Yağışlı mevsim etkisiyle birlikte hastalık şiddeti daha da artarak Mayıs ayı sonu itibariyle bitkinin meyve tutan dallarındaki yapraklarının alt yüzeylerinde de görülmeye başlanmıştır(Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *Kuehneola uredinis*'in böğürtlen yapraklarındaki belirtisi (Sağda yakın görünüm, solda uzak görünüm)

Böğürtlen bahçesinde yapılan incelemelerde olgun veya henüz olgunlaşmamış meyveler ve ilk yılında olan ve meyve vermeyen dallar (primocane) üzerinde dal ve yaprak pası hastalığının belirtilerine rastlanmamıştır(Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Araştırmanın yapıldığı bahçede sağlıklı gelişen ve herhangi bir hastalık belirtisi göstermeyen Jumbo çeşidi böğürtlen meyveleri

İlkbahar ve yaz döneminde limon sarısı renkte olan püstüllerin sonbahar döneminde kısmen beyazlaştığı görülmüştür (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *Kuehneola uredinis*'in Jumbo çeşidi böğürtlenin gövde ve yapraklarındaki sonbahar belirtileri (Solda gövdedeki, sağda yapraktaki belirtileri)

4.2. İlaçlama Programlarının Etkililiği

Çalışma yapılan bahçede ilaçlama işlemi hasattan yaklaşık bir ay önce Mayıs 2016 sonu itibariyle sonlandırılmıştır. Haziran 2016 başı itibariyle kontrolde hastalıklı bitki oranı % 20'yi geçince deneme alanındaki hastalıkla ilgi değerlendirmeler tamamlanmıştır. Survey çalışmaları Şekil 4.5'de görüldüğü gibi, Çizelge 3.4'e göre yapılmıştır.



Şekil 4.5. Hastalık belirtilerinin değerlendirilmesi işleminden görüntüler

Çalışma esnasında elde edilen sayım sonuçları, böğürtlen dal ve yaprak pası hastalığı için standart bir ilaç deneme metodu bulunmadığından, benzerliğinden ötürü GTHB tarafından “Bağda Antraknoz” hastalığı için yayınlanmış olan standart ilaç deneme metodundaki skala dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Hastalığın sayım sonuçları ve değerlendirme skalası sonuçları Ek 1 ve Ek 2’de blok ve tekerrür bazında ayrıntılı olarak verilmiştir.

İlaçlama programlarına göre blok bazında hastalığın yaygınlık oranları Çizelge 4.1.’de, hastalık şiddetleri ise Çizelge 4.2.’de özet olarak verilmiştir.

Çizelge 4.1. İlaçlama programlarına göre blok bazında *Kuehneola uredinis* ‘in Jumbo böğürtlen çeşidindeki yaygınlık oranları

Tekerrür No	Kontrol*	Organik İlaçlama*	Klasik İlaçlama*
1	8	2	3
2	7	5	0
3	0	6	3
4	7	5	1
5	6	7	0
Ortalama	5,6	5,0	1,4
Hastalığın yaygınlık oranı (%)	56	50	14
Etkililik (%)	-	10,7	75,0

*Her bir tekerrür 10 bitkiden oluşmaktadır.

Çizelge 4.1’ de açıkça görüldüğü üzere klasik ilaçlama programının etkililiği % 75 olup organik ilaçlamaya göre bariz bir şekilde daha etkili bulunmuştur. Bu sonuç, kontrol’de hastalığın yaygınlık oranının % 56, organik ilaçlama programında % 50, klasik ilaçlama programında % 14 olması durumunda elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. İlaçlama programlarına göre blok bazında *Kuehneola. uredinis*’in Jumbo böğürtlen çeşidindeki hastalık şiddeti (%)

Tekerrür No	Kontrol	Organik İlaçlama	Klasik İlaçlama
1	52,5	10,0	15,0
2	27,5	32,5	0,0
3	0,0	27,5	12,5
4	30,0	17,5	5,0
5	20,0	32,5	0,0
Ortalama	26,0	24,0	6,5
Etkililik (%)	-	7,69	75,0

