T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA İLİNDE BUĞDAY TOHUMLARIYLA TAŞINAN SÜRME (*Tilletia* spp.) ve AÇIK RASTIK (*Ustilago nuda* var. *tritici* Schaffn.) HASTALIKLARININ BULAŞIKLILIĞI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

AZİME ERARSLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

KONYA- 2007

T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA İLİNDE BUĞDAY TOHUMLARIYLA TAŞINAN SÜRME (*Tilletia* spp.) ve AÇIK RASTIK (*Ustilago nuda* var. *tritici* Schaffn.) HASTALIKLARININ BULAŞIKLILIĞI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

AZİME ERARSLAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
DOÇ. DR. NUH BOYRAZ

KONYA- 2007

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA İLİNDE BUĞDAY TOHUMLARIYLA TAŞINAN SÜRME (*Tilletia* spp.) ve AÇIK RASTIK (*Ustilago nuda* var. *tritici* Schaffn.) HASTALIKLARININ BULAŞIKLILIĞI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Azime ERARSLAN
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Ana Bilim Dalı

Danışman: DOÇ. DR. Nuh BOYRAZ
2007,……..sayfa

Jüri : Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN
: Doç. Dr. Nuh BOYRAZ
: Yrd. Doç. Dr. Kubilay K. BAŞTAŞ

Bu çalışma Konya İlinde hasat edilen buğday ürününün yanıklık hastalıklarıyla (Sürme ve rastık) bulaşıklılık durumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bunun için 2003 ve 2005 yıllarında Konya İlinin 16 ilçesinden toplanan 260 buğday örneğinin sürme ve rastık hastalıklarıyla bulaşıklılığını saptamak için sırasıyla tohum yıkama ve embriyo test yöntemi uygulanmıştır.

Tohum yıkama yöntemi kullanılarak sürme (*Tilletia* spp.) ile bulaşıklılık durumları araştırılan buğday tohum örneklerinin 2003 yılında % 26.15'inin, 2005 ise yılında % 23.07'inin sürme ile bulaşık olduğu saptanmıştır. 2003 yılında en yüksek bulaşıklılık oranı % 50 ile Akşehir, Kadınhanı ve Selçuklu ilçelerinde, en düşük bulaşıklılık oranı % 0 ile Seydişehir ilçesinde bulunmuştur. 2005 yılında ise en yüksek bulaşıklılık oranı % 50 ile Seydişehir ve Kadınhanı ilçelerinde, en düşük bulaşıklılık oranı % 0 ile Akşehir, Meram ve Selçuklu ilçelerinde tespit edilmiştir. Bulaşık örneklerde saptanan spor yükü, yıllara göre sırasıyla 133- 7464 ve 133- 3800

klamidospor/dane arasında değişmiştir. 2003 yılında ilçelere ait ortalama en yüksek spor yükü Kadınhanı ilçesinde (1079 klamidospor/dane), en düşük Seydişehir ilçesinde (0 klamidospor/dane) bulunurken; 2005 yılında ise en yüksek Kadınhanı ilçesinde (542 klamidospor/dane), en düşük Akşehir, Meram ve Selçuklu ilçelerinde (0 klamidospor/dane) saptanmıştır. Sürme türü olarak *Tilletia foetida* tespit edilmiştir.

Açık rastık (*Ustilago nuda* var *tritici*) ile bulaşıklılık oranları embriyo test yöntemi ile araştırılan buğday tohum örneklerinde rastık ile enfekteli tohuma rastlanılmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Bulaşıklılık, Buğday, Konya, Sürme Hastalığı, Rastık Hastalığı

ABSTRACT

Master Thesis

RESEARCHS ON THE INFECTIOUS OF BUNT (*Tilletia* spp.) and LOOSE SMUT (*Ustilago nuda* var. *tritici* Schaffn.) DISEASES ON WHEAT SEEDS IN KONYA CITY

Azime ERARSLAN

Selçuk University

Institute of the Natural and Applied Sciences

Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nuh BOYRAZ

2007,…….pages

Jury Members : Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN

: Assoc. Prof. Dr. Nuh BOYRAZ

: Assisst. Prof. Dr. Kubilay K. BAŞTAŞ

This study was conducted to determine the infectious bunt and smut diseases incidences on the wheat seeds harvested in Konya city. These diseases were examined by the application of seed washing and embryo test methods on 260 of wheat seed samples collected from 16 different districts of Konya city in 2003 and 2005 years.

Seed washing test revealed that 26.15 and 23.07 % of wheat seed samples collected in 2003 and 2005 years, respectively was determined to be infected with bunt (*Tilletia* spp.). The highest incidence of bunt infection (50 %) was observed in the samples collected from Akşehir, Kadınhanı and Selcuklu districts while the lowest incidence (0 %) was observed in the samples collected from Seydişehir district in 2003. In 2005, the highest incidence (50 %) was observed in the samples from Seydişehir and Kadınhanı districts, but the lowest incidence (0 %) was observed in the samples collected from Akşehir, Meram and Selçuklu districts. The

number of chlamydospore was determined to range between 133-7464 and 133-3800 per seed in 2003 and 2005 years, respectively. The highest (1079 chlamydospore/per seed) and lowest mean (0 chlamydospore/per seed)) of chlamydospore numbers (chlamydospore/seed)) were found in the samples from Kadınhanı and Seydişehir districts, respectively in 2003. As for 2005, the highest mean value (542 chlamydospore/per seed) was determined in the samples from Kadınhanı, however, lowest mean value (0 chlamydospore/per seed) was determined in the samples from Akşehir, Meram, and Selçuklu districts. *Tilletia foetida* was determined on the wheat seed samples as a bunt species.

According to embryo test method results, there was no any seed infected with smut (*Ustilago nuda* var. *tritici*) among the wheat seed samples.

Keywords: Bunt Disease, Infectious, Loose Smut Disease, Konya, Wheat

İÇİNDEKİLER

Sayfa No
ÖZET…….....I
ABSTRACT……III
İÇİNDEKİLER……V
TEŞEKKÜR……...VI
ÇİZELGELER LİSTESİ……..……..VII
ŞEKİLLER LİSTESİ ……..……....VIII
EK ŞEKİLLER LİSTESİ……....IX
1. GİRİŞ……....1
2. LİTERATÜR ÖZETİ……...….5
2.1. Sürme Hastalığı……..5
2.2. Rastık Hastalığı……12
3. MATERYAL VE METOD…….18
3.1. Materyal……...18
3.1.1. Survey alanı……..18
3.1.2. Araştırmada kullanılan kimyasal maddeler……..……18
3.1.3. Araştırmada kullanılan diğer malzeme ve ekipmanlar…….…….……...18
3.1.4. Yörenin ekolojik özellikleri…….….20
3.2. Metod……...22
3.2.1. Survey çalışmaları……...……..22
3.2.2. Laboratuar çalışmaları……..24
3.2.2.1. Tohum yıkama yöntemi…….24
3.2.2.2. Embriyo test yöntemi…….25
3.2.2.3. Sürmeli danelerin mikroskobik incelenmesi ve Bulaşıklılık Oranının Hesaplanması……..……...26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI……...……...……...……28
5. TARTIŞMA……60
6. SONUÇ ve ÖNERİLER…….67
7. KAYNAKLAR……..……69
8. ÖZGEÇMİŞ……79
9. EK ŞEKİLLER……...……80

TEŞEKKÜR

Bana bu konuda çalışma imkanı veren, çalışmanın her aşamasında yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm başta danışmanım Sayın Doç. Dr. Nuh BOYRAZ'a, Bölümünde yüksek lisans yapma imkanı tanıyan ve bölümün imkanlarından faydalanmamda yardımlarını esirgemeyen Bitki Koruma Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN'a, çalışmanın çeşitli aşamalarında yardımlarını esirgemeyen diğer bölüm hocalarıma ve çalışma süresince her türlü desteği veren aileme teşekkür ederim.

Konya – 2007

Azime ERARSLAN

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 1. 2003-2005 Yılı Konya İli Ortalama Sıcaklık, Nem ve Yağış Değerleri.....21

Çizelge 2. Toplanan Buğday Örneklerinin İlçelere Göre Dağılımı……23

Çizelge 3. Konya Yöresinde 2003 Yılında Hasat Edilen Buğday Ürününün Sürme ve Rastık Hastalıklarıyla Bulaşıklılık Durumları.....……...29

Çizelge 4. Konya Yöresinde 2003 Yılında Hasat Edilen Buğday Ürününün Sürme ve Rastık Hastalıklarıyla Bulaşıklılık Durumları …….44

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Dünya Buğday Üretimi ve Başlıca Üretici Ülkeler……..…1

Şekil 2. Survey Alanları……..19

Şekil 3. *Tilletia foetida* klamidosporları (Teliosporları)…….27

Şekil 4. Tohum Yıkama Yöntemine Göre 2003 Yılı Örneklerinin İlçeler Düzeyinde Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranları (%)……...…. 37

Şekil 5. Örneklerdeki sürmeli (Kör) Dane Varlığına Göre 2003 Yılı Örneklerinin İlçeler düzeyinde Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranları (%)……..…38

Şekil 6. 2003 Yılı Örneklerinin İlçelere Göre Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranlarının Her İki Yönteme Göre Grafiksel Karşılaştırılması ……..39

Şekil 7. 2003 Yılında Sürme ile Bulaşık Olduğu Saptanan Örneklerde Ortalama Klamidospor Sayılarının İlçelere Göre Dağılımı… ……..…...40

Şekil 8. Tohum Yıkama Yöntemine Göre 2005 Yılı Örneklerinin İlçeler Düzeyinde Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranları (%)…….…….52

Şekil 9. Örneklerdeki sürmeli (Kör) Dane Varlığına Göre 2005 Yılı Örneklerinin İlçeler düzeyinde Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranları (%)…….……53

Şekil 10. 2005 Yılı Örneklerinin İlçelere Göre Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranlarının Her İki Yönteme Göre Grafiksel Karşılaştırılması ……..…54

Şekil 11. 2003 Yılında Sürme ile Bulaşık Olduğu Saptanan Örneklerde Ortalama Klamidospor Sayılarının İlçelere Göre Dağılımı ……55

Şekil 12. 2003 ve 2005 Yıllarında Sürme Hastalığıyla Bulaşık Bulunan Örneklerdeki Klamidospor Yükünün İlçelere Göre Dağılımının Karşılaştırılması ……..56

EK ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Ek Şekil 1. Sağlam, Sürme Hastalığıyla Bulaşık ve Sürmeli Daneler…….81

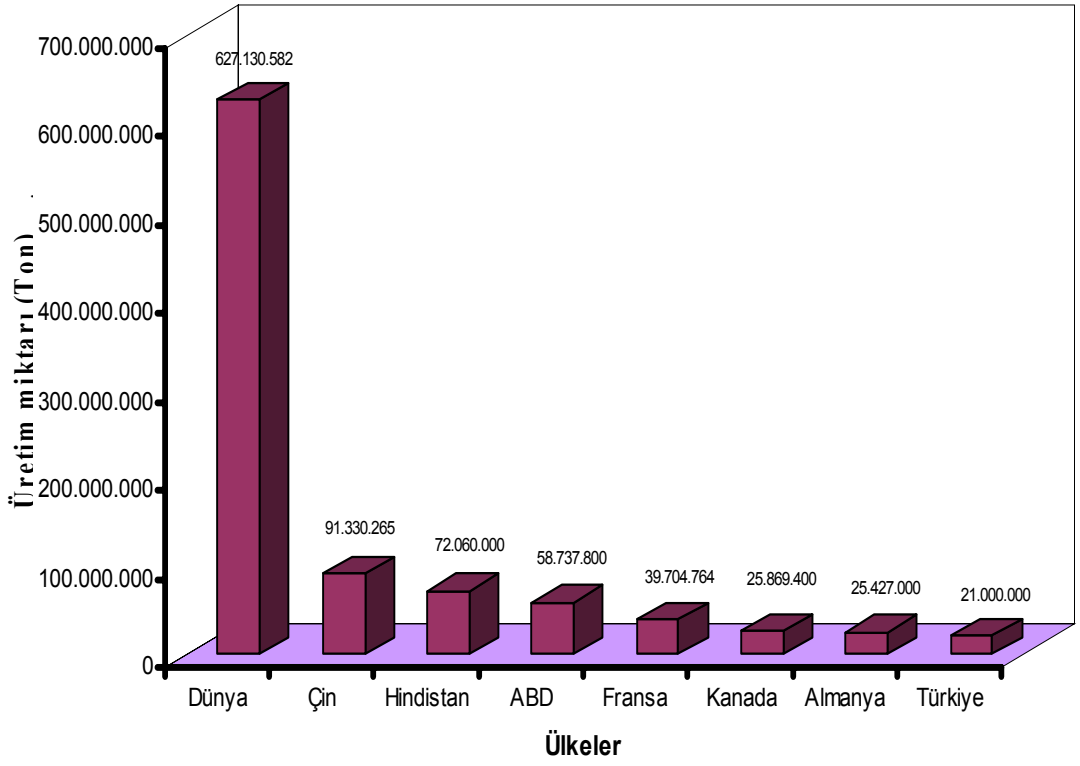
Ek Şekil 2. Embriyoların Ayırma Hunisi Yardımıyla Elde Edilmesi……..82

Ek Şekil 3. Embriyoların Mikroskopta İncelenmesi Amacıyla Kullanılan Çukur Petri……83

1.GİRİŞ

Bitkisel üretim içerisinde hububat, hububatın içerisinde de buğdayın önemi tartışılmaz bir gerçektir. Buğday, karbonhidratların, proteinlerin, vitaminlerin ve minerallerin çok önemli bir kaynağıdır.

Dünya buğday üretimi son yıllarda ortalama 560-580 milyon ton arasında değişirken, 2004- 2005 üretim sezonunda, bir önceki sezona göre % 10'un üstündeki artışla 627 milyon tona ulaşmıştır. Türkiye 21 milyon tonluk buğday üretimi ile toplam dünya üretiminin %3'ünü karşılayarak yedinci sırada yer almaktadır (Anonymous, 2005a).



Şekil 1. Dünya Buğday Üretimi ve Başlıca Üretici Ülkeler

Son on yılda Türkiye'deki hububat üretiminde önemli bir artış görülmüştür. Türkiye'nin yılda 20 milyon tonluk buğday rekoltesi Avrupa Birliği15'in % 20'sine, Avrupa Birliği 25'in de % 15'ine eşittir(Anonymous, 2005b).

Türkiye'de 2000 yılındaki tarımsal üretimin değeri 44.5 milyar Euro olmuştur. Tarımsal üretimin % 11.6'sını tahıllar, % 6.4'ünü tütün ve kökü yenilebilir bitkiler, % 13.7'sini sebzeler, % 17.4'ünü meyveler oluşturmaktadır. Bunların içinde buğday % 7.9'luk bir payla tek başına önemli bir yere sahiptir. Hayvansal ürünler toplam tarımsal üretimin % 44.2'sini, bitkisel ürünler de % 55,8'ini oluşturmaktadır (Anonymous, 2005c).

Tarımsal üretimin artırılmasında diğer modern üretim tekniklerinin yanısıra iyi tohumluk kullanılmasının da çok önemli bir paya sahip olduğu gerçektir. Tarımsal üretimin en önemli girdilerinden biri olan tohumluktan beklenen üretim artışının sağlanması, tohumluğun sağlıklı olmasına bağlıdır. Üretim materyali içinde ağırlıklı bir yeri olan tohum birçok patojenin taşınmasında ve bu patojenlerden kaynaklanan hastalıkların primer enfeksiyonunda ana kaynaktır (Richardson, 1990).

Üretim materyali olarak kullanılan bir tohumun, aranan belli fiziksel ve biyolojik özelliklerine ek olarak, bazı hastalıklardan tamamen bazılarından da belli ölçüde arınmış olması istenir. Tohumda bulunması istenmeyen hastalıkların var olup olmadığını veya önerilen tolerans sınırlarını aşıp aşmadığını anlamanın tek yolu tohumların hastalık yönünden test edilmeleridir (Temiz ve Fesli, 1978). Tohumların sağlık yönünden testlenmesi, tohumların ilaçlama gerektirip gerektirmediğini ortaya koyma açısından da önemlidir. Bunun yanısıra bu testler, tohumda insan sağlığı açısından zararlı olabilecek bazı mikroorganizmaların araştırılması amacıylada gerekli olabilir.

Buğdayda değişik şekillerde zarar yaparak önemli verim kayıplarına neden olan pek çok abiotik ve biotik kökenli etmenler vardır. *Clavibacter michiganense* subsp. *tessellarius* (Carlson ve Vidaver, 1982), *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* (Boewe, 1960), *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* (Otta, 1977), *Erwinia rhapontici* (Campbell, 1958), *Clavibacter tritici* (Bradbury, 1973), *Bacillus megaterium* pv. *ceralis* (Hosford, 1982) gibi etmenlerin bakteriyel kökenli olarak; bazı Fusarium türlerinin (*Fusarium graminearum, F. nivale, F. avenaceum, F. culmorum*) neden olduğu başak yanıklığı (Cook, 1981); sürme (*Tilletia foetida, T.*

caries, T. controversa) ve rastık (*Ustilago nuda* var. *tritici*) etmenlerinin neden oldukları yanıklık hastalıkları (Hoffmann, 1982; Grey ve ark., 1986; Kavanagh, 1961), *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*'nin neden olduğu karabacak hastalığı (Walker, 1973), *Pseudocercosporella herpotrichoides*'in sebeb olduğu kök boğazı çürüklüğü (göz lekesi) (Booth ve Waller, 1973), paslar (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici, P. recondita* f.sp. *tritici, P. striiformis*) (Roelfs, 1985; Samborski, 1985; Mulder ve Booth, 1971), Septoria türlerinin (*Septoria nodorum, S. tritici, S. avenae*) neden oldukları Septoria yaprak leke hastalıkları (Richardson ve Noble, 1970) *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*'nin neden olduğu külleme (Kapoor, 1967), *Aspergillus restrictus, A. glaucus, A. candidus, A. ochraceus, A. flavus* ve *Penicillum* spp'nin neden oldukları depo küflenmeleri (Wallace ve Sinha, 1975) gibi hastalıklarda fungal kaynaklı olarak buğday bitkisinde zararlara neden olurlar.

Bu hastalık etmenlerinin bazıları bitkinin kök ve kök boğazında çürümelere neden olarak zarar yaparlarken, bazıları bitkinin toprak üstü organlarında nekrotik lekelere neden olarak bitkinin fotosentez ve solunum gibi fizyolojik fonksiyonlarını olumsuz yönde etkileyerek verimde azalmalara neden olurlarken, diğer bazılarıda bitkinin başaklarında enfeksiyon yapma yeteneklerini sergileyerek başaklarda her bakımdan kullanılabilir özellikteki dane oluşumunu tamamen engellemektedirler. İşte bu özelliğe sahip olup, buğday bitkisinin başaklarında biotik kaynaklı hastalıklardan ikiside sürme (*Tilletia* spp.) ve rastık (*Ustilago nuda* var. *tritici*) olarak bilinen yanıklık hastalıklarıdır.

Anadolu'da üreticiler tarafından kör, karamuk ve karadoğu olarak bilinen sürme hastalığı en önemli buğday hastalıklarından olup dünyada buğday yetiştirilen her yerde görülmektedir. Özellikle orta ve yeni çağda çok ağır zararlara neden olan bu hastalık, üzerinde detaylı çalışılan ilk bitki hastalığı olma özelliğini de taşımaktadır.

Yurdumuzda tohum ilaçlaması yapılmadığı zamanlarda %15-20 zarar yapan sürmenin Marmara ve Güneydoğu Anadolu'da bazı tarlalarda %90'a ulaşan zararı gözlenmiştir (Aktaş, 2001).

Yüzyıllardan beri gözlenen ve belkide tarlada tanınması en kolay hastalıkların başında gelen rastık birçok buğday bölgesinde hala belirgin bir öneme sahiptir.

Dünyada buğday ekilişi olan heryerde görülebilen bu hastalık genelde % 1'den daha az zarar yapar.

Türkiye'de yapılan buğday hastalıkları sürvey çalışmalarında Marmara, Doğu, Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde % 10'un üzerinde buğday rastığı kaydedilmiştir (Özkan ve ark, 1972). Yapılan bir diğer çalışmada 1973 yılında Orta Anadolu Bölgesinde tetkik edilen buğday tarlalarında yaklaşık ortalama % 3, maksimum % 20 rastıklı başak saptanmıştır (Özkan ve ark, 1974).

Yanıklık hastalıkları buğday danelerinde tam tahribat yapmakla kalmayıp, aynı zamanda çok düşük yoğunluklarıyla bile çok fazla sağlıklı ürünü çok kolay bir şekilde bulaştırmalarıylada her zaman için riskli hastalıklar grubundan sayılabilirler. Bundan dolayıda bu hastalıklar bir yörede görülsede, görülmesede üreticiler kullandıkları tohumları sanki bu hastalıklarla bulaşıkmış gibi işleme tabi tutarak, hastalıklara karşı gerekli önlemleri almaya özen göstermektedirler. Üreticilerin ekecekleri buğday tohumlarını bu hastalıklarla bulaşıkmış gibi gerekli muameleye tabi tutup ekmelerinin en önemli nedeni üreticilerin ürünlerinin bu hastalıklarla gerçek bulaşıklılıklarını tam olarak bilememeleridir. Çünkü hasat edilen ürünün bu hastalıklarla gerçek bulaşıklılığı ancak uzman tarafından yapılabilecek laboratuvar testleriyle ortaya konabilmektedir.