Çizelge 4.2’den de anlaşılabilceği gibi klasik ilaçlama programının hastalık şiddeti üzerindeki etkisi organik ilaçlama programına göre oldukça yüksek olarak saptanmıştır. Bu sonucun elde edildiği denemede, kontrol parsellerde hastalık şiddetinin % 26, organik ilaçlama programının uygulandığı alanlarda % 24 ve klasik ilaçlama programının uygulandığı alanlarda ise % 6,5’luk bir hastalık şiddetinin saptandığı da Çizelge 4.2’de görülebilir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Deneme Alanında *Kuehneola uredinis*'in Belirtileri

Böğürtlende *Kuehneola uredinis*'in neden olduğu makroskobik belirtiler, bu hastalıkla ilgili kaynaklarda belirtildiği şekilde sürgün ve yapraklar üzerinde makroskobik olarak deneme süresince deneme alanında gözlemlenmiştir. Bu görüntüler Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'de görüldüğü gibi ilgili literatürle uyumludur (Ellis ve ark. 1991 ve Erkan 2001). Böğürtlen dal ve yaprak pası hastalığı belirtileri ilk olarak ilkbahar sonuna doğru meyve tutan dallarda kabuğu yararak dışarı çıkan büyük limon sarısı püstüller (üredosporlar) şeklinde kendini göstermektedir. Yaz başında meyve tutan dallar üzerindeki yaprakların alt yüzeylerinde küçük limon sarısı püstüller oluşmakta ve şiddetli olması halinde yaprak dökülmesine sebep olabilmektedir. Meyvelerde ise pas oluşumu nadiren gözlenmekte, çiçekleri ise etkilememektedir. Sonbaharın başında yapraklar üzerindeki üredosporlar arasında solgun renkli teliyumlar oluşmaktadır. Ekim – Kasım döneminde dip sürgünlerin alt yapraklarında spermagoniyumlar ve esiyumlar oluşur. *K. uredinis* kaynaklı dal ve yaprak pasında fungusun spermagoniyumları kırmızı noktalar üzerinde epifil, çıkıntılı, geniş ve püstüller halindedir. Turuncu-sarı renkli esiyumlar birbiriyle birleşen yüzükler şeklinde spermagoniyumları çevirmiştir. Esiyumlar 18 – 19 x 19 – 23 µm boyutlarında, küresel veya dik yumurta şeklinde, duvarları renksiz haldedir. Püstüller (Uredinia) taze olduklarında dağınık, tozlu ve limon sarısı renktedir. İlerleyen dönemde ise beyaza dönebilmektedir. Üredosporlar 16 – 19 x 21 – 27 µm boyutlarında, dik yumurta şeklinde ve duvarları hemen hemen renksizdir. Teliyumlar yaşlı yaprakların altında, dağınık ve soluk deve tüyü rengindedir. Teliosporlar 18 – 24 x 85 – 110 µm boyutlarında, silindirik, 5 – 13 hücreli, düzensiz olarak yassılaştırmış, yukarısı taç şeklinde, alt kısmı dar şekildedir. Teliosporların her bir hücresi bitişiğinde hücrenin içine doğru uzamış biçimdedir. Teliosporların çeperleri renksiz, ayak hücreleri renksiz, çok kısa ve yok olmaya yakın görüntüdedir (Ellis ve ark. 1991). Bu çalışmada da, patojenin pas püstülleri Nisan ayı sonu itibarı ile belirgin bir şekilde gözlemlenmiş ve teliosporlara rastlanmamakla birlikte, karşılaşılan üredosporların en ve boy ölçümleri yapılmış ve 19-27 µm arasında değiştiği saptanmıştır.