İşte bizde bu çalışmamızla Konya ve yöresinde buğday yetiştirilen alanlardan hasat edilen buğday ürününün yanıklık hastalıkları bakımından gerçek bulaşıklılıklarını özel laboratuvar yöntemleriyle ortaya koymaya çalıştık.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Sürme Hastalığı

Türkiye'de buğdayda sürme hastalığı ile ilgili bilimsel çalışmalar Gassner ve Göydün (1937), ile başlamış bunu Özkan (1956) izlemiştir. Bu araştırıcılar adi sürme hastalığından dolayı buğdayda dane veriminin % 20'ye varan oranlarda azaldığını bildirmişlerdir.

Buğdayda sürme hastalığı ülkemizde de yaygın olup Orta ve Doğu Anadolu'nun serin iklimlerin hüküm sürdüğü bölgelerinde *Tilletia caries,* diğer bölgelerinde ise *Tilletia foetida* hakim tür olarak göze çarpmaktadır. Yapılan çalışmalarda ülkemizde yaklaşık olarak *Tilletia foetida*'nın % 95, *Tilletia caries*'in % 5 oranında yaygın olduğu saptanmıştır (Özkan 1956; İren 1962; İren ve ark., 1982). Genelde cüce sürme hastalığının bulaşık olduğu yerlerde % 18-52 oranında ürün kaybı olmaktadır (İren, 1962).

Dünyanın buğday üretimi yapılan her yerinde sürme hastalığı etmenleri görülür. Bir tarlada tek tür olabileceği gibi, birden fazla türde bulunabilir. ABD'nin kuzey eyaletlerinde *Tilletia foetida* ve *Tilletia caries* hemen hemen eşit oranlarda yayılmıştır. Kuzey Avrupa, Almanya, Çekoslovakya ve Avusturya'da sadece *Tilletia caries* bulunur. İngiltere'de ise genel olarak *Tilletia foetida* hiç görülmez. Buna karşılık Orta ve Güney İtalya, Kuzey Afrika ve Balkan ülkeleri, Güney Rusya özellikle Anadolu'nun yüksek yaylaları hariç Türkiye, Güney Asya ve Avustralya'da da *Tilletia foetida* hakim durumdadır. Bu ülkelerin, soğuk ve nispi rutubetin hakim olduğu yüksek alanlarında ise her iki türde bir arada eşit oranlarda bulunur (Sorauer, 1962).

Düşük sıcaklığın hüküm sürdüğü, yüksek dağlık bölgelerdeki buğday yetiştirme alanlarında cüce sürme hastalığına (*Tilletia controversa*) rastlanır. *Tilletia controversa*, Almanya'da % 50-70, Macaristan'da % 4-10, Bulgaristan'da % 54, İsviçre'de % 70, Rusya'da % 54, ABD'de % 12-35'lere varan ürün kayıplarına neden olmaktadır (Sorauer, 1962).

Schumann (1962), *Tilletia caries*'in nispeten serin yerlerde yaygın olduğunu, Göbelez (1956), *Tilletia foetida*'nın daha çok sıcak bölgelerde zarar yaptığını kaydetmişlerdir. Özkan ve Damgacı (1985), bu görüşlerin Türkiye için geçerli

olmadığını, Türkiye'deki sürme türlerinin bulunduğu yerlerin, Ekim ve Kasım ayı sıcaklık ortalamasına göre iki türünde 1.6- 21.5°C arasındaki sıcaklıklarda oluştuğunu ve bunun yanında 11.5ºC'nin altında *Tilletia foetida*'nın, 11.5 ºC'nin üzerinde ise *Tilletia caries*'in yüksek oranda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bremer ve Özkan (1963), Anadolu'nun buğday ekim alanlarında sürme hastalığının yaygın olduğunu ve buna bağlı olarak da sürme ırklarının yaygın olabileceğini belirtmişlerdir.

Tilletia controversa yurdumuzda kara ikliminin hüküm sürdüğü ve deniz seviyesinden yüksek olan Orta ve özelliklede Doğu Anadolu Bölgelerinde 1200-2000 metre arasındaki yüksekliklerde yer alan buğday ekim alanlarında görülmektedir (Özkan, 1971).

Buğdayda sürme hastalığına neden olan sürme etmenleri Ainsworth ve ark. (1971)'e göre aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

Alem : Fungi
Bölüm : Eumycota
Alt bölüm : Basidiomycotina
Sınıf : Teliomycetes
Takım : Ustilaginales
Familya : Tilletiaceacae
Genus : Tilletia
Tür : *Tilletia foetida*, *Tilletia caries, Tilletia controversa*

Mordeu ve Waller (1981), tarafından *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *Tilletia caries* (D.C) Tul.'in sinonimleri;

Erysibe foetida Wallr., 1833
Ustilago foetens Berk. And Curt., 1860
Tilletia leavis Kuhn., 1873
Tilletia foetens (Berk. And Curt.) Schröter, 1877
Tilletia foetens (Berk. And Curt.) Trel., 1884
Tilletia foetida (Wallr.) Liro, 1920
Tilletia caries (D.C.) Tul.
Uredo caries de Candolle,1815

Tilletia caries (D.C.) Tul., 1847
Tilletia tritici (Bjerk.) Wolf,1874
olarak belirlenmiştir.

Buğday sürmesi etmeni *Tilletia foetida* ve *Tilletia caries* türlerine buğdaydan başka birçok bitki türü konukçuluk etmektedir. *Tilletia foetida* ve *Tilletia caries*'e konukçuluk yapan bitkiler; *Triticum* spp., *Agropyron* spp., *Arrhenaterum eletius*, *Bromus* spp., *Elymus* spp., *Festuca* spp., *Hordeum brachyantherum, H. jubatum* var. *Caespitosum, Koeleria cristata, Lolium* spp., *Dactylis glomerata, Secale cereale, Sitanion jubatum*'dur. *Tilletia controversa* genel olarak buğdayda zararlı olmaktadır. Bununla beraber Türkiye'de buğdaydan başka; *Secale cereale*, Yabani Graminae, *Aegilops* spp., *Agropyron* spp., *Alopecurus myosuroides*, *Arrhenaterum elatius*, *Bromus* spp., *Dactylis glomerata, Elymus* spp., *Festuca* spp., *Hordeum* spp., *Koeleria cristata, Lolium* spp., *Phalaris arundinacea*'da görüldüğü tespit edilmiştir (Goates ve Hoffmann, 1979).

Yurdumuzda cüce sürme hastalığı belli bölgelerde görülmektedir. Yapılan bir çalışmada Sivas'ın Zara ilçesinde buğday tarlalarında % 50-80 arasında değişen oranlarda *Tilletia controversa* saptanmıştır (Özkan ve ark., 1979).

Yüksel ve ark. (1980), Anadolu'nun doğusunda buğdayda zararlı olan sürme türlerinin *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia caries* (DC) ve *Tilletia controversa* Kühn'nın olduğunu, bunlarda *Tilletia foetida*'nın Anadolunun doğusunda hemen hemen bütün bölgelerde yayıldığını, *Tilletia caries*'in Diyarbakır, Şanlıurfa yöresinde ve ayrıca yukarı Fırat, Murat havzasının güney kısımlarında yaygın olduğunu, *Tilletia controversa*'nın ise Erzurum, Kars yaylası hariç her tarafta rastlandığını bildirilmekteteler ve kör danelerin buğday ürünü içerisinde sayısal olarak en fazla Yukarı Fırat ve Murat Havzasında (% 0.80), en az ise Sivas bölgesinde (%0.003) olduğunu ve Anadolu'nun doğusunda buğday ürününün kör danelerle bulaşıklılık oranı ortalama % 0.26 olarak saptamışlar ve sürme funguslarının yazlık ekim yapılan ve sulanabilen şartlarda, kışlık ekim ve kıraca oranla 2-3 misli daha fazla zararlı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ülkemizde sürme ırklarının çok olduğu tespit edilmiştir (Özkan ve Damgacı, 1985). *Tilletia* türlerinin hastalandırma güçleri birbirinden farklı ırklara göre değişmektedir (Finci, 1975). 1975 -1982 yılları arasında Türkiye'de yaygın ve

virülent 68 *Tilletia foetida* ve 20 *Tilletia caries* ırkı tespit edilmiştir (Finci ve ark, 1983).

1989 ve 1990 yıllarının Nisan-Haziran aylarında Şanlıurfa, Mardin, Diyarbakır ve Adıyaman illerinde sırayla 48, 37, 23 ve 12 olmak üzere toplam 120 tarlada yapılan incelemelerde, tarlalarda sürmeli başak oranlarının % 1.1- % 28.0 arasında değiştiği, sürme bulaşıklılığının saptandığı buğday çeşitlerinin Sorgül, Kırmızı Buğday, Yerli, İskender gibi yerli çeşitler olduğu ve yörede buğday tohumluğunun sürme hastalığına karşı ilaçlanmadan ekildiği tespit edilmiştir (Biçici ve ark.,1991). Aynı çalışmada sürme sporlarının mikroskopta incelenmesi sonucu örneklerin % 80-85'inin *Tilletia caries*, % 19-54'ünün *Tilletia foetida* ile bulaşık oldukları bulunmuştur.

Hastalık Anadolu'da "Kör, Karamuk ve Karadoğu" adıyla tanınmaktadır. Etmenin temiz buğday tanelerine bulaşması hasat-harman sırasında gerçekleşir. Sürmeli daneler bu esnada patlar ve sporlar temiz tohumların sakal kısmına tutunur (Ek Şekil 1b). Topraktaki danenin çimlenmesine paralel olarak sürme sporlarıda aktivite kazanır. Böylelikle fideciği en duyarlı olduğu anda penetre ederler. Hastalık belirtileri en belirgin olarak başaklanmadan sonra kendini gösterir. Ancak belirtiler buğday çeşidine ve etmenin fizyolojik ırkına göre değişebilir. Bazı çeşitlerde sağlam ve hasta başakları bir bakışta ayırt etmek mümkündür. Başakçıklar belirgin bir şekilde birbirinden ayrılırlar ve kör daneler kavuzlar arasında kolaylıkla fark edilirler. Hasta bitkiler daha uzun süre yeşil kalırlar ve boyları yaklaşık olarak 1/3 oranında kısa kalır. Bulaşık daneler daha hafif olduğundan başaklar tarlada dik durur. Çiçeklenme döneminde ovaryumlar koyu yeşil renkli ve daha büyüktürler. Tüm başak mavimsi yeşil bir renk alır. Kavuzlar ve tohum kabuğu varlıklarını korurlarken, endosperm ve embriyo tamamen fungusun üremesi için işgal edilmiş durumdadır. Henüz olgunlaşmamış kör daneler yumuşaktır ve siyah renkli, yağımsı, balık kokusunda bir kitle ile doludur (Ek Şekil 1c). Sporların balık kokusu trimetilamin ve amonyum bileşiklerinin oluşturduğu bir karışımdan ötürüdür. Olgunlaşma sürdükçe daneler sertleşir, mat bir renk alırlar ve uçtan kısmen açılırlar (Ek Şekil 1d) (Onoğur, 1996).

Türkiye'nin Batı Bölgelerinde yer alan 26 ilde hasat edilen buğday ürününde *Tilletia* spp.'nin yaygınlığı ve zararı üzerine yapılan araştırmada illerde toplanan

toplam 1731 örneğin 624'ünün hastalıkla bulaşık olduğu tespit edilmiş olup, araştırıcılar sürvey yapılan illerin hepsinde de sürme hastalığına (*Tilletia* spp.) rastlanıldığını hastalığın yaygınlık oranının illere göre değiştiğini hatta aynı ilin ilçeleri arasında dahi hastalığın yaygınlığı bakımından büyük farklılıkların bulunduğunu bildirmişlerdir (Boyraz ve ark., 1999). Bu çalışmalara göre örnekte kör dane varlığı esas alınarak hastalık yaygınlık oranı iller düzeyinde irdelendiğinde en yüksek yaygınlık oranının % 71.4 ile Niğde ilinde olduğu, diğer bir ifade ile bu ilden gelen toplam 49 buğday örneğinin 35 tanesinin hastalık ile bulaşık olduğu, aynı ilin ilçelerinden hiç birinde etmenin yaygınlığı % 40'ın altında kalmadığı Niğde'yi % 63.2'lik yaygınlık oranı ile Kastamonu, % 58.1'lik yaygınlık oranı ile Bursa illerinin izlediği hastalığın yaygınlık oranı bakımından bu üç ili, % 51.7, % 51.4, % 50.3, % 45.5, % 41.1'lik yaygınlık oranları ile sırasıyla Kütahya, Manisa, İzmir, Sinop ve Balıkesir illerinin izlediği bulunmuştur.

Tilletia foetida ve *Tilletia caries* etmenlerinin meydana getirdiği buğday sürme hastalığı yılda % 15 -20 oranında ürün kaybına neden olur. İlaçlama yapılmadığı takdirde duyarlı çeşitlerde bu oran % 90'lara ulaşır (Aktaş, 2001).

Yapılan çalışmalarda sürme hastalığına duyarlı olan 3 ekmeklik buğday çeşidiyle (Hard Federation, White Federation ve Baart), dayanıklı olan iki ekmeklik buğday çeşidinde enfeksiyon oranını duyarlı çeşitlerde sırasıyla % 69.6, %71.8, % 83.6, dayanıklı iki çeşitte ise % 0 olarak bulunmuştur (Briggs, 1926).

Washington, California, Manitoba, Kuzey Dakota ve Minnesota'da yapılan enfeksiyon çalışmalarında ilk üç bölgeden elde edilen sürme sporlarının, denemede kullanılan çeşitleri eşit derecelerde hastalandırdığı; ancak Kuzey Dakota'dan alınan sürme sporlarının Durum buğday çeşidini % 42-51 oranında, Minnesota'dan alınan sürme sporlarının ise Vernel Emer çeşidini % 24 oranında hastalandırdığı, öte yandan Hope buğday çeşidinin tüm sürme örneklerine bağışık, Marquilla ve Marquis çeşitlerinin ise yüksek derecede dayanıklı olduğu, Kota ve Preston çeşitlerinin ise çok duyarlı ve orta derecede duyarlı olduğu belirtilmiştir (Holton, 1930).

Ekimden ilk yaprağın çıkışına kadar ki toprak sıcaklığının buğdayda meydana gelecek sürme enfeksiyonu üzerinde etkili olduğunu, düşük sıcaklığın enfeksiyon süresini uzattığını ve şiddetli enfeksiyonları başlattığı belirtilmiştir (Dobrestow, 1967).

Samsun Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Deneme Bahçesinde 1953-1962 yılları arasında yürütülen çalışmada FAO (Food and Agriculture Organization) aracılığı ile sağlanan ekmeklik ve makarnalık 73 buğday çeşidinin sürme populasyonuna tepkileri incelenmiş, 17 çeşidin hastalığa dayanıklılığını deneme süresince koruduğu, 56 çeşidin ise denemenin ilk üç yılında % 10.2-66.8 arasında değişen hastalık oranı gösterdiği belirtilmiştir (Özbaş, 1967). Araştırıcı, bir yıl hastalık gösteren çeşitte ertesi yıl görülmemesinin nedenini, ilk yıldaki çıkış zamanının uzun olmasına bağlamıştır.

Bora ve Karaca (1968), beş buğday çeşidinin Ege bölgesinden izole ettikleri sürme sporlarına karşı duyarlılıklarını incelemişler, Penjoma-62'de % 2.48, Nadadores-63'de % 41.62 düzeyinde buldukları sürme hastalık oranının yerel çeşitlerden çok daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Dört yıl süreyle 46 buğday çeşit ve hattının sürmeye tepkisinin incelendiği çalışmada, olgun bitkilerdeki hastalık oranı yıldan yıla değişmekle birlikte, çeşitlerde duyarlılığın genel olarak sürdüğünü belirlenmiş, bu hastalığa karşı *Triticum timopheevi*'nin bağışık, Maliani 7B ve PBI hatlarının ise çok dayanıklı olduğu tespit edilmiştir (Bozzini, 1973).

Küçükarslan ve Karel (1941), 65/29 buğday çeşidi tohumlarını sürme sporlarıyla bulaştırılarak 15 Eylül - 12Ekim 1939 tarihleri arasında 24 gün boyunca herbiri ayrı bir günde ekilen 24 parselin ortalama hastalık oranının % 36 olduğunu, 13 Ekim - 9 Aralık 1939 tarihlerinde birer günlük aralarla ekilen parsellerdeki ortalama hastalık oranının ise % 50'nin üzerine çıktığını saptamışlardır. Araştırıcılar, buğdayın sürme hastalığına yakalanmaması için ekimin, 10-15 Ekim tarihleri arasında yapılmasının yararlı olacağını bildirmişlerdir.

Özkan (1956), 1941-42 yıllarında Ankara'da 15 buğday çeşidine sürme populasyonu bulaştırılarak iki farklı tarihte (Ekim - 1941, Şubat - 1942) ekim yapmış, Ankara Sert 253/29'da I. ekim zamanında % 12.5, II. ekim zamanında % 0.0, Araç Sert Karakılçık ve Sert Kızıl'da Eskişehir yumuşak yayla -305'de her iki ekimde %0.0 Denizli Yumuşak'ta I. ekim zamanında % 30.4, II. ekim zamanında % 10.8 Yeşilköy Yumuşak 6451'de I. ekim zamanında % 31.8, II. ekim zamanında % 1.5, Yeşilköy Sert 1133'de her iki ekimde de %0.0, Tekirdağ Sert'de I. ekim

zamanında % 0.0, II. ekim zamanında % 1.9, Daday Sert'de I. ekim zamanında % 1.5, II. ekim zamanında % 6.6 oranında hastalık bulmuştur.

2.2. Rastık Hastalığı

Buğday ve arpanın açık rastık (*Ustilago nuda*) ile bulaşıklılık oranlarının embriyo test yöntemiyle yapılan çalışmalar sonucu buğday tohum örneklerinin % 9.2'sinin % 1'den daha düşük; arpa tohum örneklerinin ise % 9.3'ünün % 0.3-1 arasında değişen oranlarda enfekteli olduğu tespit edilmiştir (Gökova, 1996).

Buğday rastık etmeni *Ustilago* türlerine buğdaydan başka bir çok bitki türü konukçuluk etmektedir. Bunlar arasında *Avena sativa., Agropyron* spp., *Silene densiflora, Hordeum* spp., *Gagea gageoides*, *Sorghum halepensis*, *Aegilops* spp. ve *Triticum* spp. yer almaktadır (Şahin ve Tamer, 1997).

Elazığ ilinde örnekleme metoduyla toplam 59 buğday ve arpa tarlası incelenmesi sonucu, *Ustilago nuda tritici* (Schaffn.) incelenen tarlaların % 26'sında tespit edilmiştir. Bu tarlaların üçünde bitkilerin % 5'inin, diğerlerinde yaklaşık % 1'inin hastalıkla bulaşık olduğu tespit edilmiştir (Yılayaz ve Kırbağ, 2000).

Kellerman ve Swingle (1889), yaptıkları çalışmada yazlık buğdaylarda meydana gelen rastık hastalığı ile kışlık ve sert buğdaylarda meydana gelen rastık hastalıklarını birbirleri ile mukayese etmişler ve çalışmanın neticesi olarak buğday rastık hastalığının kışlık ve sert buğdaylarda daha az zarara yol açtığı bildirmişlerdir.

Maddox (1896), *Ustilago nuda* f.sp. *tritici* sporları ile buğday çiçeklerini tozlayarak, buğdayda rastık hastalığının gelişebileceğini rapor etmiştir.

Bazı buğday çeşitleri kıyaslandığında rastık hastalığına makarnalık buğdayların daha az yakalandığı kaydedilmiştir (Freeman ve Stakman, 1911).

Leighty ve Sando (1924), buğdayda çiçeklerin açması için ortalama 3 dakika 36 saniye, açılmanın başlangıcından kapanmanın sonuna kadar 26 dakika 30 saniye geçtiğini ve çiçeğin rastık sporlarıyla kısa bir zaman aralığında bulaşması nedeniyle, rastık hastalığının buğdayda epidemiye neden olmadığını belirtmişlerdir.

Enfekteli buğday tohumlarında *Ustilago nuda* var. *tritici* (Schaffn.), oda sıcaklığında 3 yıl canlılığını korumakta olup, bu tohumların ekiminden sonra gelişen bitkilerde rastık enfeksiyon düzeyi bir miktar azalmaktadır (Tiemann, 1925).

İki kışlık buğday çeşidinin buğday rastığı sporları ile yapılan inokulasyonunun farklı gelişme dönemlerinin etkinliği üzerine yapılan araştırmada, buğday çeşitlerinin

anterlerinin yeşil olduğu dönemde yapılan inokulasyonlarda en fazla rastıklı başak elde edilmiştir (Tapke, 1929).

Enfekteli buğday tohumları 0°C'nin altındaki sıcaklıkta saklandıklarında, bu tohumlardan yetişen bitkilerin rastık enfeksiyon düzeyine bu saklama koşulunun hiçbir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Buchheim, 1935).

Tarlada buğday başaklarındaki rastık enfeksiyon oranı, buğday embriyolarındaki rastık miselyum oranı ile belirlenmektedir (Larose ve Vanderwalle, 1939).

Ustilago nuda spor süspansiyonunun arpa başaklarının tozlaşma döneminde kavuzlarının altına ve çiçeklerinin üzerine bir enjektör yardımı ile tatbik edildiği bir araştırmada, arpaların hassasiyet durumlarına göre % 60'ın üzerinde hastalanma vakalarına yol açtığı tespit edilmiştir (Poehlman, 1945).

Değişik metodlar kullanılarak yapılan buğday rastık sporlarının inokulasyon çalışmalarında en iyi sonuç alınan inokulasyonun iğne metoduyla yapılan inokulasyon olduğu belirlenmiştir (Shands ve Schallers, 1946).

Sera koşullarında tozlaşma dönemine gelen 10 buğday çeşidinin iğne metoduyla inokulasyonu sonucu, çeşitlerin % 72'sinin rastık hastalığına yakalandığı saptanmıştır (Bever, 1947).

Rastık hastalığına bazı buğday çeşitlerinin hassasiyeti üzerine yapılan bir araştırmada rastığın belirli ırklarına karşı bazı çeşitlerin çok hassas olduğu tespit edilmiş olup bu bitkilerde rastık hastalığının gelişmeyi engellendiği, bitkide kıvrılma ve klorotik çizgiler oluşturabildiği ve üçüncü yaprak döneminde çoğu kez ölümün meydana geldiği belirtilmiştir (Oort, 1947).

Sera ve tarla koşullarında arpada rastık hastalığına dayanıklılığın kalıtımı üzerine yapılan çalışmada, en yüksek enfeksiyonların arpa başaklarındaki çiçeklerin ilk görüldüğü andan bir gün sonra gerçekleştiği tespit edilmiştir (Schaller, 1949).

Yapılan çalışmalarda buğday rastık hastalığına hassas buğday çeşitlerinden "Reward", "Marquis" ve "Garret"'in embriyolarındaki enfeksiyon derecesi ile rastıklı başaklarının oranı arasında bir ilişki olduğu bulunmuştur (Popp, 1951).

İğne metoduyla yapılan inokulasyon çalışmalarında "Wabash" (C.I.11384) kışlık buğday çeşidine *Ustilago nuda* var. *tritici* (Schaffn.) sporları tozlaşmadan 2 gün önce verilmeye başlanıp, tozlaşmadan 5 gün sonraya kadar verildiğinde, yüksek

oranda hastalandırmanın oluşması bakımından en uygun evrenin tozlaşmadan 2 gün öncesi ile 1 gün sonrası arasında geçen zaman dilimi olduğu belirlenmiştir. Bu zaman diliminde yapılan inokulasyonlarda % 88.9'un üzerinde embriyoları enfekteli buğday elde edilmektedir. Tozlaşmadan sonraki inokulasyon çalışmalarında büyük oranda hif içeren embriyo oranının düştüğü, az oranda hif içeren embriyoların oranının yükseldiği saptanmıştır (Ohms ve Bever, 1956).

Rastık hastalığının gelişimi üzerine sıcaklığın etkisi üzerine yapılan çalışmada 6 arpa ve 3 buğday çeşidine rastık sporları inokule edilerek rastıkla bulaşık tohumlar elde edilmiştir. Enfekteli tohumlar ekimlerinden başakların oluşumuna kadar 3 farklı sıcaklıkta yetiştirildiğinde, bitkilerin gelişimi için uygun bulunan 18.3°C'de en yüksek oranda ve normal rastıklı başakların, 23.9°C'de hem normal rastıklı hem de klamidospor formu azalmış başakların, 29.3°C'de ise çok az veya hiç spor oluşmamış az sayıda enfekteli başakların oluştuğu bulunmuştur (Kavanagh, 1961).

Buğday rastık hastalığının dünyada buğday üretimi yapılan bütün bölgelerde gözlendiği, özelliklede nemli ve yarı nemli bölgelerde son derece önemli ürün kayıplarına yol açtığı bildirilmektedir (Niemann, 1962).

Rastık enfeksiyonuna en uygun dönem, buğday ve arpanın tam çiçeklenme evresinde, yumurtalığın döllenip gelişmeye başlamasına kadar geçen zaman dilimidir (Karaca, 1965).

Buğday rastık sporları için optimum orantılı nem % 95 olduğunda, buna rağmen bazı sporlar % 45 orantılı nemde çimlenebilmektedir (Danko ve Michalikova, 1969).

Ustilago nuda (Jens.) Rostr.'nın arpa ve buğdaya zarar veren formları konukçulara göre sınırlanmaktadır. Buğday rastığı *U. nuda tritici* (Schaffn.) buğday ekimi yapılan hemen her alanda yayılmış olup, ve arpa rastığı *U. nuda hordei* (Schaffn.) ile biyoloji ve belirtileri benzerlik göstermektedir (Punithalingam ve Waterston, 1970).

İç Anadolu hububat bölgelerinde mevcut buğday rastığı *U. nuda tritici* (Schaffn.) ırklarının tespiti amacıyla yapılan araştırmada 10 test buğdayına tarla koşullarında iğne metoduyla inokulasyonlar yapılmıştır. Test buğday bitkileri çiçek devresine geldiğinde, spor süspansiyonları başaklarda tespit edilen her bir çiçek üzerine ve kavuzların altına verilerek inokule edilmiştir. Hasat edilerek alınan

tohumlar, aynı senenin sonbaharında ekildiğinde meydana gelen bitkiler çiçek evresine geldiği zaman sağlam ve rastıklı başaklar ayrı ayrı sayılarak yüzde rastık oranı saptanmıştır. Üç sene süren çalışmalar sonucunda en yüksek oranda hastalığa yakalanan çeşidin "American Banner" test buğdayı olduğu bulunarak, inokulasyonlarda kullanılan değişik orijinli 16 buğday rastığı spor populasyonundan 5 ırk izole edilmiştir. (Çelik, 1975).

Buğday rastığı etmeni sistematik içinde şu diziye göre yer almaktadır (Alexopoulos ve Mims, 1979).

Alem : Fungi
Bölüm : Eumycota
Alt Bölüm : Basidiomycotina
Sınıf : Teliomycetes
Takım : Ustilaginales
Familya : Ustilaginaceae
Genus : *Ustilago*
Tür : *Ustilago nuda* var *tritici* Schaffn.

Punithalingam ve Waterston (1970)'a göre *U. nuda*'nın sinonimleri verilmiştir.
Ustilago nuda (Jensen) Rostrup, Tidsskr. Landokon. 8; 745, 1889
Ustilago segetum (Pers.) Ditmar var. *nuda* Jensen, 1888.
Uredo carbo DC, 1815. pp.
Ustilago carbo (DC.) Tulasne, 1847, p.p.
Ustilago segetum (Pers.) Ditmar, 1817.
Ustilago segetum var. *hordei* f.sp. *nuda* jensen 1888.
Ustilago tritici (Pers.) Rostrup, March 1890
Ustilago tritici (Pers.) Jensen, Kellerman, Swingle, June 1890
Ustilago nuda (Jensen) Kellerman, Swingle, June 1890
Ustilago nuda var. *foliicola* Trotter, 1913

Buğday rastık hastalığının embriyo, fide ve tarla enfeksiyonu arasındaki ilişkisi üzerine yapılan bir araştırmada, hassas genotipe sahip olan "Sonora 64" buğday

çeşidinde embriyo ve fidelerde dokunun % 50'sinden fazlasının rastık miselyumları tarafından istilası ile tarlada hastalığın görünüşü arasında doğru bir korelasyon bulunduğu, % 50'den az enfekteli fidelerde ise zaman içinde rastık miselyumlarının görülmediği kaydedilmiştir (Rewal ve Jhooty, 1982).

Agarwall ve ark. (1984), 8 buğday çeşidi *Ustilago nuda* var. *tritici* (Schaffn.) tarafından enfekte olduğunda, çeşitlerin birbirlerinden farklı oranlarda hastalandığını, bitkide enfeksiyonun olabilmesi için optimum sıcaklığın 22-25°C arasında olması gerektiğini rapor etmişlerdir.

Hindistan'ında Penjab eyaletinin farklı coğrafik özellik ve iklime sahip 5 değişik bölgesinden toplanan *Ustilago nuda tritici* (Schaffn.)'nin spor koleksiyonları ile 11 ayırıcı buğday çeşidi inokule edilerek yapılan çalışmada, buğday rastığının üç ırkının tanımlandığı (T1, T10 ve T11) ve bu üç ırkın buğday çeşitlerinin başaklarını kısmen enfekte ettiği bulunmuştur (Rewal ve Jhooty, 1986).

Başak morfolojisi ile buğdayda rastık hastalığına karşı dayanıklılığın ilişkisi üzerine yapılan bir çalışmada, gevşek başaklara, açık tipte çiçeklere ve çok tüylü stigmaya sahip olan "Sonalike" ve "WL 711" buğday çeşitlerinin; daha sık başaklı, kapalı tipte çiçekli ve az tüylü stigmaya sahip buğday çeşitlerine oranla daha duyarlı bulunmuşlardır (Pandey ve Gautam, 1988).

Rastık klamidospor şekilleri türlere göre çok az farklılık göstermekte olup, *U. nuda tritici*'nin spor yüzeylerinin dikenimsi ve ince siğilli bir şekilde ve çimlendiklerinde 3-4 bölmeli bir promiselyum oluşturmaktadırlar. *U. nuda tritici'*de promiselyumun sporidiumu dallanmış şekildedir (İren ve Katırcıoğlu, 1989).

35 Buğday çeşit ve hatlarının *Ustilago nuda tritici* (Schaffn.)'ye karşı gösterdikleri reaksiyon çalışmalarında "Haymana79, Atay-85, ES 85-8, Porsuk-2800, Çakmak-79, Kunduru-1149, UTUD-16, ES 85-21, Ç-1273, Ç-1252, Ç1259, Ç-1261, Ç-1262, Ç-1 ve Ç-01buğday çeşit ve hatlarının rastık hastalığına dayanıklılık gösterdikleri , 20'sinin hassas olduğu belirtilmiştir (Aktaş ve ark., 1990).

Buğday ve arpanın *U. segetum* var. *tritici* ve *U. segetum* var. *nuda* ile çiçek ve fide inokulasyonlarında, özellikle buğdayda çiçek inokulasyonunun fide inokulasyonundan daha yüksek enfeksiyon vermektedir. Fakat çiçek inokulasyonunda bitki ölümü ve doku yaşını standardize etme problemi daha büyük olmaktadır. Buna ilave olarak aşırı duyarlılık ve kısmi enfeksiyon gibi konukçu-

patojen ilişkileri çiçek ve fide inokulasyonunu takiben görülmekte olup, gelişmekte olan bitkilerde bu tip interaksiyonlar geçerli olmaktadır (Jones ve Dhitaphichit, 1991).

Buğday rastığının morfolojisi, biyolojisi ve bazı buğday çeşit ve hatlarının reaksiyonları üzerine Araz (1994), tarafından yapılan çalışmalarda buğday rastığının klamidospor çaplarının ortalama 6.095± 0.638 (5.0- 8.0) mikron olduğubulunmuştur. Aynı çalışmada buğday çeşit ve hatlarının, tozlaşma öncesi dönemde rastık hastalığına daha hassas olduğu saptanmıştır. Rastık sporları ile inokule edilen çeşit ve hatların erken ve geç ekimleri yapıldığında en yüksek enfeksiyon oranının erken ekilenlerde meydana geldiği, buğday rastığı ile tozlaşma öncesi dönemde yapılan farklı inokulasyon çalışmalarında, "Gerek-79" çeşidinin kuru sporla inokulasyonunun spor süspansiyonu ile inokulasyonundan daha başarılı olduğu çalışma kapsamında tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmanın ana materyalini 2003 ve 2005 yıllarında Konya ilinin değişik ilçelerinin buğday ekiliş alanlarından hasat edilen üründen temin edilen ve her biri en az 500'er gramlık olan 260 adet buğday örneği oluşturmuştur.

3.1.1. Sürvey Alanı

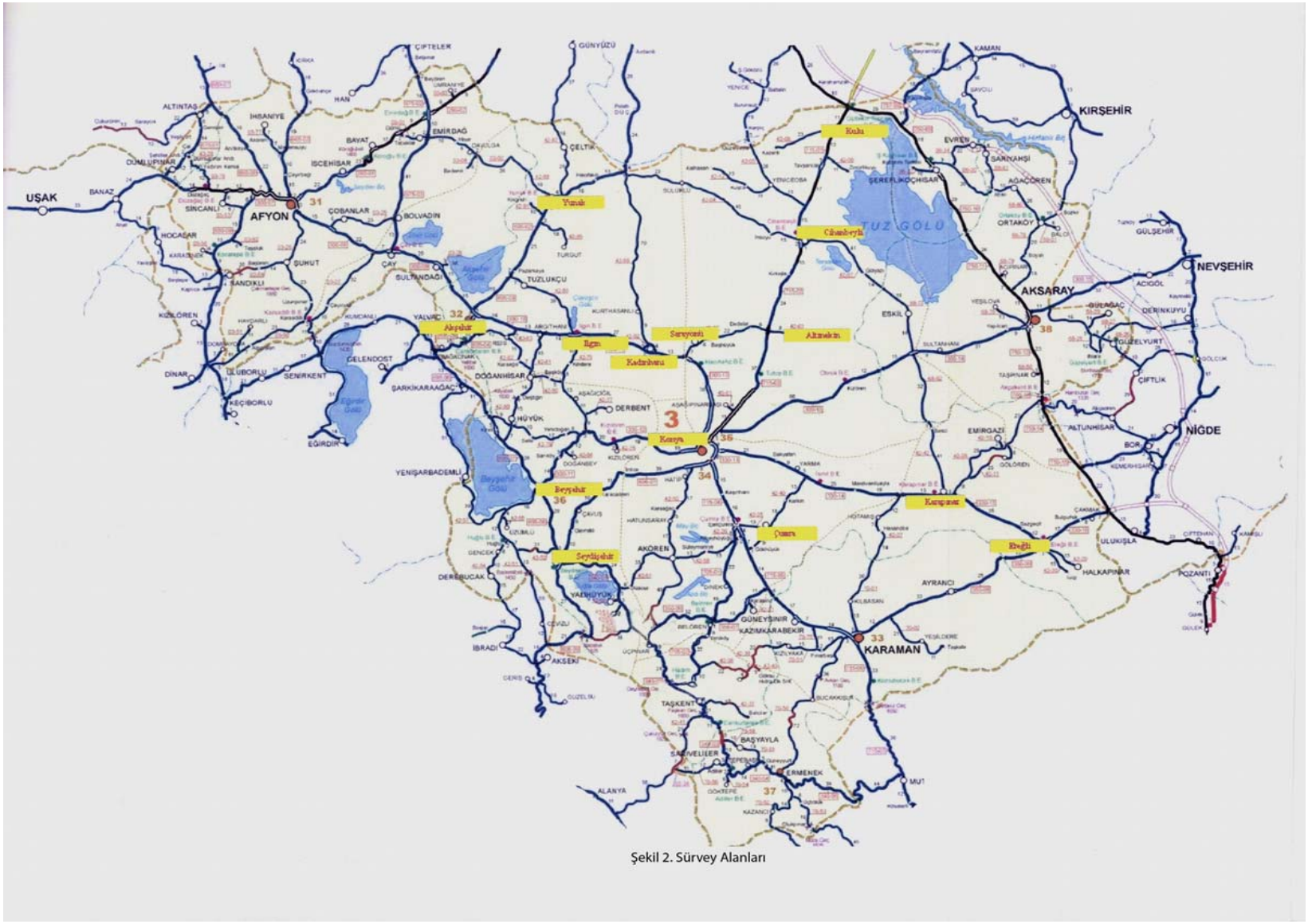
Çalışmamızın survey alanını belli yoğunluktaki buğday üretiminin yapıldığı Konya ilinin bazı ilçeleri oluşturmaktadır (Şekil 2).

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Kimyasal Maddeler

- %95'lik Etil Alkol,
- Gliserin
- % 5'lik NaOH
- 0.15 g Tryphan Blue,
- Laktik asit,

3.1.3. Araştırmada Kullanılan Diğer Malzeme ve Ekipmanlar

- Erlen
- Santrüfüj 6000 r.p.m.
- Thoma Lamı
- 3 ve 1 mm delik çaplı elek
- Ayırma hunisi (Ek Şekil 2)
- Tabanında 5 mm çapında 3 mm derinlikte çukurlar bulunan petri kabı kullanılmıştır (Ek Şekil 3).
-Krüss Optronic MBL 2000 model Mikroskop



Şekil 2. Sürvey Alanları

3.1.4. Yörenin Ekolojik Özellikleri

İç Anadolu Bölgesi 36° 41¹ ve 39° 16¹ kuzey enlemleri ile 31° 14¹ ve 34° 26¹ doğu boylamları arasında yer alan ve ülkemizdeki buğday üretiminin % 49.7'sini karşılayan Konya İli yüzölçümü 41.694 km² ile Türkiye'nin en büyük yüzölçümüne sahip ilidir. Ortalama yüksekliği 1016 m'dir (Anonymous, 2005e). 2003- 2005 yılı Konya İli ortalama sıcaklık, nem ve yağış değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 2003- 2005 Yılı Konya İli Ortalama Sıcaklık, Nem ve Yağış Değerleri*

*2003 ve 2004 yılına ait iklim verileri (ort. Sıcaklık, Nem, Yağış) Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Yıllar		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2003	Sıcaklık ºC	4	-1.7	1.8	9.5	17.2	21.2	23.6	23.6	18	14.4	6.6	1.6
	Nem (%)	74.7	67.1	62.7	57.4	47	34.9	32.6	32.4	45.1	52.1	65.6	79.7
	Yağış (mm)	17.6	47.5	24.6	50.2	30.9	2.3	0	0	16.6	9.5	9.8	108.6
2005	Sıcaklık ºC	2.5	1.8	6.8	10.8	16.0	20.2	25.3	24.7	17.8	10.6	4.9	1.5
	Nem (%)	74.1	69.2	61.3	59.6	51.9	48.6	49.1	47.9	60.6	71.5	76.4	76.6
	Yağış (mm)	29.5	12.9	13.8	31.8	12.5	3.5	12.2	0.1	20.9	34.7	68.8	9.8

3.2. Metod

3.2.1.Sürvey Çalışmaları

Konya ili ve yöresinde buğday tohumlarındaki yanıklık hastalıklarının bulaşıklılıklarını tespit etmek için il sınırları içerisindeki l6 ilçenin Tarım İl Müdürlükleri'ne 2003 yılında başvurularak, İlçe Müdürlüklerinden,

-İlçesi :

-Köy veya Mevki :

-Örnek alınış tarihi :

-Buğday Çeşidi :

-Ekilen tohum ilaçlandı mı? :

Gibi bilgileri de içerecek şekilde buğday örnekleri istenmiştir. 2005 yılı örnekleri Tarım İl Müdürlüğü'nün buğdayda süne emgisini tespit etmek amacıyla toplamış olduğu numuneleren elde edilmiştir. 2003 ve 2005 yıllarında 16 ilçeden 500'er gr'lık toplam 260 örnek elde edilmiştir. İlçelerden elde edilen örnek sayılarının belirlenmesi ekim alanlarının büyüklüğü dikkate alınarak yapılmıştır. Her 5000 hektardan 1 örnek temsil edecek şekilde her ilçeden alınacak örnek sayıları belirlenmiştir. Konya ili ve yöresinde hasat edilen buğday ürünündeki sürme ve rastık hastalığının durumunu ortaya koymak için toplanan örneklerin ilçelere göre dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Toplanan Buğday Örneklerinin İlçelere Göre Dağılımı

Sıra no	**İlçesi**	**Buğday ekim alanı (ha.)**	**Örnek sayıları**	
			2003	**2005**
1	Meram	21.800	4	4
2	Selçuklu	12.550	2	2
3	Karatay	51.250	10	10
4	Akşehir	11.365	2	2
5	Altınekin	50.000	10	10
6	Beyşehir	23.700	5	5
7	Cihanbeyli	64.750	13	13
8	Çumra	55.000	11	11
9	Ereğli	33.540	7	7
10	Ilgın	31.807	7	7
11	Kadınhanı	50.000	10	10
12	Karapınar	40.000	8	8
13	Kulu	56.750	11	11
14	Sarayönü	46.260	9	9
15	Seydişehir	18.500	4	4
16	Yunak	90.000	17	17
	TOPLAM	657.272	130	130

İlçelerden 2003 ve 2005 yılları arasında temin edilen örnekler böcek zararı tehlikesine karşı yazın sıcak günlerinde 5-6°C'de çalışan iklim odasında, kışın ise soğuk bir odada muhafaza edilmişlerdir. Bunun yanında polyetilen poşetler içerisinde ilçelerden gelen tohum örnekleri fare zararına karşı % 0.005 Difenacoum, % 0.020 sulfamide (Frunax DS Granül) ile ilaçlanmıştır.

Sürme için her bir örnekten 300 gr. buğday tartılıp, içerisindeki sürmeli daneler ayrılarak sayılmış ve ağzı kapaklı küçük şişelere koyularak makroskobik ve mikroskobik incelemeleri yapılmıştır.