5.2. İlaçlama Programlarının Etkililiği:

Bu çalışmada, ilaçlama programlarının etkililiği parsellerdeki hastalığın yaygınlık oranına ve hastalık şiddetlerine göre iki farklı şekilde ortaya konmaya çalışılmıştır. Çizelge 4.1.'de hastalığın yaygınlık oranına göre, Çizelge 4.2'de ise hastalık şiddetine göre ilaçlama programlarının etkililiklerine bakıldığında aslında ilaçlama programlarının etkililik sıralamasının yaygınlık oranı veya şiddet üzerinden hesaplama ile değişmediği gibi etkililiklerinde de önemli bir fark olmadığı kolaylıkla görülebilir. Örneğin klasik ilaçlama programının etkililiği hastalığın yaygınlık oranına göre % 75 olurken (bkz. Çizelge 4.1), hastalık şiddetine göre ise etkililiği yine % 75 olarak (bkz. Çizelge 4.2) bulunmuştur. Organik ilaçlama programında ise hastalığın yaygınlık oranına göre etkililik % 10,7 hastalık şiddetine göre ise biraz daha düşük % 7,69 olarak saptanmıştır (bkz. Çizelge 4.1 ve 4.2). Bu durum ise önemsiz kabul edilebilir. Bu sonuç da, belki de, daha sonraki ilaç denemelerinde yoğun emek gerektiren skala değerlerini kullanmadan sadece hastalığın bitkilerdeki yaygınlık oranları dikkate alınarak çalışma yapılmasının yeterli olabileceği izlenimini uyandırmaktadır. Ayrıca, gerek klasik ilaçlama programının gerekse organik ilaçlama programının etkililikleri beklentilerimizin altında kalmıştır.

Bu hastalıkla mücadelede çeşitli ülkelerde farklı fungusitlerin denendiği ve farklı önerilerin olduğu da görülmektedir (Boskoviç 1986, Ellis ve ark. 1991, Anonim 2016b, Anonim 2016c).

“Boskoviç (1986) tarafından yapılan bir diğer çalışmada dal ve yaprak pasına karşı 12 farklı fungusitin etkililiği Thornless çeşidi böğürtlenler üzerinde değerlendirilmiştir. Bitertanol etken maddeli fungusitlerin oldukça etkili olduğu (ortalama % 95,5 koruma) triadimefon ve benomyl etken maddeli fungusitlerin ise iyi sayılabilecek düzeyde (sırasıyla % 85,4 ve % 84,4) etkili olduğu görülmüştür.

Anonim'de (2016b) aktarıldığına göre Fischer ve Johnson (1950) tarafından dal ve yaprak pası hastalığının önlenmesi için kültürel mücadeleye ilave olarak kimyasal mücadele önerisi geliştirilmiştir. Bu öneride, kışın dormant dönemde kireç kükürt

uygulaması, yeşil tomurcuklanma olduğunda ve daha sonra tekraren çiçek açmadan hemen önce pyraclostrobin etken maddeli fungusitler, bakırlı fungusitler, myclobutanil etken maddeli fungusitler ve Propiconazole + Lambda-cyhalothrin etken maddeli fungusitlerin münavebeli olarak kullanımı önerilmiştir.

ABD'nin Kaliforniya eyaletinde dal ve yaprak pası hastalığıyla mücadele için Kaliforniya Üniversitesi tarafından hem organik ilaçlama hem de kimyasal ilaçlamaya yönelik öneri sunulmuştur. Hastalıkla mücadele edilebilmesi için hem kültürel yöntemlerin hem de klasik ilaçlama yöntemlerinin birlikte uygulanmasının gerekliliği vurgulanmıştır. *K. uredinis*'e karşı yüksek hassasiyet gösteren çeşitlerde hastalık belirtileri görülmeden önce koruyucu fungusit kullanımı önerilmektedir. Anonim'de (2016c) organik üretim için hastalıklı dalların hasat sonrası bahçeden uzaklaştırılması ve kireç kükürt veya bakır karışımları ile ilaçlanması önerilmiştir. Klasik ilaçlama yöntemi olarak ise; kışın dormant dönemde kireç kükürt (8 lt / 100 l su, 187 l su/da olacak şekilde), gecikmiş dormant dönemde bakır karışımları (etikette belirtilen oranlarda) ve kireç kükürt (8 l / 100 l su), ilk çiçeklemede, bakır karışımları (etikette belirtilen oranlarda), myclobutanil (35 – 85 g), pyraclostrobin + boscalid (525 – 652 g) ve pyraclostrobin (397 g) etken maddeli fungusitlerin münavebeli olarak kullanımı önerilmiştir.

Ellis ve ark.'larının (1991) bildirdiğine göre dal ve yaprak pasında inokülümü azaltmak için meyve hasadının hemen sonrası enfekte olmuş eski dalların bahçeden uzaklaştırılması gerekmektedir. ABD'nin Oregon Eyaletinde pasın kontrolü için 3'lü bir ilaçlama programının uygulandığı belirtilmiştir. Buna göre; kışın kireç kükürt uygulamasını takiben yeşil tomurcuklanmadan hemen sonra iki farklı bakırlı yaprak ilaçlaması ve daha sonra çiçeklenmenin hemen öncesinde aynı işlemin tekrar yapılması önerilmiştir. Ancak, bu uygulamanın da hastalıkla mücadelede yeterli etkiyi sağlamadığı belirtilmiştir.

Türkiye'de üreticilerin *K. uredinis* kaynaklı dal ve yaprak pası hastalığı problemini çözmek için genellikle bakırlı fungusitleri kullandığı ve bazen de ülkemizde farklı meyve türleri için ruhsatlı olan bazı fungusitleri bilinçsizce kullandıkları görülmüştür.

Kalıntı limitlerinin yüksek çıkması nedeniyle ürün satışında sıkıntılar yaşanmasına neden olan bu durum insan sağlığı açısından da önemli problemlerin doğmasına sebep olabilecektir.

Türkiye’de *K. uredinis* kaynaklı dal ve yaprak pası hastalığıyla mücadele için kültürel önlem olarak, hastalıklı meyve dallarının hasat sonunda hemen budanarak bahçeden uzaklaştırılması dışında herhangi bir öneri bulunmamaktadır. Bilindiği üzere ülkemizde zirai ilaçlar ile ilgili ruhsat izin işlemleri Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yapılmakta ve tüm ruhsatlı zirai ilaçlarla ilgili bilgiler Bitki Koruma Ürünleri Veritabanı’nda yayınlanmaktadır. Bitki Koruma Ürünleri Veritabanı incelendiğinde ülkemizde böğürtlen yetiştiriciliğinde önemli bir problem olan *K. uredinis* kaynaklı dal ve yaprak pası hastalığıyla ilgili ruhsatlı bir zirai ilaç önerisinin bulunmadığı görülmektedir. Yapılan araştırmada, ABD’nin Kaliforniya Eyaletinde uygulanan entegre zararlı yönetimi programlarında dal ve yaprak pası hastalığıyla mücadele için organik ve klasik ilaçlama yöntemlerinin uygulandığı görülmüştür.

Yapılan bu tez çalışması kapsamında, ülkemizde kültür tarımı son yıllarda artan böğürtlen üretiminde önemli bir sorun olan dal ve yaprak pası hastalığına karşı farklı çözüm yolları geliştirilmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında ülkemizde kültür tarımı yaygın olarak yapılan çeşitlerden olan Jumbo çeşidi böğürtlen bahçesinde hem organik hem de klasik ilaçlama yönteminin etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; deneme bahçesinde hastalığın hasattan bir ay önce kontrol parsellerinde % 26 düzeylerine çıktığı tespit edilmiştir. 2015 yılında yapılan survey çalışmalarında çiftçilerin böğürtlen üretiminde söz konusu hastalığa karşı yaygın olarak bir defa organik tarımda kullanılabilen bakırlı fungusitlerle ilaçlama yolunu tercih ettikleri tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında organik olarak belirlenen parsellerde organik üretime yönelik olarak çiftçilerin yaptığı gibi bir defaya mahsus % 20’lik bakır kalsiyum sülfat kullanılmıştır. Sayım yapılan dönemde organik parsellerde hastalığın görülme oranı % 24 olarak tespit edilmiştir. Bir defa uygulanan bakırlı fungusitin dal ve yaprak pası üzerindeki etkililiği % 7,69 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, çiftçilerin yaygın olarak kullandığı yöntem olan bir defa bakırlı fungusit uygulanması yönteminin hastalıkla mücadelede yeterli sonucun elde edilemeyeceğini göstermektedir.