3.2.2. Laboratuar Çalışmaları

Buğday tohumlarının sürme hastalığıyla (*Tilletia* spp.) bulaşıklılıkları tohum yıkama, rastık hastalığıyla (*Ustilago nuda* var. *tritici*) bulaşıklılıkları ise embriyo test yöntemleriyle saptanmıştır.

3.2.2.1. Tohum Yıkama Yöntemi

Buğday tohumlarının sürme hastalığı ile bulaşıklılığını ve daneler üzerindeki, klamidospor yükünü saptamak için bu yöntem kullanılmıştır (Marthur ve Bennum, 1976). Buna göre 50 tohum 250 ml'lik erlen içinde 10 ml destile su ilavesiyle 15 dakika yüksek hızda (133 devir/dakika) çalkalandı. Elde edilen çalkalama suyu santrifüj tüpüne aktarıldı ve 6000 devir/dakika hızda 30 dakika santrifüj edildi. Bu işlem sonrasında tüplerin içinde bulunan su dikkatle döküldü ve geriye kalan çökelti üzerine hacimce 1/3 gliserin ve 2/3 ve 95'lik alkolden oluşan karışımdan 2 ml ilave edildi. Değerlendirme bir Thoma lamı (Haemocytometre) ile her tohum örneğinden 10'ar sayım yapılarak gerçekleştirildi. Aşağıdaki formül kullanılarak tek tohum üzerindeki sürme klamidospor sayısı hesaplandı.

$$N = \frac{n \times v}{50} \times 10.000$$

N : Tek tohum üzerindeki sürme klamidospor sayısı

n : Thoma lamı üzerinde 1 mm²'lik alanda bulunan klamidospor sayısı

v : Çökeltiye eklenen sıvı miktarı (ml)

Haemocytometre'de sayım yapılırken aynı zamanda klamidospor yapılarıda mikroskopta incelenmek suretiyle *Tilletia* türleri belirlendi.

3.2.2.2. Embriyo Test Yöntemi

Buğday tohumlarındaki açık rastık (*Ustilago nuda* var. *tritici*) enfeksiyonlarının belirlenmesi için kullanılan bu yöntem, embriyoların tohumun diğer kısımlarından ayrılmaları ve boyanarak içlerindeki rastık misellerinin belirgin hale getirilip gözlemlenmesi esasına dayanmaktadır (Infantino ve ark, 1989).

İlk aşamada 0.15 g trypan blue içeren 1 lt % 5'lik NaOH solusyonu içinde, 120 gr tohum 20- 22°C sıcaklıkta 24 saat ıslatıldı. Bu süre sonunda tohumların endospermleri şişip, perikarpları da yırtılarak içlerindeki embriyoların tohumların dışına çıkması sağlandı. Serbest hale gelen embriyoları tohumun diğer kısımlarından ayırabilmek için beherglas, üst üste konmuş olan 3mm ve 1 mm delik çaplı eleklerin üzerinde bir musluk altına yerleştirildi. Musluktan akan su tohum parçalarının harekete geçmesini, kabın ağzından taşan su ise embriyoların aşağıya düşmelerini sağladı. Düşen embriyolar beherglasın altında bulunan eleklerden 3mm delik çaplı olandan geçerek alttaki 1 mm delik çaplı olanın üzerinde toplandılar. Üstte bulunan geniş delikli elek, embriyolar ile birlikte aşağıya akan hafif, ancak daha büyük tohum parçalarının tutulmasını sağladı. Tohumun diğer kısımlarından büyük oranda ayrılan embriyolar, % 95'lik etil alkolde 2 dakika tutulmak suretiyle suyu alındı.

Bir sonraki aşamada embriyolar, ayırma hunisine aktarıldı ve üzerlerine hacimce 2:1:1 oranlarında hazırlanmış gliserin, laktik asit ve su karışımı ilave edildi. Hafif olan embriyolar bu sıvının üzerinde yüzerken, daha ağır oldukları için huninin dibinde toplanan tohum parçacıklar, alttaki tapa açılmak suretiyle başka bir kaba alındı (Ek Şekil 2). Bu işleme embriyolar diğer artıklardan tam olarak arındırılıncaya kadar devam edildi. Sonunda elde edilen temiz embriyolar, içinde üzerlerini örtecek kadar, gliserin ve laktik asit karışımı (2:1 v/v) bulunan bir beherglasta kaynamaya bırakıldı. Yaklaşık 2 dakikalık bir kaynama süresi sonunda saydamlaşan embriyolar, soğumaları için 30 dakika kadar bekletildikten sonra incelenmeye hazır hale gelmiş oldular.

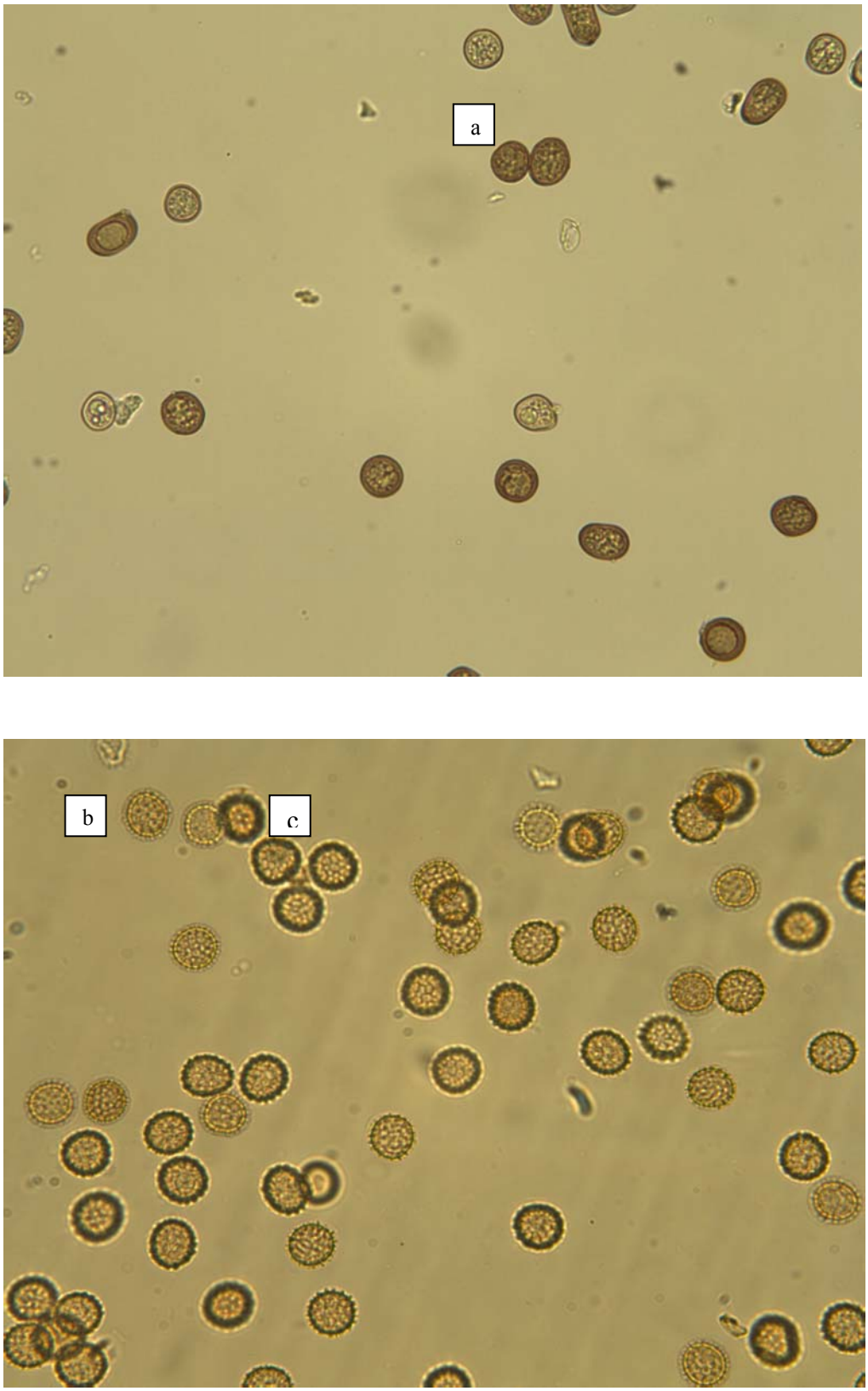
Tabanında yaklaşık 5 mm çapında ve 3 mm derinlikte çukurlar bulunan petri kaplarının içine (Ek Şekil 3) bir damlalık yardımı ile, kaynatıldıkları sıvı ile birlikte her bir çukura birkaç tanesi gelmek üzere konan embriyolar mikroskop ile ×40 büyütmede incelenmeye alındılar. Her örnekten 1000 adet embriyo incelendi ve

değerlendirme, enfekteli ve temiz embriyoların sayılması ve % enfeksiyon oranının belirlenmesi ile gerçekleştirildi. Eğer embriyolar enfekteli iseler skutellum kısımlarında, etmenin buğdayda mavimsi renkte boyanmış hifleri görülür.

3.2.2.3. Sürmeli Danelerin Mikroskobik İncelenmesi ve Bulaşıklılık Oranının Hesaplanması

Buğdayda sürme hastalığına neden olan üç tür vardır. Sürme hastalığına hangi türün neden olduğunu bulmak için Thoma lamı üzerinde 10x büyütmeli Anti- Mould Krüss Optronic MBL 2000 mikroskop kullanılarak Şekil 3 'deki spor özelliklerine göre sürme hastalığına neden olan tür tespit edilmiştir. Tür tespitinde klamidosporların hücre çeperlerinin yüzey strüktürü incelenmiştir. *Tilletia foetida*'nın sporları kahverengi, küremsi, elipsoidal ve çeperi desensizdir. Mikroskobik inceleme sonucu türü tespit edilen sürme hastalığının etmeni Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir.

Yukarıda açıklandığı şekilde örnekler sürmeli dane bakımından incelenip, bulaşık olan örnek sayıları ortaya çıkarıldıktan sonra, hastalığın gelen örneklerdeki bulaşıklılık oranları hesaplanmıştır. Bunun için her ilçede hastalıkla bulaşık örnek sayısı gelen örnek sayısına (incelenen örnek) %'de olarak oranlanarak o ilçedeki hastalığın bulaşıklık oranı, bulaşık örnek sayılarının toplamının, gelen örnek sayılarının toplamına %' de olarak oranlanmasıyla da hastalığın ildeki yaygınlık oranı bulunmuştur (Bora ve Karaca, 1970).



Şekil 3. *Tilletia* spp. Klamidosporları (Teliosporları)
a. *Tilletia foetida* b. *Tilletia caries* c. *Tilletia controversa*

4.ARAŞTIRMA BULGULARI

Konya ilinin 16 ilçesinden 2003 ve 2005 yıllarında toplanan 260 buğday örneğinin sürme ve rastık hastalıkları ile bulaşıklılık durumunu tespit etmek için yapılan çalışmanın sonuçları Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilen bulaşıklılık oranlarının tohum yıkama yöntemine göre ilçeler düzeyinde bulaşıklılık oranlarının grafiksel gösterimi Şekil 4 ve Şekil 8'de, sürmeli (kör) dane varlığına göre ilçeler düzeyinde bulaşıklılık oranlarının grafiksel gösterimi Şekil 5 ve Şekil 9'da verilmiştir. 2003'de ve 2005 yılında örneklerinin ilçelere göre sürme hastalığıyla bulaşıklılık oranlarının her iki yönteme göre grafiksel karşılaştırılması Şekil 6 ve 10'da, klamidospor sayılarının ilçelere göre dağılımı Şekil 7 ve 11'de, 2003 ve 2005 yıllarında sürme hastalığıyla bulaşık bulunan örneklerdeki klamidospor yükünün ilçelere göre dağılımının karşılaştırılmasının grafiksel gösterimi ise Şekil 12'de verilmiştir.

Çizelge 3. Konya Yöresinde 2003 Yılında Hasat Edilen Buğday Ürününün Sürme ve Rastık Hastalıklarıyla Bulaşıklılık Durumları

İlçesi	No	Köy	Kör Dane Sayısı	Teliospor Yükü (klamidospor/dane)	Tohum Yıkama Yöntemine Göre Sürme ile Bulaşıklılık oranı (%)	Sürmeli (kör) Dane Varlığına Göre Bulaşıklılık Oranı (%)	Sürme Türü	Rastık ile Bulaşıklılık Oranı (%)
Akşehir	1	Yazla	nc*		50	50		nc
	2	Zöber	3	733			*T.foetida*	nc
Altınekin	1	Yeniyayla	nc		30	0		nc
	2	Dedeler	nc					nc
	3	Dedeler	0	200			*T.foetida*	nc
	4	Merkez	nc					nc
	5	Merkez	nc					nc
	6	Akköy	nc					nc
	7	Koçaş	nc					nc
	8	Dedeler	nc	200			*T.foetida*	nc
	9	Yeniyayla	nc					nc
	10	Oğuzeli	0	266			*T.foetida*	nc

Çizelge 3. (Devamı)

Beyşehir	1	Gölbaşı	nc		20	0		nc
	2	Bayındır	0	400			*T.foetida*	nc
	3	İsaköy	nc					nc
	4	Bekdemir	nc					nc
	5	Sadıkhacı	nc					nc
Cihanbeyli	1	Taşpınar	nc		15.4	15.4		nc
	2	Böğrüdelik	nc					nc
	3	İnsuyu	nc					nc
	4	İnsuyu	nc					nc
	5	Kandil	2	133			*T.foetida*	nc
	6	Merkez	nc					nc
	7	Taşpınar	nc					nc
	8	Yeniceoba	nc					nc
	9	Yeniceoba	nc					nc
	10	Yeniceoba	1	466			*T.foetida*	nc
	11	Kelhasan	nc					nc
	12	Taşpınar	nc					nc
	13	Kelhasan	nc					nc

Çizelge 3. (Devamı)

Çumra	1	Karahüyük	nc		36.4	18.2		nc
	2	Taşağıl	7	2000			*T.foetida*	nc
	3	Taşağıl	nc					nc
	4	Sorguç	0	133			*T.foetida*	nc
	5	Karahüyük	nc					nc
	6	Sorguç	0	200			*T.foetida*	nc
	7	Aşlama	nc					nc
	8	İçeriçumra	nc					nc
	9	Uzunkuyu	1	133			*T.foetida*	nc
	10	Üçhüyük	nc					nc
	11	Uzunkuyu	nc					nc
Ereğli	1	Zengen	nc		14.3	14.3		nc
	2	Kutören	1	133			*T.foetida*	nc
	3	Gökçeyazı	nc					nc
	4	Belkaya	nc					nc
	5	Bulgurluk	nc					nc
	6	Merkez	nc					nc
	7	Merkez	nc					nc

Çizelge 3. (Devamı)

Ilgın	1	Eldeş	2	666	33.3	33.3	*T.foetida*	nc
	2	Kale	1	4000			*T.foetida*	nc
	3	Avdan	nc					nc
	4	Argıthanı	nc					nc
	5	Avdan	nc					nc
	6	Karaköy	nc					nc
Kadınhanı	1	Alabağ	nc		50	40		nc
	2	Kolukısa	nc					nc
	3	Kamışlıöz	2	966			*T.foetida*	nc
	4	Pusat	1	666			*T.foetida*	nc
	5	Hacımehmetli	1	733			*T.foetida*	nc
	6	Pusat	nc					nc
	7	Meydanlı	nc					nc
	8	Pusat	16	7464			*T.foetida*	nc
	9	Kolukısa	nc					nc
	10	Meydanlı	0	966			*T.foetida*	nc
Karapınar	1	Hotamış	nc		12.5	0		nc
	2	Kazanhüyüğü	nc					nc

Çizelge 3. (Devamı)

	3	Çiğil	nc					nc
	4	Yenikuyu	nc					nc
	5	Merkez	nc					nc
	6	Kayacık	nc					nc
	7	Karakışla	0	1066			*T.foetida*	nc
	8	Suruç	nc					nc
Karatay	1	Saracoğlu	nc		20	20		nc
	2	Ağsaklı	2	266			*T.foetida*	nc
	3	Divanlar	nc					nc
	4	Divanlar	nc					nc
	5	Acıdert	nc					nc
	6	Şatır	nc					nc
	7	Obruk	nc					nc
	8	Suruç	14	1862			*T.foetida*	nc
	9	Hayıroğlu	nc					nc
	10	Obruk	nc					nc
Kulu	1	Merkez	0	200	18.2	9.1	*T.foetida*	nc
	2	Merkez	nc					nc

Çizelge 3. (Devamı)

	3	Yazıçayır	nc					nc
	4	Karacadağ	nc					nc
	5	Tuzyaka	3	400			*T.foetida*	nc
	6	Çöpler	nc					nc
	7	Beşkırdağ	nc					nc
	8	Bağören	nc					nc
	9	Bağdırlı	nc					nc
	10	Yeşilyurt	nc					nc
	11	Kırkpınar	nc					nc
Meram	1	Çarıklar	nc		25	0		nc
	2	Hatıp	nc					nc
	3	Alakova	0	466			*T.foetida*	nc
	4	Merkez	nc					nc
Sarayönü	1	Kurşunlu	nc		22.2	22.2		nc
	2	Merkez	2	466			*T.foetida*	nc
	3	Başhüyük	nc					nc
	4	Bahçesaray	4	1600			*T.foetida*	nc
	5	Boyalı	nc					nc

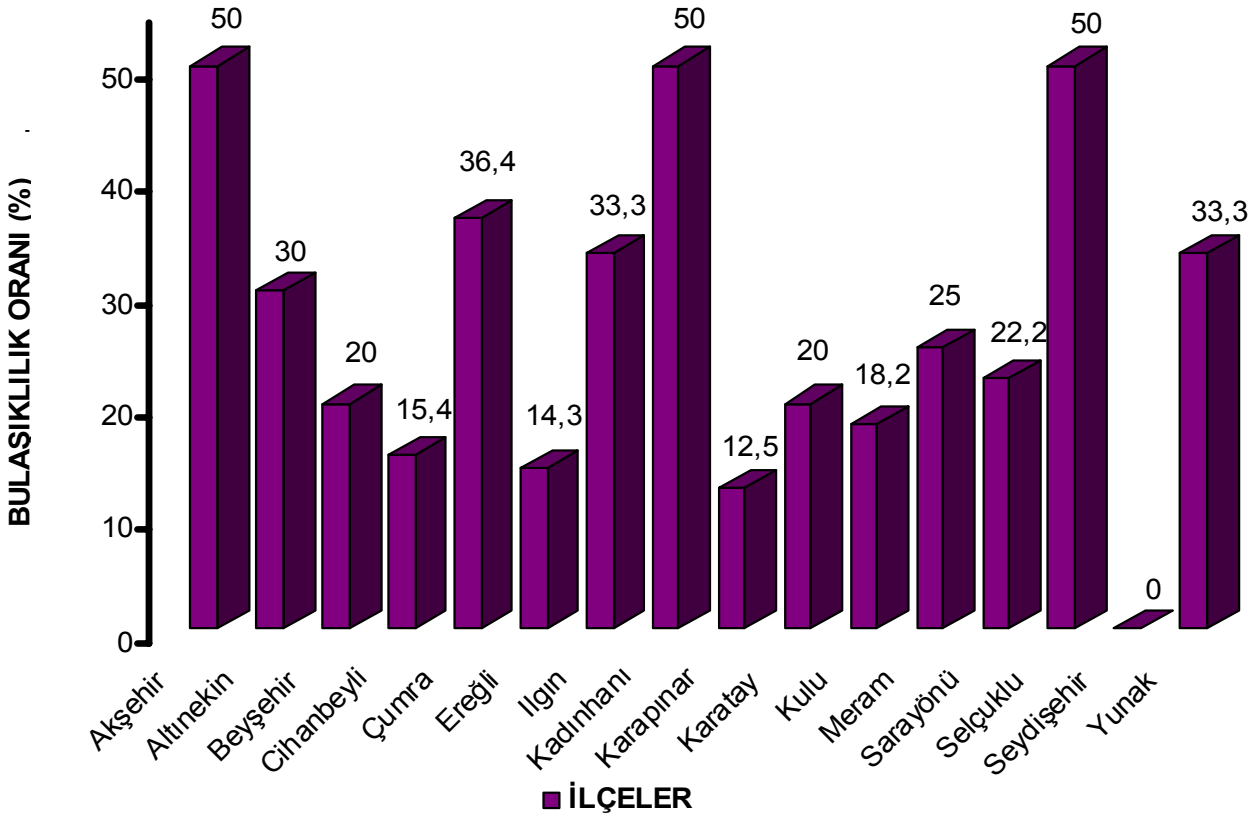
Çizelge 3. (Devamı)

	6	Kadıoğlu	nc					nc
	7	İvmelik	nc					nc
	8	Özkent	nc					nc
	9	Merkez	nc					nc
Selçuklu	1	Kızılkuyu	nc		50	50		nc
	2	Başarakavak	2	333			*T.foetida*	nc
Seydişehir	1	Gevrekli	nc		0	0		nc
	2	Gölyüzü	nc					nc
	3	Gevrekli	nc					nc
	4	Gevrekli	nc					nc
Yunak	1	Kuzören	nc		33.3	16.7		nc
	2	Yığar	nc					nc
	3	Beşışıklı	nc					nc
	4	Kıllar	nc					nc
	5	Eğrikuyu	nc					nc
	6	Saray	1	333			*T.foetida*	nc
	7	Kuznuyayla	nc					nc
	8	Kargalı	nc					nc