İlaçlama zamanının tekrar gözden geçirilmesi ve belki de yılda iki defa bakırlı fungusitlerle ilaçlama yapılması daha yüksek etkililik elde edilmesine ve organik böğürtlen yetiştiriciliğinden hemen vazgeçilmemesine yardımcı olacaktır. Bununla birlikte, sonucun değerlendirilmesinde bakırlı fungusitlerin koruyucu fungusitler olduğu da göz önünde tutulmalıdır.

Ülkemizde böğürtlen dal ve yaprak pası hastalığı için önerilen bir fungusit olmaması nedeniyle çalışmamızın en önemli kısmını kimyasal ilaçların denendiği klasik ilaçlama kısmı oluşturmaktadır. Bu kapsamda dünyanın önemli böğürtlen üreticilerinden olan ABD'de Kaliforniya Eyaletinde böğürtlen dal ve yaprak pasına karşı kullanılan fungusitler ve uygulama yönteminin Bursa koşullarında Jumbo çeşidi böğürtlen bahçesinde kullanılarak etkililiği tespit edilmiştir. Klasik ilaçlamada % 20'lik bakır kalsiyum sülfat uygulamasını takiben münavebeli olarak myclobutanil ve pyraclostrobin + boscalid etken maddeli fungusitler kullanılmıştır. Klasik ilaçlama yapılan parsellerde hastalığın görülme oranı ortalama % 6,5 olarak belirlenmiştir. Klasik ilaçlama kapsamında kullanılan fungusitlerin böğürtlen dal ve yaprak pası üzerindeki etkililiği % 75 olarak tespit edilmiştir. % 75 önemli bir etkililik düzeyi olsa da böğürtlen dal ve yaprak pasına karşı kullanılacak zirai ilaçlar için yapılacak bir ruhsatlandırma başvurusunda yetkili otoritenin söz konusu etkililik oranını yeterli görmemesi olasıdır. Bu nedenle, klasik ilaçlamanın etkililiğini daha yukarıları çekebilmek için ilaçlama aralıklarının sıklaştırılması veya sistemik ve tedavi edici özelliği daha güçlü olan myclobutanil etken maddeli ilaçlara programda daha fazla yer verilmesinin faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

K. uredinis kaynaklı dal ve yaprak pası hastalığına böğürtlen çeşitleri farklı düzeylerde hassaslık göstermektedir (Anonim 2016a). Bu çalışmanın yapıldığı Gözede köyünde Jumbo çeşidi böğürtlen yanı sıra yetiştiriciliği en yaygın olarak yapılan çeşitler, Bursa – 2 ve Chester çeşidi böğürtlenlerdir. Bursa – 2 ve Chester çeşidi böğürtlenler Jumbo çeşidi böğürtlene göre *K. uredinis*'e karşı farklı düzeyde duyarlılık göstermektedir. Çalışmamızın yapıldığı bölgede söz konusu 3 böğürtlen çeşidine yönelik 2016 yılı hasat zamanı yapılan başka bir survey çalışmasında Chester, Jumbo ve Bursa – 2 çeşitlerinde

hastalık şiddetleri sırasıyla %9, % 65 ve % 91 gibi oldukça farklı oranlarda bulunmuştur (Tufan 2016).