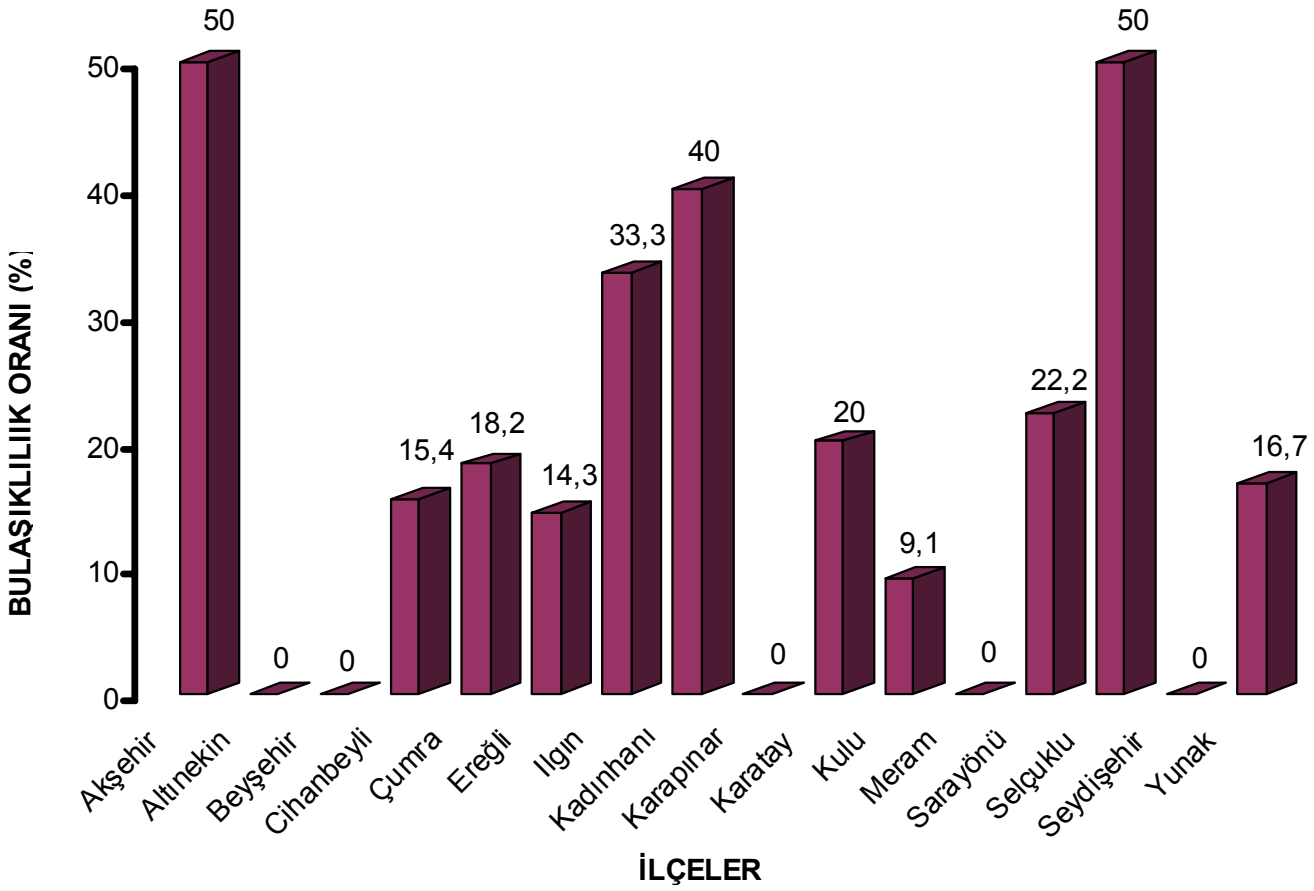
Çizelge 3. (Devamı)

	9	Kurşunlu	0	400			*T.foetida*	nc
	10	Cebrail	10	2000			*T.foetida*	nc
	11	Sülüklü	0	266			*T.foetida*	nc
	12	Yeşiloba	0	466			*T.foetida*	nc
	13	Hatırlı	nc					nc
	14	Turgut	2	1200			*T.foetida*	nc
	15	Ömeroğlu	nc					nc
	16	Ayrıtepe	nc					nc
	17	Meşalı	nc					nc
	18	Piribeyli	nc					nc

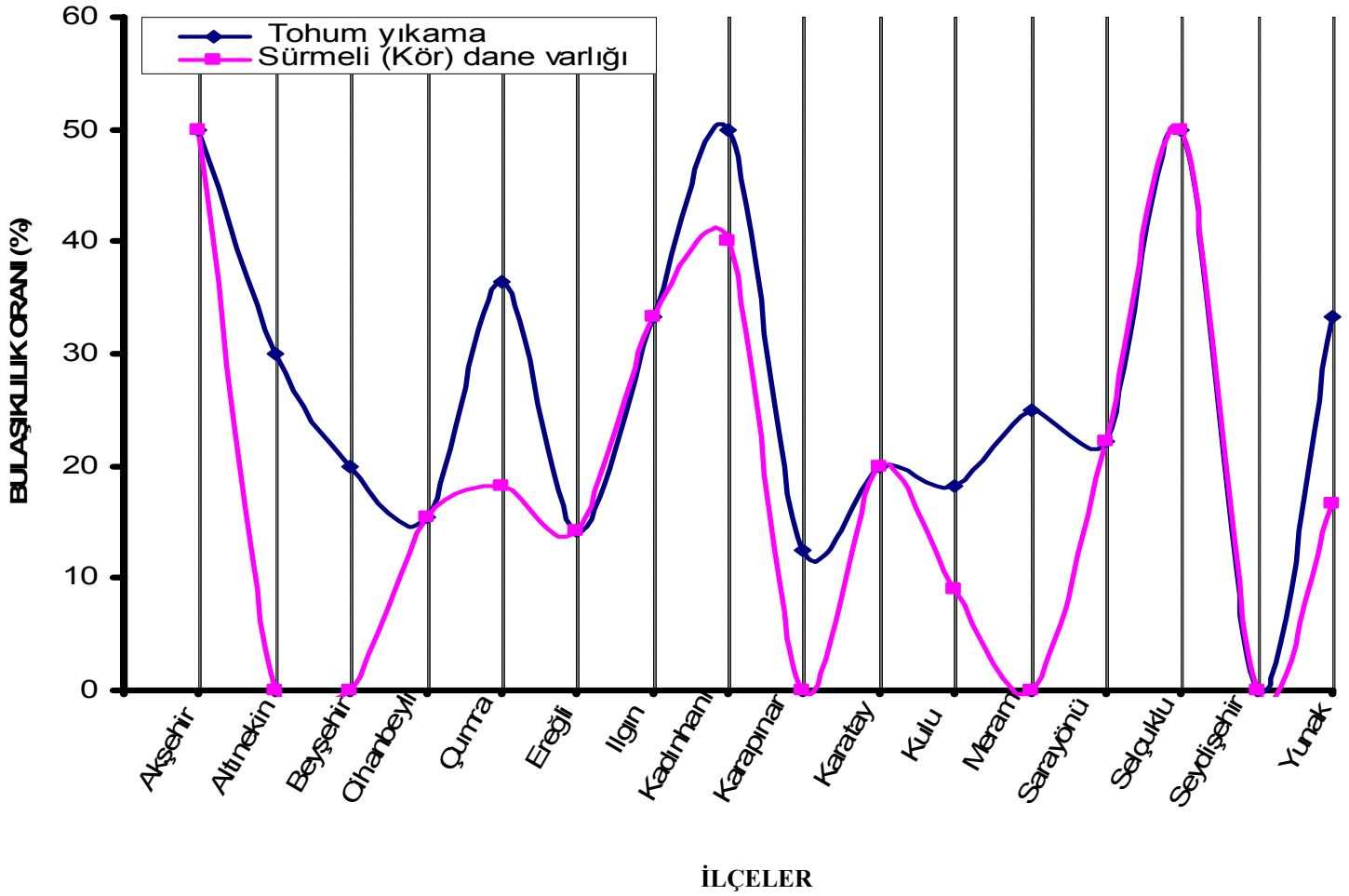
nc*: Hastalıkla Bulaşık Değil



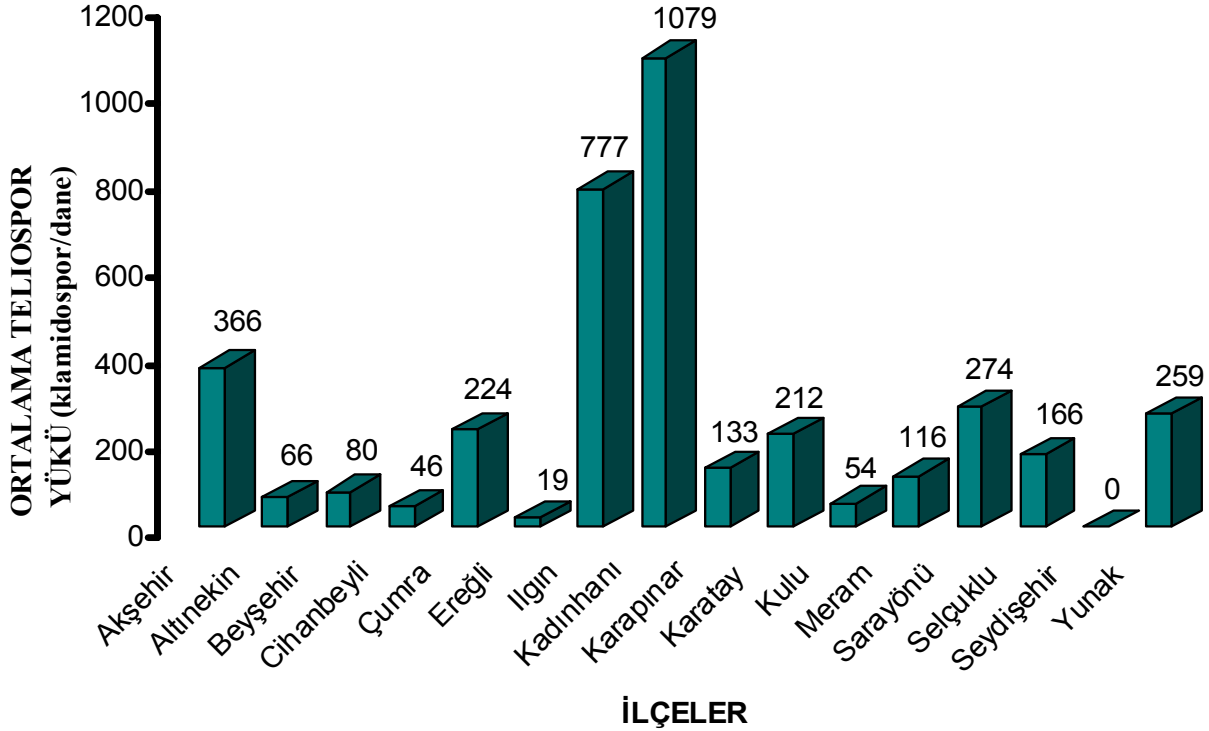
Şekil 4. Tohum Yıkama Yöntemine Göre 2003 Yılı Örneklerinin İlçeler Düzeyinde Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranları (%)



Şekil 5. Örneklerdeki sürmeli (Kör) Dane Varlığına Göre 2003 Yılı Örneklerinin İlçeler düzeyinde Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranları (%)



Şekil 6. 2003 Yılı Örneklerinin İlçelere Göre Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranlarının Her İki Yönteme Göre Grafiksel Karşılaştırılması



Şekil 7. 2003 Yılında Sürme ile Bulaşık Olduğu Saptanan Örneklerde Ortalama Klamidospor Sayılarının İlçelere Göre Dağılımı

İlçelere göre sürme hastalığının 2003 yılına ait bulaşıklılık oranları Çizelge 3'de verilmiştir. Teliospor yükü bakımından Çizelge 3 incelendiğinde, sürvey yapılan 16 ilçeden 15'inde sürme hastalığının tespit edildiği, ancak sadece Seydişehir ilçesinde bu hastalığa rastlanmadığı görülmektedir. Sürmeli (kör) dane varlığına göre bulaşıklılık oranı incelendiğinde 16 ilçeden 11'inde bulaşıklılık tespit edilmiş, ancak Altınekin, Beyşehir, Karapınar, Meram ve Seydişehir ilçelerinde sürmeli daneye rastlanmamıştır. Bu ilçelerden toplanan örneklerden çıkan hastalıklı danelerin teker teker mikroskobik incelemeleri sonucu hastalığa yol açan sürme etmeninin *Tilletia foetida* olduğu tespit edilmiştir.

Tohum yıkama yöntemine göre ilçeler düzeyinde bulaşıklılık oranı incelendiğinde hastalığın en yaygın olarak tespit edildiği ilçeler % 50 ile Akşehir, Kadınhanı ve Selçuklu ilçeleridir (Şekil 4). Çizelge 3'de verilen sürmeli (kör) dane varlığına göre örneklerin ilçeler düzeyinde sürme hastalığıyla bulaşıklılık oranlarına göre en yaygın tespit edilen ilçeler ise Akşehir ve Selçuklu ilçeleridir (Şekil 5). Çizelge 3'de verilen "teliospor yükü"nün ilçelere göre belirtildiği veriler kullanılarak hesaplanan ortalama klamidospor sayıları ise Şekil 7'de verilmiştir. Şekil 7 incelendiğinde sürme ile bulaşık olduğu saptanan örneklerde ortalama klamidospor sayılarının en yüksek olduğu ilçelerin, sırasıyla Kadınhanı (1079 klamidospor/dane) ve Ilgın (777 klamidospor/dane) ilçeleri olduğu görülmektedir.

Tohum yıkama yöntemine göre sürme hastalığı bulaşıklılık oranı % 50 olarak belirlenen Kadınhanı ilçesinde toplam 10 örneğin 5'inde etmenin klamidosporu tespit edilirken, 10 örneğin 4'ünde kör daneye rastlanmıştır. Sürmeli (kör) dane varlığına göre bulaşıklılık oranı ise % 40 olarak tespit edilmiştir (Şekil 5). Kadınhanı ilçesinde ortalama klamidospor değeri 1079 klamidospor/dane olarak tespit edilirken; tohum yıkama ve kör dane varlığına göre bulaşıklılık oranı %50 olan Akşehir ve Selçuklu ilçelerinde ortalama klamidospor değerleri sırasıyla 366 ve 166 klamidospor/dane olarak saptanmıştır (Şekil 7).

Tohum yıkama yöntemine göre sürme hastalığı ile bulaşıklılık oranı bakımından ikinci sırayı % 36.4 ile Çumra ilçesi almaktadır. Toplam 11 adet örnekten 4 numunede klamidospor saptanırken, 2 tanesinde sürmeli dane bulunmuştur(Çizelge 3). Sürmeli (kör) dane varlığına göre bulaşıklılık oranı % 18.2

oranındadır (Şekil 5). Çumra ilçesinin ortalama teliospor değeri ise 224 klamidospor/dane olarak bulunmuştur (Şekil 7).

Çumra İlçesini tohum yıkama yöntemine göre % 33.3 lük bulaşıklılık oranı ile Ilgın ve Yunak ilçeleri izlemektedir (Şekil 4). Ilgın ilçesinden gelen toplam 6 örneğin 2'sinde kör dane bulunmuş olup sadece kör dane ile bulaşık olan örneklerde klamidospora rastlanmıştır (Şekil 4 ve 5). Ilgın ilçesinin 2003 yılına ait ortalama klamidospor değerlerine bakıldığında Kadınhanı ilçesinden sonra 777 klamidospor/dane ile ikinci sırada geldiği görülmektedir. Yunak ilçesinden alınan toplam 18 adet örneğin 6'sında klamidospor tespit edilirken 3 numunede sürmeli (kör) daneye rastlanmıştır. Kör dane varlığına göre bulaşıklılık oranı ise % 16.7 olarak tespit edilmiştir (Şekil 5). Yunak ilçesinin ortalama klamidospor değeri ise 259 klamidospor/dane olarak hesaplanmıştır (Şekil 7).

Tohum yıkama yöntemine göre bulaşıklılık oranı bakımından dördüncü sırayı % 30 ile Altınekin ilçesi almaktadır. Toplam 10 adet numuneden 3'ünde klamidospor tespit edilirken, sürmeli daneye rastlanılmamıştır. Bu durumda kör dane varlığı bakımından bulaşıklılık oranı % 0'dır (Şekil 5). Altınekin ilçesinin ortalama klamidospor değeri düşüktür. Teliospor ile bulaşık olarak tespit edilen örneklerde dane başına düşen teliospor yükü 66 klamidospor/dane olarak bulunmuştur (Şekil 7).

Altınekin ilçesini tohum yıkama yöntemine göre % 25 bulaşıklılık oranıyla Meram ilçesi izlemektedir (Şekil 4). Temin edilen 4 adet örnekten sadece bir örnekte etmenin klamidosporun tespit edilirken hiç birinde sürmeli daneye rastlanılmamıştır. Bu durumda kör dane varlığına göre bulaşıklılık oranı % 0'dır. Dane başına düşen ortalama teliospor yükü ise 116 adet/ dane olarak tespit edilmiştir(Şekil 7).

Şekil 4'e bakıldığında tohum yıkama yöntemine göre % 22.2'lik bulaşıklılık oranıyla altıncı sırayı Sarayönü ilçesi almaktadır. Toplam 9 adet numunenin 2'sinde kör dane bulunmuş ve kör daneyle bulaşık olan örneklerde klamidospor görülmüştür. Sarayönü ilçesinin ortalama klamidospor değeri 274 adet /danedir (Şekil 7).

Beyşehir ve Karatay ilçelerinde hastalığın yaygınlık oranı aynı olup, bu ilçelerde tohum yıkama yöntemine göre saptanan bulaşıklılık oranı % 20'dir. Beyşehir ilçesinden temin edilen toplam 5 örnekten 1'inde klamidospor tespit edilirken, örneklerin hiçbirinde sürmeli (kör) daneye rastlanılmamıştır (Çizelge 3). Sürmeli dane varlığına bakıldığında bulaşıklılık oranı % 0'dır. Karatay ilçesinde

toplam 13 numunenin 2'sinde kör dane bulunmuş ve sadece kör daneyle bulaşık olan örneklerdeki sağlıklı danelerin sürme klamidosporuyla bulaşık olduğu saptanmıştır. Klamidospor değerlerine bakıldığında (Şekil 7), Beyşehir ilçesinde tohum başına düşen teliospor yükü 80 adet/dane, Karatay ilçesinde 212 klamidospor/dane olarak belirlenmiştir.

Sürme hastalığının tohum yıkama yöntemine göre saptandığı diğer ilçelerden Kulu, Cihanbeyli, Ereğli ve Karapınar ilçelerinde sürme hastalığı ile bulaşıklılık oranı sırasıyla, % 18.2, %15.4, %14.3 ve %12.5 olarak bulunmuştur (Şekil 4). Kulu ilçesinde toplam 11 örnekten 2'sinde Cihanbeyli ilçesinde toplam 13 örnekten 2'sinde kör dane bulunmuştur. Sadece kör daneyle bulaşık olan örneklerdeki sağlıklı danelerin sürme klamidosporuyla bulaşık olduğu saptanmıştır. Ereğli ilçesinde toplam 7 numuneden birinde, Karapınar ilçesinde toplam 8 numuneden birinde kör daneye rastlanmıştır. Ereğli ilçesinde kör dane tespit edilen numunede klamidospor bulunurken, Karapınar ilçesinde kör dane görülmemiştir. Bu ilçelerin kör dane varlığına göre bulaşıklılık oranları ise sırasıyla % 9.1, % 15.4, % 14.3 ve % 0 olarak tespit edilmiştir (Şekil 5). Bu ilçelerin ortalama klamidospor değerleri sırasıyla 54, 46,19, 133 klamidospor/dane olarak saptanmıştır.