Böğürtlen dal ve yaprak pası ile mücadelede kültürel ve kimyasal mücadele yanında hastalığa dirençli çeşitlerin tarımının yapılması bir seçenek olarak görülebilir. Ancak, iklim ve toprak koşullarına uyumu, hasat dönemindeki farklılık, meyve büyüklüğü, taşıdığı aroma ve tat, meyve dayanıklılığı, taze tüketim veya gıda sanayine uygunluk gibi sebeplerin de dikkate alınmasının gerekliliği her zaman söz konusu hastalığa dirençli tür seçimine olanak sağlamamaktadır. Öyle ki bu çalışma kapsamında üzerinde ilaç denemesi yapılan Jumbo çeşidi böğürtlen lezzeti, meyve büyüklüğü ve ülkemiz şartlarına uygunluğu nedeniyle ülkemizde kültür tarımı en çok yapılan böğürtlen çeşitlerinden olup dal ve yaprak pasına hassas çeşitlerdendir. Bu nedenlerden ötürü, Jumbo çeşidi böğürtlenler veya ülkemizde üretimi tercih edilen diğer böğürtlen çeşitlerinde dal ve yaprak pasıyla mücadele yönteminin daha da geliştirilmesine ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Genel bir değerlendirme olarak, organik tarım açısından bakıldığında bakırlı fungusitlerin reçetesiz satılabiliyor olması ve organik tarım için de uygun olmaları nedeni ile mevcut durumun iyileştirilerek devam edilebileceği düşünülmektedir. Bu hastalığa karşı Türkiye’de halen ruhsatlı ilaç bulunmaması ve üreticilerin daha iyi hastalık kontrolü sağlama istekleri yasadışı ilaç arayışlarına ve hatta bazı ürünlerde kalıntı sorunu ile karşılaşmalarına neden olmaktadır. Bu nedenlerle öncelikle bakırlı fungusitlerle veya diğer organik tarımda önerilen biyolojik preparatlarla daha etkili ilaçlama programları üzerinde durulmalıdır. Eğer bu yeterli olmaz ise, ileride yapılacak çalışmalarda daha yüksek tedavi edici özelliği olan sistemik fungusitlerin de dahil edildiği programlar geliştirilebileceği değerlendirilebilir. Böğürtlende görülen hastalıklarla etkili mücadelenin sağlanması dünyada önemi giderek artan meyvenin ülkemizde de üretiminin daha da fazla yaygınlaşmasına katkı sağlayacağı beklenebilir.

KAYNAKLAR

- Abbott, W.S. 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18: 265 – 267.
- Ağaoğlu, Y.S. 2003.** Üzümsü meyveler üretimi, Türkiye’de Meyve Üretimini Geliştirilmesi Çalıştayı, 24 Eylül 2003, Meyve Suyu Endüstrisi Derneği Yayın No: 2, Ankara.
- Aktaş, A. 2011.** Ahududu ve böğürtlen yetiştiriciliği, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:38, Isparta.
- Anonim, 2008.** Zirai mücadele teknik talimatları (Cilt 4). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2013.** Dünya Gıda ve Tarım Örgütü ahududu ve böğürtlen üretim istatistikleri, <http://faostat.fao.org/> - (Erişim tarihi: 01.09.2016).
- Anonim, 2015.** Türkiye İstatistik Enstitüsü web sitesi bitkisel üretim istatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> - (Erişim tarihi:01.09.2016)
- Anonim, 2016a.** *Kuehneola uredinis* (Link) Arthur, <http://www.mycobank.org/BioloMICS.aspx?TableKey=1468261600000063&Rec=14027&Fields=All> - (Erişim tarihi:01.09.2016).
- Anonim, 2016b.** Pasifik Northwest plant disease management handbook, <http://pnwhandbooks.org/plantdisease/node/2792/print> - (Erişim tarihi: 01.09.2016).
- Anonim, 2016c.** UC pest management guidelines, <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r71100311.html> - (Erişim tarihi:01.09.2016).
- Anonim, 2016d.** Disease of blackberries and fungicides labeled for control, <http://www.lsuagcenter.com/NR/rdonlyres/92BB81A5-CF56-4F3A-A76D-0F685FC9C786/90548/15Blackberries2013FINAL.pdf> – (Erişim tarihi: 01.09.2016).
- Anonim, 2016e.** Meyve-bağ hastalıkları bitki hastalıkları standart ilaç deneme metodları (Bağ antraknozu hastalığı [*Elsinoe ampelina* (De Bary) Shear] standart ilaç deneme metodu, http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Menu/28/Yayinlar_veriler - (Erişim tarihi:01.09.2016).
- Avcı, S. 2013.** Bazı böğürtlen çeşitlerinin Malatya ekolojik koşullarına adaptasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Boskoviç, I. 1986.** Contribution to the possibility of protecting blackberries from the causal agent of yellow rust (*Kuehneola uredinis* Link-Arthur), Jugoslovensko Vocarstvo 20:95 – 97.
- Cangi, R., İslam, A. 2003.** Bazı böğürtlen çeşitlerinin Ordu ekolojik koşullarına adaptasyonu üzerine araştırmalar (2000 – 2002 gözlem sonuçları). Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23 – 25 Ekim 2003, KTÜ Ordu Ziraat Fakültesi, Ordu.
- Cheon, W., Kim, Y.S., Lee, S.G., Jeon, J.H. 2013.** First report of cane and leaf rust on *Rubus fruticosus* caused by *Kuehneola uredinis* in Korea, APS Journals, 97 (8): 11 – 15.