Çizelge 4. Konya Yöresinde 2005 Yılında Hasat Edilen Buğday Ürününün Sürme ve Rastık Hastalıklarıyla BulaşıklılıkDurumları

İlçesi	No	Köy	Kör Dane Sayısı	Teliospor Yükü (klamidospor/dane)	Tohum Yıkama Yöntemine Göre Sürme ile Bulaşıklılık Oranı (%)	Sürmeli (Kör) Dane Varlığına Göre Bulaşıklılık Oranı (%)	Sürme Türü	Rastık ile Bulaşıklılık Oranı (%)
Akşehir	1	Gedil	nc*		0	0		nc
	2	Söğütlü	nc					nc
Altınekin	1	Akıncılar	nc		30	10		nc
	2	Yeniyazıcı	nc					nc
	3	Oğuzeli	nc					nc
	4	Sarnıç	nc					nc
	5	Akıncılar	0	666			*T. foetida*	nc
	6	Yenikuyu	nc					nc
	7	Merkez	0	600				nc
	8	Mantar	1	240				nc
	9	Sarnıç	nc					nc
	10	Merkez	nc					nc

Çizelge 4. (Devamı)

Beyşehir	1	Üzümlü	nc		20	0		nc
	2	Kayabaşı	0	200			*T. foetida*	nc
	3	Akhasan	nc					nc
	4	Gündoğdu	nc					nc
	5	Kuşluca	nc					nc
Cihanbeyli	1	Pınarbaşı	0	933	7.7	0	*T. foetida*	nc
	2	Gölyazı	nc					nc
	3	Kelhasan	0	666			*T. foetida*	nc
	4	Karabağ	nc					nc
	5	Kütükşah	nc					nc
	6	Sağlık	nc					nc
	7	Yapalı	nc					nc
	8	Günyüzü	nc					nc
	9	Karabağ	nc					nc
	10	Yeniceoba	nc					nc
	11	Yeniceoba	nc					nc
	12	Küçükbaşkavak	nc					nc
	13	Pınarbaşı	nc					nc

Çizelge 4. (Devamı)

Çumra	1	Yenisu	nc		9.1	0		nc
	2	Taşağıl	nc					nc
	3	T.Camili	nc					nc
	4	Karahüyük	nc					nc
	5	T.Camili	nc					nc
	6	Üçhüyük	nc					nc
	7	Merkez	nc					nc
	8	İçeriçumra	nc					nc
	9	Güvercinlik	nc					nc
	10	Seçme	0	466			*T. foetida*	nc
	11	Alibeyhüyüğü	nc					nc
Ereğli	1	Y.Göndelen	0	133	14.3	0	*T. foetida*	nc
	2	Sazgeçit	nc					nc
	3	Çakmak	nc					nc
	4	Aziziye	nc					nc
	5	Bulgurluk	nc					nc
	6	Çayhan	nc					nc
	7	Y.Göndelen	nc					nc

Çizelge 4. (Devamı)

Ilgın	1	Ağalar	nc		14.3	14.3		nc
	2	Düğer	nc					nc
	3	Karaköy	4	3800			*T. foetida*	nc
	4	Göstere	nc					nc
	5	Göstere	nc					nc
	6	Balkı	nc					nc
	7	Göstere	nc					nc
Kadınhanı	1	Pusat	nc		50	10		nc
	2	Atlantı	3	1667			*T. foetida*	nc
	3	Kızılkıyı	nc					nc
	4	Meydanlı	0	520			*T. foetida*	nc
	5	Merkez	0	1040			*T. foetida*	nc
	6	Saçıkara	nc					nc
	7	Karahisarlı	0	1200			*T. foetida*	nc
	8	Köyüz	nc					nc
	9	Kökez	0	600			*T. foetida*	nc
	10	Meydanlı	nc					nc

Çizelge 4. (Devamı)

Karapınar	1	Merkez	nc		12.5	0		nc
	2	Yeşilyurt	nc					nc
	3	Şanlıpınar	0	200			*T. foetida*	nc
	4	Merkez	nc					nc
	5	Şabanlı	nc					nc
	6	Apak yaylası	nc					nc
	7	Merkez	nc					nc
	8	Hotamış	nc					nc
Karatay	1	Aksaklı	nc		30	0		nc
	2	İsmil	nc					nc
	3	Yarma	nc					nc
	4	Katrancı	0	720			*T. foetida*	nc
	5	Akörenkışla	nc					nc
	6	Obruk	nc					nc
	7	Başkötüren	nc					nc
	8	Erler	nc					nc
	9	Obruk	0	1520			*T. foetida*	nc
	10	İsmil	0	1420			*T. foetida*	nc

Çizelge 4. (Devamı)

Kulu	1	Ağılbaşı	4	1200	36.4	18.2	*T. foetida*	nc
	2	Yaraşlı	nc					nc
	3	Kozanlı	nc					nc
	4	A.Fevziye	nc					nc
	5	Kömüşini	2	800			*T. foetida*	nc
	6	Karacadağ	nc					nc
	7	Arşıncı	0	200			*T. foetida*	nc
	8	Merkez	0	200			*T. foetida*	nc
	9	Ağılbaşı	nc					nc
	10	Merkez	nc					nc
	11	Şerefli	nc					nc
Meram	1	Kavak	nc		0	0		nc
	2	Bayat	nc					nc
	3	Boruktolu	nc					nc
	4	İnlice	nc					nc
Sarayönü	1	Karatepe	nc		22.2	0		nc
	2	Gözlü	nc					nc
	3	Özkent	nc					nc

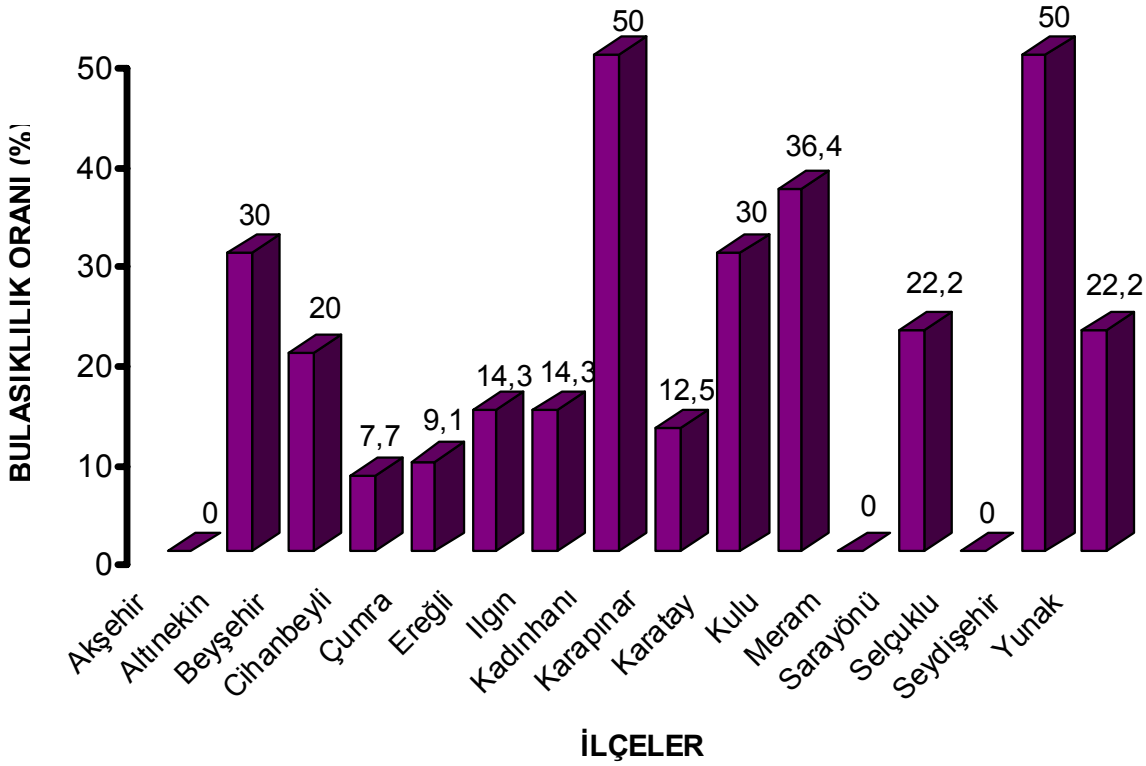
Çizelge 4. (Devamı)

	4	Merkez	0	800			*T. foetida*	nc
	5	Karatepe	nc					nc
	6	Özkent	0	1000			*T. foetida*	nc
	7	Gözlü	nc					nc
	8	Altınova T.İ.	nc					nc
	9	Altınova T.İ.	nc					nc
Selçuklu	1	Kınık	nc		0	0		nc
	2	Meydan	nc					nc
Seydişehir	1	Karabulak	nc		50	0		nc
	2	Kesecik	0	333			*T. foetida*	nc
	3	Karabulak	nc					nc
	4	Kesecik	0	466			*T. foetida*	nc
Yunak	1	Cebrail	nc		22.2	5,6		nc
	2	Kargalı	0	333			*T. foetida*	nc
	3	Sıram	nc					nc
	4	Saray	nc					nc
	5	Odabaşı	0	400			*T. foetida*	nc
	6	Böğrüdelik	1	1333			*T. foetida*	nc

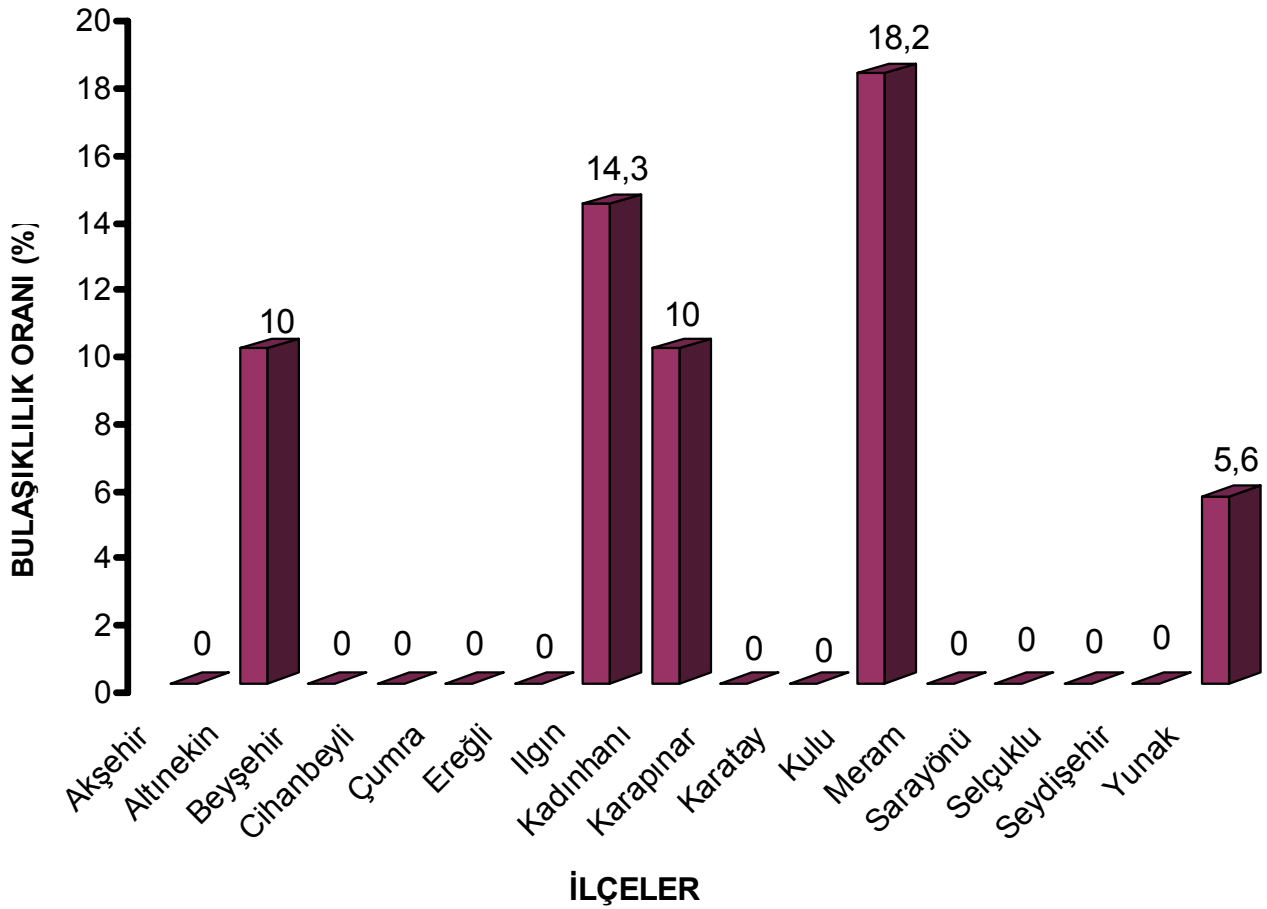
Çizelge 4. (Devamı)

	7	Saray	nc					nc
	8	Kuzören	nc					nc
	9	Hacıfakılı	nc					nc
	10	Saray	0	466			*T. foetida*	nc
	11	Yığar	nc					nc
	12	Kıllar	nc					nc
	13	Aynıtepe	nc					nc
	14	Eğrikuyu	nc					nc
	15	Saray	nc					nc
	16	Hacıfakılı	nc					nc
	17	Koçyazı	nc					nc
	18	Kurşunlar	nc					nc

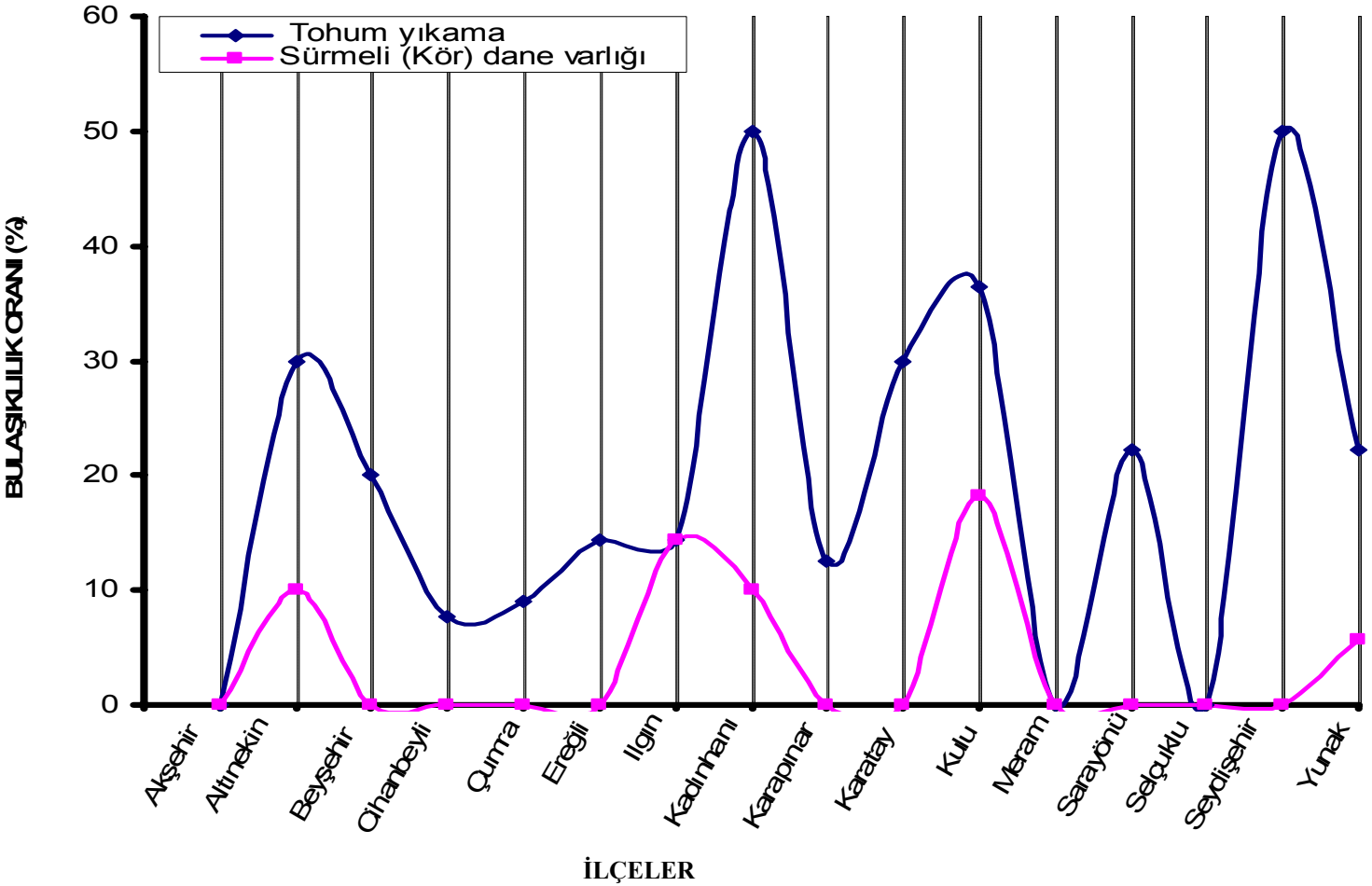
nc*: Hastalıkla Bulaşık Değil



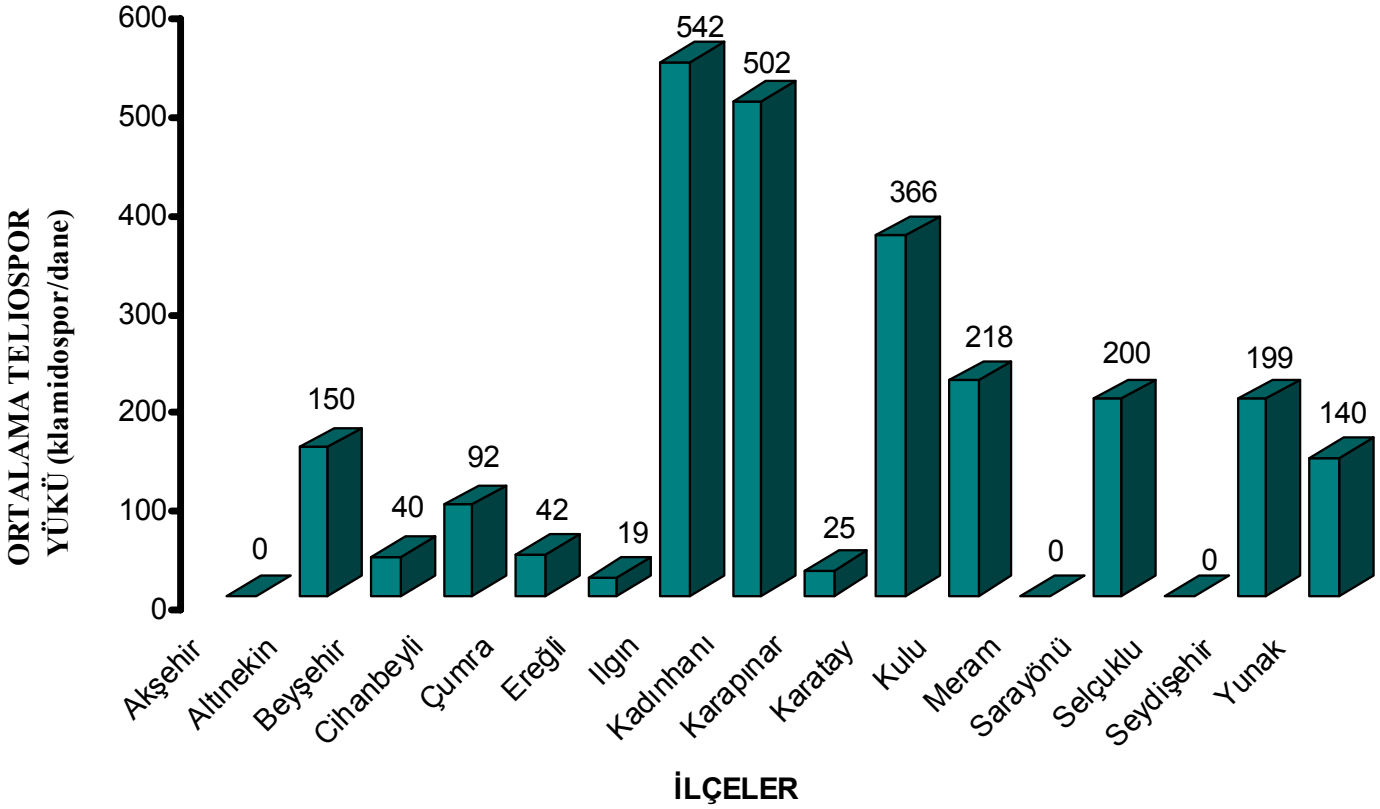
Şekil 8. Tohum Yıkama Yöntemine Göre 2005 Yılı Örneklerinin İlçeler Düzeyinde Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranları (%)



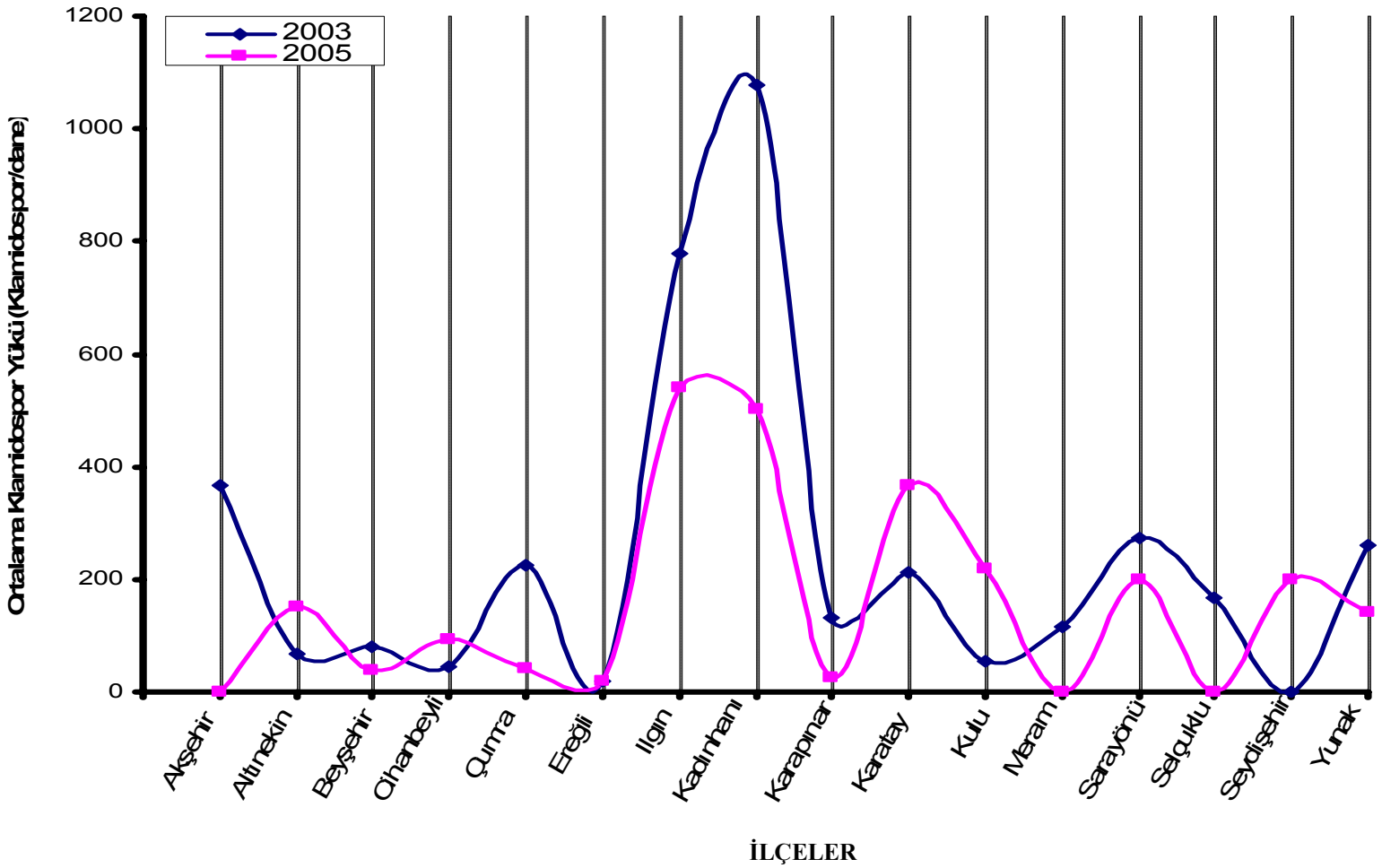
Şekil 9. Örneklerdeki sürmeli (Kör) Dane Varlığına Göre 2005 Yılı Örneklerinin İlçeler Düzeyinde Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranları (%)



Şekil 10. 2005 Yılı Örneklerinin İlçelere Göre Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranlarının Her İki Yönteme Göre Grafiksel Karşılaştırılması



Şekil 11. 2005 Yılında Sürme ile Bulaşık Olduğu Saptanan Örneklerde Ortalama Klamidospor Sayılarının İlçelere Göre Dağılımı



Şekil 12. 2003 ve 2005 Yıllarında Sürme Hastalığıyla Bulaşık Bulunan Örneklerdeki Klamidospor Yükünün İlçelere Göre Dağılımının Karşılaştırılması

İlçelere göre sürme hastalığının 2005 yılına ait bulaşıklılık oranları Çizelge 4'de verilmiştir. Teliospor yükü bakımından Çizelge 4 incelendiğinde, sürvey yapılan 16 ilçeden 13'ünde sürme hastalığının tespit edildiği, fakat Selçuklu, Meram ve Akşehir ilçesinde bu hastalığa rastlanılmadığı görülmektedir. Sürmeli (kör) dane varlığına göre bulaşıklılık oranı incelendiğinde 16 ilçeden 5'inde bulaşıklılık tespit edilmiş, ancak Akşehir, Beyşehir, Cihanbeyli, Çumra, Ereğli, Karapınar, Karatay, Meram, Sarayönü, Selçuklu ve Seydişehir ilçelerinde sürmeli daneye rastlanmamıştır. Bu ilçelerden toplanan örneklerden çıkan hastalıklı danelerin teker teker mikroskobik incelemeleri sonucu hastalığa yol açan sürme etmeninin *Tilletia foetida* olduğu tespit edilmiştir.

Tohum yıkama yöntemine göre ilçeler düzeyinde bulaşıklılık oranı incelendiğinde hastalığın en yaygın olarak tespit edildiği ilçeler % 50 ile Kadınhanı ve Seydişehir ilçeleridir (Şekil 8). Çizelge 4'de verilen sürmeli (kör) dane varlığına göre örneklerin ilçeler düzeyinde sürme hastalığıyla bulaşıklılık oranlarına göre en yaygın tespit edilen ilçe Kulu'dur (Şekil 9). Çizelge 4'de verilen "teliospor yükü"nün ilçelere göre belirtildiği veriler kullanılarak hesaplanan ortalama klamidospor sayıları ise Şekil 11'de verilmiştir. Şekil 11 incelendiğinde sürme ile bulaşık olduğu saptanan örneklerde ortalama klamidospor sayılarının en yüksek olduğu ilçelerin, sırasıyla Ilgın (542 klamidospor/dane) ve Kadınhanı (502 klamidospor/dane) ilçeleri olduğu görülmektedir.

Tohum yıkama yöntemine göre sürme hastalığı bulaşıklılık oranı % 50 olarak belirlenen Kadınhanı ilçesinde toplam 10 örneğin 5'inde etmenin klamidosporu tespit edilirken, 10 örneğin sadece 1'inde kör daneye rastlanmıştır. Sürmeli (kör) dane varlığına göre bulaşıklılık oranı ise % 10 olarak tespit edilmiştir (Şekil 9). Kadınhanı ilçesinde ortalama klamidospor değeri 502 klamidospor/dane olarak tespit edilirken; tohum yıkama yöntemine göre bulaşıklılık oranı %50 olan Seydişehir ilçesinde hiç sürmeli daneye rastlanmamıştır. Böylece sürmeli (kör) dane varlığına göre bulaşıklılık oranı % 0'dır. Ortalama klamidospor değerleri sırasıyla 199 klamidospor/dane olarak saptanmıştır (Şekil 11).

Tohum yıkama yöntemine göre sürme hastalığı ile bulaşıklılık oranı bakımından ikinci sırayı % 36.4 ile Kulu ilçesi almaktadır (Şekil 8). Toplam 11 adet örnekten 4 numunede klamidospor saptanırken, 2 tanesinde sürmeli dane tespit

edilmiştir (Çizelge 4). Sürmeli (kör) dane varlığına göre bulaşıklılık oranı % 18.2 oranındadır (Şekil 9). Kulu ilçesinin ortalama teliospor değeri ise 366 klamidospor/dane olarak bulunmuştur (Şekil 11).

Kulu ilçesini tohum yıkama yöntemine göre % 30 luk bulaşıklılık oranı ile Altınekin ilçesi izlemektedir (Şekil8). Toplam 10 örnekten 2'sinde klamidospor tespit edilmiştir. Sadece 1 örnekte ise sürmeli (kör) daneye rastlanarak, sürmeli danenin varlığına göre hesaplanan bulaşıklılık oranı % 10 olarak hesaplanmıştır. Ortalama klamidospor değeri 150 klamidospor/dane olarak hesaplanmıştır (Şekil 11).

Sarayönü ve Yunak ilçelerinde tohum yıkama yöntemine göre bulaşıklılık oranı aynı olup, bu ilçelerde saptanan oran % 22.2'dir. Sarayönü ilçesinde toplam 9 örnekten 2'sinde klamidospor tespit edilmiştir (Çizelge 4). Örneklerin hiçbirinde kör daneye rastlanmazken, sürmeli dane varlığına göre bulaşıklılık oranı % 0'dır. Yunak ilçesinde tohum yıkama yöntemine göre toplam 18 numunenin 4'ünde klamidospor tespit edilirken sadece bir örnekte kör dane bulunmuştur. Sürmeli dane varlığına göre bulaşıklılık oranı % 5.6'dır. İlçelere göre klamidospor değerleri sırasıyla 200 ve 140 klamidospor/dane olarak bulunmuştur (Şekil 11).

Sürme ile bulaşıklılık oranı tohum yıkama yöntemine göre %20 olarak belirlenen bir diğer ilçe Beyşehir'dir. Bu ilçeden temin edilen toplam 5 örnekten hiç birinde kör daneye rastlanmazken, 1 örnekte klamidospor tespit edilmiştir (Çizelge 4). Ortalama klamidospor değeri 40 klamidospor/danedir.

Ilgın ve Ereğli ilçelerinin hastalığın tohum yıkama yöntemine göre bulaşıklılık oranı aynı olup, bu ilçelerde saptanan oran %14.3'dür (Şekil 8). Ilgın ve Ereğli ilçelerinden alınan 7'şer den sadece birer örnekde varlığı tespit edilmiştir. Ilgın ilçesinden gelen numunelerin adece 1'inde sürmeli daneye rastlanırken kör daneye göre bulaşıklık oranı % 14.3 iken bu değer Ereğli ilçesinde % 0'dır. Sürme ile bulaşık örneklerde ortalama klamidospor değerleri sırasıyla, 542 ve 19 klamidospor/dane olarak bulunmuştur (Şekil 11).

Sürme hastalığının saptandığı diğer ilçelerden Karapınar, Çumra ve Cihanbeyli ilçelerinde tohum yıkama yöntemine göre sürme hastalığı ile bulaşıklılık oranı sırasıyla, % 12.5, % 9.1 ve % 7.7 olarak bulunmuştur (Çizelge 4). Karapınar ve Çumra ilçelerinde hiç kör daneye rastlanmazken sadece birer numunede klamidospor tespit edilmiştir. Cihanbeyli ilçesinde ise toplam 13 adet numunede hiç kör dane

bulunmazken 2 numunede klamidospor saptanmıştır. Bu ilçelerin sürmeli (kör) dane varlığına göre bulaşıklık oranları ise % 0'dır. Bu ilçelerin ortalama klamidospor yükü sırasıyla 25, 42 ve 92 klamidospor/dane olarak tespit edilmiştir.

Tohum yıkama yöntemi ve embriyo test yöntemi kullanılarak 2003 yılına ait 16 ilçeden 130 numune ve 2005 yılına ait 16 ilçeden 130 adet numune olmak üzere toplam 260 buğday tohum örneğinin sürme ve rastık ile bulaşıklılık durumları Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir. Söz konusu çizelge incelendiğinde 2003 yılına ait örneklerin 34'ünün yani % 26.15'inin, 2005 yılına ait örneklerin ise 30'unun yani % 23.07'sinin sürme ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Bulaşık olan örneklerde bir dane başına düşen klamidospor sayısı 2003 yılında 133- 7464, 2005 yılında ise 133-3800 arasında değişmektedir.

Sürmeli (kör) dane varlığına göre hastalığın bulaşıklılık oranı incelendiğinde 2003 yılında 130 örnekten 21'inin, diğer bir ifadeyle örneklerin % 16.15'inde hastalığa rastlanırken, 2005 yılında ise 130 örnekten sadece 6'sında, yani örneklerin % 4.61'inde hastalığa rastlanılmıştır.

Tohum yıkama yöntemine göre örneklerin sürme hastalığı ile bulaşıklılığı yıllar itibariyle değerlendirildiğinde, Akşehir, Ilgın Çumra, Meram, Selçuklu ve Yunak ilçelerinde bulaşıklılık oranları 2003 yılında 2005 yılına kıyasla daha yüksek bulunmuştur (Şekil 12). Kadınhanı, Karapınar ve Sarayönü ilçelerinde sürme hastalığı ile bulaşıklılık oranları her iki yıl içinde aynı oranda bulunmuştur. Her iki yıl bulaşık örneklerdeki spor yükü bakımından irdelendiğinde 2003 yılında bulaşık örneklerde saptanan klamidospor yükünün 2005'e göre genellikle yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 12). Her iki yılda da bulaşık örneklerdeki klamidospor yükü Kadınhanı ve Ilgın ilçelerinde diğer ilçelere göre oldukça yüksek bulunmuştur.

Tohum yıkama yöntemine göre ve sürmeli (kör) dane varlığına göre yapılan bu çalışmada klamidosporların mikroskobik incelenmesi sonucu her iki yılın örneklerinde de sadece *Tilletia foetida* bulunmuştur.

Embriyo test yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalarla 2003 ve 2005 yıllarına ait toplam 260 buğday örneği açık rastık ile bulaşıklılık oranları Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde 2003 ve 2005 yıllarına ait toplam 260 numunede açık rastık (*Ustilago nuda* var. *tritici*) ile bulaşıklılığa rastlanılmadığı görülmektedir.

5.TARTIŞMA

Bu çalışmada tohum yıkama yöntemi kullanılarak buğday tohumları üzerindeki sürme klamidospor miktarı, embriyo test yöntemi kullanılarak buğday tohumlarındaki açık rastık enfeksiyonları belirlenmiştir.

Tohum yıkama yöntemi, tohumla dıştan bulaşmış olan ve karakteristik üreme birimlerine sahip her türlü fungusun saptanıp tanılanması için kullanılabilir (De Tempe ve Binnerts, 1979). Mathur ve Bennum (1976)'dan alınan bu yöntemde, 50 adet tohumun destile su içerisinde 15 dakika yüksek hızda çalkalanarak elde edilen çalkalama suyunun 2000-2500 devir/dakika hızda 15 dakika santrifüje edilerek çökelti oluşturma esasına dayanmaktadır. Gökova (1996), yaptığı çalışmada bu yöntemi modifiye ederek satrifüj hızını ve süresini artırarak daha sabit bir çökelti oluştuğunu kaydetmiştir. Bu çalışmada da Gökova (1996)'nın uyguladığı modifiyeler dikkate alınmıştır.

Buğday tohumlarındaki açık rastık enfeksiyonlarını belirlemek amacıyla kullanılan embriyo sayım yöntemi, ilk kez bulunup başarıyla uygulandığı tarihten günümüze değin, birçok defa değişikliğe uğramış ve bu değişiklikler ile yöntem daha kolay ve kısa sürede uygulanır duruma gelmiştir (Popp, 1958a ve b; Morton, 1960; Laidlaw, 1961; Renni ve Seaton, 1975). Bir grup İtalyan araştırıcı tarafından önerilen değişiklik ise diğerlerinden daha farklı bir özellik taşımaktadır (İnfantino ve ark., 1989; Capelli ve Ragni, 1991). Bu araştırıcılar embriyoların tohumun diğer kısımlarından arıtılıp, saydamlaştırılması aşamasında kullanılan fenolü, insan sağlığı açısından zararlı olması dolayısıyla yöntemden çıkarıp yerine su ve gliserinden oluşan bir karışım koymuşlardır.

Embriyo test yöntemini ilk kez uygulanmaya başlandığında, yöntemin Renni ve Seaton (1975) tarafından geliştirilen standart biçimini kullanılmaktaydı. Yöntemin bu standart biçiminde, embriyoların saydamlaştırılmak üzere laktofenol içinde birkaç dakika kaynatılmaları gerekmektedir. Ancak fenol buharı solunum açısından çok rahatsız edici bir ortam oluşturduğu için daha sonra bu yöntemin Infantino ve ark. (1989), tarafından modifiye edilen su + gliserin karışımının fenolün yerini aldığı biçimi yeğlenmiştir.

2003 ve 2005 yıllarında Konya'nın 16 farklı ilçesinden toplanan toplam 260 örneğin sürme hastalığı ile bulaşıklılığı incelenen bu çalışma sonucu, 2003 yılına ait örneklerin 34 tanesi (% 26.15), 2005 yılına ait örneklerin ise 30 tanesi (% 23.07) sürme ile bulaşık bulunmuştur. Sürme hastalığı ile bulaşık bulunan örneklerdeki klamidospor yüklerinin hesaplanması sonucu 2003 yılına ait 34 bulaşık buğday tohum örneğinin her birindeki buğday tohumlarında ortalama 133- 7464 arasında 2005 yılına ait 30 bulaşık buğday tohum örneğinde ise 133-3800 arasında klamidospor saptanmıştır.

Sürmeli (kör) dane varlığına göre hastalığın bulaşıklılık oranı incelendiğinde 2003 yılında 130 örnekten 21'inin, diğer bir ifadeyle örneklerin % 16.15'inde hastalığa rastlanırken, 2005 yılında ise 130 örnekten sadece 6'sında, yani örneklerin % 4.61'inde hastalığa rastlanılmıştır.

Buğday tohum örneklerinin sürme ile bulaşıklılık durumları bir tanenin üzerinde bulunan ortalama klamidospor sayısı saptanarak ve kör dane varlığına göre belirlenirken, aynı anda her bir örneğin hangi sürme türü ile bulaşık olduğu da araştırılmıştır. Sonuçta 2003 ve 2005 yıllarında toplanan örneklerde sürme ile bulaşık buğday tohumları üzerinde sadece *Tilletia foetida* saptanmıştır.

Hastalıkla bulaşık olan örneklerdeki bulaşıklılık yoğunluğu örneklerin tohumluk kalitesi açısından ciddi bir engel teşkil etmektedir. Herdem ve ark (2002)'e göre orijinal, anaç, sertifikalı, ve kontrollü kademelerindeki buğday tohumluğunda tohumla geçen hastalıklar için laboratuvar standartları sırasıyla 2, 4, 10 adet hastalıklı tohum/ kg olarak belirtilmiştir. En alt kademe olan kontrollu kademeye göre bu çalışmada sürme hastalığı ile bulaşık olan örnekler değerlendirilecek olursa 2003 yılında 7 örneğin, 2005 yılında ise 3 örneğin bu standartlara uymadığı görülmektedir. Bir kör danede yaklaşık 1-9 milyon spor bulunduğu ve bir sürme sporunun uygun koşullarda bir bitkiyi hastalandırmaya yeterli olduğu dikkate alınırsa, düşük yoğunluktaki bulaşıklılığın bile ne denli önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Ülkemizde, sürme hastalığının durumunu araştıran çalışmaların hemen hepsinde hastalığın tarlalardaki bulaşıklılık oranından söz edilmekte fakat ürünün tohum yıkama yöntemine göre sürme ile bulaşıklılığı hakkında yapılan çalışmalara ise çok az rastlanmaktadır. Biçici ve ark. (1991) tarafından 1989 ve 1990 yıllarında GAP buğday alanlarında sürme hastalığının bulaşıklılık oranı ve bunun ürüne

etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen araştırmanın bir bölümünde buğday tohum örneklerinin sürme ile bulaşıklılık durumları incelenmiştir. Araştırıcılar 1989 ve 1990 yıllarında GAP bölgesinden toplanmış 112 buğday örneğinin % 78.6'sının sürme ile bulaşık olduğunu ve bu bulaşık örneklerde, tohumların üzerindeki sürme klamidosporu miktarının 3,35- 4824.84 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Gökova (1996), tarafından 1992 ve 1993 yıllarında Manisa ilinde buğday ve arpa tohumlarının tohum yıkama yöntemine göre sürme ile bulaşıklılık durumları incelenmiştir. İncelenen 163 örneğin ortalama % 41.71'inin sürme ile bulaşık olduğu ve bu bulaşık örneklerde tohumların üzerindeki sürme klamidosporu miktarının 80-47920 arasında değiştiği saptanmıştır.

Birbirinden çok farklı bölgelerde yürütülen bu çalışmalarla, elde edilen sonuçları karşılaştırdığımızda, Konya ilinde buğday tohumlarında saptanan ortalama % 24.61 sürme bulaşıklılığı oranının Manisa ilinde saptanan ve GAP bölgesinde saptanan bulaşıklılık oranının oldukça altında olduğunu görmekteyiz.

Hastalığın sürmeli (kör) dane varlığına göre bulaşıklılık durumu incelendiğinde, sürme hastalığının eski yıllara oranla, son yıllarda buğdayda bulunuş oranında ve meydana getirdiği zararlarda önemli azalmaların olduğu görülmektedir. Yüksel ve ark (1980), Anadolu'nun doğusunda yapmış oldukları bir çalışmada kör danelerin buğday ürünü içerisinde sayısal olarak en fazla Yukarı Fırat ve Murat havzasında (% 0.80), en az ise Sivas bölgesinde (% 0.003) olduğu ve Anadolu'nun doğusunda buğday ürününün kör danelerle bulaşıklılık oranını ortalama % 0.26 olarak saptamışlardır. Boyraz ve ark. (1999), Anadolu'nun batısında Konya'nın da içinde olduğu 26 ilden toplamış oldukları 1731 örneğin 624 adedinin sürme hastalığı ile bulaşık olduğunu diğer bir ifade ile örneklerin % 36.04'ünde hastalığa rastlandığını bildirmişlerdir. Aynı araştırıcılar sürme hastalığından dolayı ortalama zararın % 0.040 olduğunu bildirirken, hastalığın Konya ili için yaygınlık oranını % 20.5, zararınıda % 0.007 olarak saptamışlardır. Tuncel (2006), yaptığı çalışmada Konya ili için sürmeli dane varlığına göre bulaşılılık oranını % 16.98 olarak tespit etmiştir. Bu çalışma ile sürmeli dane varlığına göre bulaşılılık oranı ise ortalama % 10.38 oranıyla son yıllarda yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerden oldukça düşük olduğu anlaşılmaktadır. Hastalığın buğday ürünündeki yaygınlığının ve bulaşıklılığının her geçen yıl azalması bazı nedenlere bağlanabilir. Bu nedenlerin

başında hastalığa karşı mücadelede en etkili yöntem olan tohum ilaçlamasının artmasıdır. Bu çalışma esnasında üreticilere sürme hastalığına karşı tohum ilaçlaması yaptınız mı şeklindeki soruya aldığımız cevaplar ve gerekse başka araştırıcıların bu yönde yapmış oldukları çalışmalar üreticilerin tohum ilaçlamasının gerekliliği hakkında bilinçlendiğini göstermektedir. Nitekim Akçin ve ark (1993), Konya ilinde yapmış oldukları bir çalışmada üreticilerin % 79'unun arpa-buğday tohumlarını ekmeden önce ilaçladıklarını tespit etmişlerdir. Ülkemizde buğdayda sürme hastalığına neden olan türlerin bulunuş oranlarının coğrafi özelliklere göre değişkenlik gösterdikleri dikkate alındığında Konya buğday ekiliş alanlarında hastalığa neden olan türün *Tilletia foetida* olduğu literatür bilgilerince desteklenmektedir. Nitekim Özkan (1971)'e göre Türkiye'de cüce sürme (*Tilletia controversa*) 1300-2000 metre yükseklikteki ekim alanlarında görülmektedir. *Tilletia foetida* ve *Tilletia caries* Türkiye'de belirli bir dağılım göstermekte olup, *Tilletia foetida* Marmara, Karadeniz, Ege, İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde % 91-96 oranında değişen yaygınlığa sahip iken, *Tilletia caries* Güneydoğu Anadolu'da % 77 oranında bir yaygınlığa sahiptir (Onoğur, 1996; Boyraz ve ark., 1999).