- Clark, J. R., Finn, C. E. 2014.** Blackberry cultivation in the world, Rev. Bras. Frutic. Jaboticabal, <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-445/13> - (Erişim tarihi:01.09.2016).
- Cvjetkovic, B., Dordevic, D. 1977.** Stem rust (*Kuehneola uredinis*) on blackberries. Jugoslovensko Vocarstvo, 11 (41/42):137 – 139
- Ellis, M.A., Converse, R.H., Williams, R.N., Williamson, B. 1991.** Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects, APS Pres, The American Phytopathological Society, Ohio, USA, 100 pp.
- Erkan, M. 2001.** New records fungi isolated from raspberry and blackberry plants from Bursa Province in Turkey, J. of Turk. Phytopath., 30 (1): 35 – 38
- Ertürk, Y.E., Geçer, M.K. 2012.** Üzüm sü meyveler ekonomisi, IV. Ulusal Üzüm sü Meyveler Sempozyumu, 03 – 05 Ekim 2012, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Antalya.
- Fischer, G.W., Johnson, F. 1950.** Cane and leaf rust (*Kuehneola uredinis* (Link) Arth.) of blackberries in western Washington, Phytopathology, 40:199 – 204.
- Gardner, D. E., Hodges, C. S. 1983.** Leaf rust caused by *Kuehneola uredinis* on native and nonnative *Rubus* species in Hawaii, Plant Disease, 67:962 – 963.
- Hüseyin, E. 2004.** *Kuehneola uredinis* (Uredinales) on species of *Rubus* in Turkey. Mycotaxon, 90: 149–151.
- Kaiser C., Ernst M. 2010.** Organic blackberries ve raspberries, Agriculture, Food And Environment Center for Crop Diversification Crop Profile, Kentucky, USA.
- Koca, İ., Karadeniz, B. 2009.** Antioxidant properties of blackberry and blueberry fruits grown in the Black Sea Region of Turkey, Scientia Horticulturae, 121: 447 – 450.
- Laundon, G. F.; Rainbow, A. F. 1969.** Descriptions of fungi and bacteria.: *Kuehneola uredinis*, CAB International , 21: 202.
- Nesbitt, M., Kamas, J., Stein, L. 2016.** Texas fruit and nut production, Texas Agrilife Ext., http://aggie-horticulture.tamu.edu/fruit-nut/files/2015/04/blackberries_2015.pdf - (Erişim tarihi: 01.09.2016).
- Pay, J.M. 1996.** Biocontrol of blackberry (*Rubus fruticosus* L. agg.) by *Phragmidium violaceum* (Schultz) Winter. MSc Thesis, Applied Sciences, Lincoln University, New Zealand.
- Reategui, J.L.P., Machado, F., Barbero, G., Rezende, C., Martinez, J. 2014.** Extraction of antioxidant compounds from blackberry (*Rubus* sp.) bagasse using supercritical CO₂ assisted by ultrasound. The Journal of Supercritical Fluids, 94:223 – 233.
- Smith B.J., Miller-Butter, M. 2015.** Efficacy of fungicides for control of rosette and fruit diseases of ‘Kiowa’ and ‘Chickasaw’ erect blackberries grown in the southeastern United States. XI. *Rubus* adn *Ribes* Symposium, 21 – 24 June 2015, North Carolina State University, USA
- Strik, B.C., Clark, J.R., Finn, C.E., Banados, M.P. 2007.** Worldwide blackberry production, Article in HortTechnology, <https://www.researchgate.net/publication/43259046> - (Erişim tarihi: 01.09.2016)

Tosun, İ., Yüksel, S. 2003. Üzümsü meyvelerin antioksidan kapasitesi, The Journal of Food, 28 (3):305 – 311.

Townsend, G. R., Heuberger, J. W. 1943. Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. Plant Dis, Repr., 27 (17): 340 – 343.

Tufan, B. 2016. Sözlü görüşme. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Bursa, (Görüşme tarihi: 17.10.2016), e-posta: betultufan11@gmail.com

Türemiş, N., Kafkas, S., Kafkas, E., Onur, C. 2003. Fruit characteristics of nine thornless blackberry genotypes. J. Amer. Pom. Soc., 57 (4), 161 – 165.

Wiapara, N. 2007. Fungi commonly mistaken for biological control agents: Landcare Research of New Zeland, <http://www.landcareresearch.co.nz/home> - (Erişim tarihi: 01.09.2016).



EKLER

EK 1. Böğürtlen dallarında *Kuehneola uredinis*'in oluşturduğu pas belirtilerinin (=sorus) sayısının blok ve tekerrür bazında değişimi

Dal No	Kimyasal İlaçlama					Organik İlaçlama					Kontrol				
	1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra	1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra	1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
1. dal	0	0	0	0	0	2	0	12	0	2	20	0	0	1	0
2. dal	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	0	0	0	2
3. dal	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	1	0	2	1
4. dal	1	0	0	0	0	0	0	2	2	10	5	12	0	1	2
5. dal	0	0	2	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	1	1
6. dal	10	0	1	0	0	5	0	0	1	1	2	3	0	1	0
7. dal	1	0	0	0	0	0	5	0	2	2	7	1	0	0	0
8. dal	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	10	0
9. dal	0	0	5	4	0	0	4	1	0	6	2	2	0	0	5
10. dal	0	0	0	0	0	0	12	0	6	2	7	2	0	5	1

EK 2. Böğürtlen dallarında *Kuehneola uredinis*'in oluşturduğu pas belirtilerinin (=sorus) 0 – 4 skalasına göre blok ve tekerrür bazında değişimi

Dal No	Kimyasal İlaçlama					Organik İlaçlama					Kontrol				
	1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra	1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra	1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
1. dal	0	0	0	0	0	1	0	4	0	1	4	0	0	1	0
2. dal	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	1
3. dal	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	1	1
4. dal	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4	3	4	0	1	1
5. dal	0	0	1	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	1	1
6. dal	4	0	1	0	0	3	0	0	1	1	1	2	0	1	0
7. dal	1	0	0	0	0	0	3	0	1	1	4	1	0	0	0
8. dal	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0
9. dal	0	0	3	2	0	0	2	1	0	3	1	1	0	0	3
10. dal	0	0	0	0	0	0	4	0	3	1	4	1	0	3	1

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı:	Ayşegül KARSLI
Doğum Yeri ve Tarihi:	Bakırköy/ 17.05.1983
Yabancı Dili:	İngilizce
İletişim (e-posta)	aysegulkarsli1661@hotmail.com
Eğitim Durumu (Kurum / Mezuniyet Yılı)	Lise: Mehmet Niyazi ALTUĞ Süper Lisesi / 2001 Ön Lisans: Hacettepe Üniversitesi Kaman Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojisi Bölümü / 2003 Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü / 2014 Yüksek Lisans: Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma A.B.D. / 2016