Gabrielson (1988), hastalığın meydana gelmesi için, dayanıklı bir buğday çeşidinde inokulum eşiğinin 542-5043 spor/dane olması gerekirken, duyarlı bir çeşitte 104 spor/dane'nin yeterli geleceğini bildirmektedir. Avusturya'da sertifikalı buğday tohumlarında *T.caries ve T. foetida* için tolerans sınırı 50 spor/dane'dir (Neergard, 1977). Buna göre 2003 yılında sürme hastalığı ile bulaşık bulunan örneklerde dane başına spor yükü dikkate Ereğli ve Seydişehir ilçeleri dışındaki ilçelerin bulaşık örneklerinin spor sayıları Neergard 1977'nin bildirmiş olduğu toleransın üzerinde olduğu görülmektedir (Şekil 7). 2005 yılında ise Akşehir, Beyşehir, Çumra, Ereğli, Karapınar, Meram ve Selçuklu ilçelerinde sürme ile bulaşık bulunan örneklerdeki spor yükünün bu toleransın altında olduğu saptanmıştır. Haliyle 2003 yılındaki bulaşıklılığı spor yükü bakımından da değerlendirdiğimizde 2005 yılına göre daha yüksek spor bulaşıklılığı gözlenmiştir (Şekil 12).

Bir yörede yetiştirilen üründe sürme hastalığının çıkışında pek çok faktör etkili olabilir. Bu faktörlerden ekim zamanı çok önemli olmakla birlikte her ekim zamanı için çeşitler bazında hastalık aynı düzeyde görülmeyebilir. Farklı ekim zamanlarında

hastalığın değişik oranlarda çıkmasında çevresel faktörlerden sıcaklığın etkili olduğunu söylenebilir. Sıcaklık hem patojenin aktivitesi, hem de tohumun çimlenmesi için önemli bir çevresel faktördür. Fakat patojenin aktivitesi için gerekli olan minimum sıcaklık derecesi tohumun çimlenmesi ve bitkinin optimum olarak gelişmesi için gerekli olan minimum sıcaklık derecesinden daha düşük olduğu için ekim zamanına bağlı olarak ortaya çıkan sıcaklık değişimleri de hastalık etmeninin patojenisitesinde önemli farklılıklara neden olabilmektedir. Çünkü patojenin aktif olabileceği minimum sıcaklık derecesinde tohumun çimlenmesi ve bitkinin gelişimi çok yavaş olduğu için bitkiler patojenin enfeksiyonuna maruz kalmaktadırlar. Yukarıda açıklandığı şekilde sıcaklığa bağlı olarak patojenin etkisine daha fazla maruz kalındığı zamanlarda da hastalık daha yüksek oranlarda çıkabilmektedir Aynı zamanda çeşitlerin çimlenme sıcaklık isteği bakımından aralarındaki hassasiyet farklılıkları da aynı ekim zamanında hastalığın çeşide bağlı olarak farklı düzeylerde çıkabileceğine neden olabilir. Bu bakımdan ekim zamanının hastalık çıkışına etkisi her buğday çeşidi için ayrı ayrı belirlenip ortaya konmalıdır. Çizelge 1'e bakıldığında ekim tarihi aylardaki sıcaklık- nem değişimleri arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. 2003 ve 2005 yılı sıcaklık ve ne değerlerini kıyasladığımızda 2003 yılında sıcaklık daha yüksekken, nem değerleri 2005 yılına göre daha düşük olduğunu görmekteyiz. Nemin yetersiz olması tohumların toprak yüzeyine çıkışlarını ve normal kök gelişimini ve bunun sonucunda bitki gelişimini zayıflatarak bitkiyi patojenlere karşı hassas hale getirir. Çizelge 3 ve 4 incelendiğinde 2003 yılında sürme ile bulaşıklılık oranının 2005 yılına göre daha fazla çıkmasının nedenlerinden birini nem değerlerine bağlayabiliriz.

Tohum patojeni olan *Tilletia foetida* ve *Tilletia caries* adlı fungusların buğday bitkilerini enfekte edebilmeleri için gerekli olan optimum sıcaklık derecesi 5 °C ve 10 °C arasındadır. Bu sınır içinde, çimlenen fungus sporlarının enfeksiyon oluşturma yetenekleri yüksek düzeyde iken, buğday tohumlarının çimlenme oranı düşüktür. Bu şartlarda yalnızca birkaç bitkinin enfreksiyondn kaçma şansı olmaktadır. Buna karşın, 15 °C ve 20 °C arasındaki sıcaklık derecelerinde buğday tohumunun çimlenme oranı fungusların spor çimlenmesi oranından fazladır (Gibs, 1924; Kendrick ve Purdy, 1962; Leukel, 1937).

Çalışma materyalimizi oluşturan 260 buğday örneğinin açık rastıkla bulaşıklılık durumları embriyo test yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Çizelge 3 ve 4 incelendiğinde görüleceği gibi buğday tohum örneklerinde bir bulaşıklılığa rastlanmamıştır. Buğday tohumlarında rastık hastalığına rastlanılmamasıhastalığın Konya yöresinde tarla koşullarında olmadığı anlamına gelmemektedir. Yıldırım ve ark (1999), 1993 ve 1994 yıllarında Konya ilinde buğday yetiştirilen tarlalarda hastalıkların dağılımı üzerine yaptıkları çalışmada 1993 yılında 54 tarladan 32'sinde, 1994 yılında 94 tarladan 45'inde rastık hastalığını tespit etmişlerdir.

Yapmış olduğumuz çalışmada laboratuvar şartlarında rastık ile enfekteli tohum bulamamızın nedeni pek çok etkene bağlanabilir.

Buğday rastığı dünyada buğdayın yetiştirildiği her yerde rastlanabilen fakat nemli veya yarı nemli iklim özelliğine sahip bölgelerde daha yaygın olan bir hastalıktır (Niemann, 1962). Hastalığın tek enfeksiyon kaynağı, embriyoları etmen ile bulaşık tohumlar olduğu için, açık rastıkla savaşımda tüm dikkatler tohuma yönelmiştir. Sıcaklık ve orantılı nemde meydana gelen küçük değişiklikler farkı bile rastık hastalığında enfeksiyon oranında değişiklikler meydana getirebilmektedir (Araz, 1994). Punithalingam ve Waterston (1970), rastık fungusunun optimum çimlenme oranlarının 20- 25 °C sıcaklık ve % 94- 97 orantılı nem olduğunu, yüzeydeki sporların yıkanması nedeniyle şiddetli yağışların enfeksiyonu azalttığını bildirmektedirler. Verma ve ark. (1986), buğdayda çiçeklenme periyodu süresince; ışık, 4- 5 gün devam eden yağış (6.9- 20.5 mm) ve (6.4- 23.3 °C) arasında değişen ortalama sıcaklık koşullarının buğday rastığı enfeksiyonuna uygun olduğunu belirtmektedirler.

Rastık hastalığının temiz bitkilere bulaşması sürme hastalığınınki kadar kolay değildir. Enfekteli tohumlardan gelişen bitkilerin rastıklı başaklarında oluşan teliosporlar buğday bitkilerini sadece çiçeklenme dönemlerinde çiçekten enfekte edebilirler. Bu dönem sona erdiğinde inokulum varlığını sürdürse de yeni enfeksiyonlar gerçekleşmez. Aynı zamanda inokulum kaynağından (rastıklı başak) uzaklaşıldıkça, enfeksiyon tehlikesi azalır.

Tohumluk olarak kullanılan buğday tohumlarının açık rastık enfeksiyonları açısından tolerans sınırları bazı ülkelerde belirlenmiştir. Örneğin Danimarka'da ve İngiltere'de sertifikalı tohumlarda bu oran %0.2'dir. Hindistan'da %0.5'den daha

düşük oranda enfeksiyon taşıyan buğday tohumları tohumluk olarak kullanılırken, % 0.5-2 oranında enfekteli olanların carboxin ile ilaçlandıktan sonra kullanılması gerekmekte % 2'den fazla enfeksiyon taşıyanlar ise hiçbir biçimde kullanılmamaktadır (Gabrielson, 1988).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. 2003 ve 2005 yıllarında Konya'nın 16 farklı ilçesinden toplanan toplam 260 örneğin sürme hastalığı ile bulaşıklılığı incelenen bu çalışma sonucu, 2003 yılına ait örneklerin 34 tanesi (% 26.15), 2005 yılına ait örneklerin ise 30 tanesi (% 23.07) sürme ile bulaşık bulunmuştur.

2. Sürmeli (kör) dane varlığına göre hastalığın bulaşıklılık oranı incelendiğinde 2003 yılında 130 örnekten 21'inin, diğer bir ifadeyle örneklerin % 16.15'inde hastalığa rastlanırken, 2005 yılında ise 130 örnekten sadece 6'sında, yani örneklerin % 4.61'inde hastalığa rastlanılmıştır.

3. 2003 yılına ait 34 bulaşık buğday tohum örneğinin her birindeki buğday tohumlarında minimum 133, maksimum 7464 klamidospor/dane, 2005 yılına ait 30 bulaşık buğday tohum örneğinde ise minimum133, maksimum 3800 klamidospor/dane olarak bulunmuştur.

4. Buğday örneklerinin rastık hastalığıyla bulaşıklılık durumları embriyo test yöntemi kullanılarak araştırılmış ve bu çalışma sonucunda 2003 ve 2005 yılında açık rastıkla enfekteli tohuma rastlanılmamıştır.

Sürme ve rastık hastalıkları üzerine çok çalışma yapılmasına rağmen etkili mücadele yöntemleri bulunmasına rağmen hala Konya'da buğday tohumları özellikle sürme ile bulaşıktır. Bu hastalıkların yaygın duruma geçmesini önlemek için aşağıda sıralanan hususlara dikkat edilmesi gerekir.

* Sürme ve rastık hastalıkları uzak mesafelerde ve hastalık çıkışında tohum bulaşıklılığı önemli bir faktör olduğu için üreticiler tohumluk seçiminde dikkatli olmalıdırlar. Mümkünse sertifikalı tohumluk kullanılmalıdır.

* Sürme ve rastık hastalıklarına karşı dayanıklı uygun bir çeşidin ekilmesine özen gösterilmelidir. Ancak çeşit tercihinde başka etkenlerde rol oynadığı için üretici her zaman hastalığa dayanıklı çeşit kullanmayabilir. Bu durumda kullanacağı çeşidin en azından ne düzeyde hastalıklara karşı hassas olduğunu bilmesi ve ona göre gerekli tedbirleri alması gerekir. Bu tür çeşitler de hastalığı teşvik edici yöndeki tarımsal işlemlerden kaçınılmalıdır. Bunun için iyi tohum yatağı hazırlanmalı, fazla derine ekilmemeli, ekim zamanına dikkat edilmeli ve diğer bakım işlemleri usulüne göre yapılmalıdır.

* Eğer bir üretim sezonunda tarlada yoğun bir hastalık çıkışı gözlenirse, münavebe sistemi uygulanmalıdır.

* Bu hastalıklar görülse de görülmese de mutlaka tohumların ilaçlanması gerekmektedir. Ancak tohum ilaçlamasından beklenen etkiyi elde edebilmek için usulüne göre tohum ilaçlaması yapılmalıdır.

* Bütün bu sıralanan tedbirlerin uygulanabilmesi için yöre çiftçisinin konuyla ilgili kuruluşların teknik elemanları öncülüğünde gerek demostrasyon ve gerekse seminer çalışmaları ile bu konularda eğitilmeli ve bilinçlendirilmelidirler.

7. KAYNAKLAR

Agarwal, V.K., Verna., H.S., Agarwal, M. ve Gupta, R.K., 1984. Studies on Loose Smut of Wheat II. Factors Influencing Seed Infection and Seed Trasmission. Seed-Research 12 (1). 72.

Agrios, G., 1997. Plant Pathology. Academic Pres, New york, 703 pp.

Ainsworth, G.C., James, P.W. ve Hawskworth, D.L., 1971. Dictionary of the Fungi. Commonwealth Mycological Institute, Kew Survey (6th Ed.), P. 663.

Alexopoulos, J.C. ve Mıms, C.W., 1979. Introduction Mycology. Third Ed. John Willey and Sons, (Newyork) 632 p.

Akçin, A., Mülayim, M., Sade., Yıldırım, B., Tamkoç, A., Önder, M. ve Topal, A., 1993. Konya İlinde Kışlık Hububat Ekiminde Kullanılan Tohumluğun Tohumluk Değerleri ve Uygulanan Ekim Teknikleri. Konya'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 50- 73, 12- 14 Mayıs, Konya.

Aktaş, H., Aktuna, İ. ve Tunalı, B., 1990. Tescile Esas Buğday ile Arpa Çeşit ve Hatlarının Bazı Hastalık Etmenlerine Karşı Reaksiyonlarının Tespiti Üzerinde Çalışmalar. Ankara Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Proje (u/c) KKGA-B-U3/01-F-22 No'lu Nihai Rapor. Ankara, p 2-9.

Aktaş, H., 2001. Önemli Hububat Hastalıkları ve Survey Yöntemleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, s. 13-21, Ankara.

Anonymous, 2004. Tarım. http://www.Turkcebilgi.com/?,bilgi=tar%BC

Anonymous, 2005a. Usda Fas Grain-World Markets And Trade, Die

Anonymous, 2005b. http://www. tbb.gen.tr/Turkiye/Concent/Tırkey/306-307.htm

Anonymous,2005c. Buğdayraporu-2005. http://www.ziraatcilerdernegi.org.tr/yazilar/ Bugdayraporu%20(2005).doc.

Anonymous, 2005d. http://aydintarim.com/baklagil/hastalıkları.htm

Anonymous, 2005e. http://www.konya.gov.tr/konya/coğrafi.htm

Araz, A., 1994. Eskişehir ilinde Buğday rastığı (*Ustilago nuda tritici* Schaffn.) Hastalığının Bazı Buğday Çeşit ve Hatlarında Reaksiyonları Üzerinde

Çalışmalar. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Bursa.

Bever, W.M., 1947. Physiologic Races of *Ustilago tritici* in the Eastern Soft Wheat Region of the United States. Phytopathology 37, 889-895.

Biçici, M., Dede, Y. Erkılıç, A. ve Toker S., 1991. Gap Buğday Alanlarında Saptanan Sürme Hastalığı Bulaşıklılık Oranı ve Saptanan Ürün Eksilişi. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7-11 Ekim 1991, İzmir.

Boewe, G.H., 1960. Diseases of Wheat, Oats, Barley and Rye. III. Nat. Hist. Surv. Circ. 48.

Booth, C., ve Walker, J.M. 1973. *Pseudomonas herpotrichoides.* Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 386. Commonwealth Mycological Institute, Association of Applied Biologists, Kew, Surrey, England.

Bora, T. ve Karaca, İ., 1968. A Study of *Alternaria* spp. and Bunt (*Tilletia foetida*) Disease Some Wheat Varieties of Mexico Orijin. Plant Breeding Abs. Vol. 44. 6707.

Bora, T. ve Karaca, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No: 167, 43 s.

Boyraz, N., Yiğit, F. Ve Güncan A., 1999. Bazı İllerde Hasat Edilen Buğday Ürününde Sürme Hastalığının (*Tilletia* spp.) Yaygınlık Oranı ve Zarar Derecesi, Hububat Sempozyomu, 8-11 Haziran 1999, Konya. Sekizinci Oturum: Hububat Hastalıkları, 422-427.

Bozzini, A., 1973. Analysis of Bunt Resistance Of Some Tetraploid Wheats. Plant Breeding Abs. Vol: 44. 5072.

Bradbury, J.F., 1973. *Corynebacterium tritici*. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 377. Commonwealth Mycological Institute, Association of Applied Biologists, Kew, Sarrey, England.

Bremer, H. ve Özkan, M., 1963. Türkiye'de Sürme Hastalığının Mevkii ve Emniyeti. Ziraat Dergisi 2 (22-45):124-130.

Briggs, F.N., 1926. Inheritance of Resistance To Bunt, *Tilletia tritici* (Bjerk)Winter, İn Wheat. Journal of Agricultural Research, Vol. 32(10): 973-978 Washington D.C.

Buchheim, A.N., 1935. Effect of Freezing on the Germimability of Wheat Seeds İnfected with Loose Smut and on the Development of Plants Raised From Them. Plant. Pront. (Leningrad) 6, 134.

Campbell, W.P., 1958. A cause of Pink Seeds Wheat. Phytopathology 67: 22- 26.

Capelli, C. ve Ragni, A., 1991. Un Nuova Metoda Diagnostico Per La Previsione Delgi Attacchi Di Carbone Volante Di Applicare Alle Sementi Di Orzo. L.'Informatore Agrario 46: 67-70.

Carlson, R.R., ve Vidaver, A.K., 1982. Bacterial Mosaic a New Corynebacterial disease of wheat. Plant. Dis. 66: 76- 79.

Cook, R.J., 1981. Fusarium Diseases of Wheat and Other Small Grains in North America. Pages 39- 55 in: Fusarium: Diseases, Biology and Taxonomy. P.E. Nelson, T.A. Toussoun and R.J. Cook, eds. The Pennsylvania State University Press, University Park, PA. 457 pp.

Çelik, Ç., 1975. İç Anadolu Hububat Bölgelerinden Elde Edilen Buğday Rastığı (*Ustilago nuda tritici*) Populasyonları İle Rastık Irklarının Tespiti Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniv. Fitapatoloji ve Zirai Botaniik Kürsüsü, Ankara.

Dobrestow, A.N., 1967. Influence of Ecological Factors on Bunt Infection of Spring Wheat in the Kansk Forest Stepe. (Rev. Appl. Myod., 1969, 48, 83).

Danko, J. ve Michalikova, A., 1969. Influence of some external Factors on the Germination of Chlamydospore of *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. Polnohospodarstvo 15, 124.

Finci, S., 1975. Türkiye'de Saptanmış Bulunan Bazı *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro. Irklarının Halen Memleketimizde Yetiştirilmekte Olan Yerli Ve Yabancı Kaynaklı Başlıca Buğday Varyetelerine Karşı Patojeniteleri Üzerinde Çalışmalar. Tarım bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü. Teknik Bülten No. 10.

Finci, S., Y. Parlak, O. Bilgin, H. Gümüştekin, İ. Aktuna ve M. Tuçdemir., 1983. Buğday Sürme Etmenleri (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *Tilletia caries* (D.C) Tull)'nin Yayılmış Olan Irklarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 23 (3): 124-147.

Freeman, E.M. ve Stakman, E.C., 1911. The Smuts of Grain Crops. Minn. Agr. Expt. Sta. Bull. 122, 64.

Gassner, G. ve Göydün, A., 1937. Muhtelif *Tilletia foetens* ve *Tilletia tritici* Soylarının İntaş Süratleri ile Enfeksiyon Kabileyitlerine Dair Tetkikler. Birinci Köy ve Ziraat Kalkınma Kongresi Yayını Seri B, Takım 10, Kısım 2, 45 pp.

Gabrielson, R.L., 1988. Inoculum Tresholds of Seed- borne Pathogens, Fungi. Phytopathology 78: 868- 872.

Geshele, E.E. ve Penchukova, V.S., 1964. Common Bunt Infection of Wheat. Rev. Appl. Myeol, 45: 16-17.

Gibs, W., **1924.** Veranderungen Der Brandanfalligkeit Durch Aussera Bedingunguen. J. Landwirtssch. 72: 111- 124.

Goates, B.J. ve Hoffmann, J.A., 1979. Somatic Nüclear Division in Tilletia Species Pathogenic on Wheat, Phytopathology, 62, 592-598.

Göbelez, M., 1956. Orta Anadolu'nun Bazı İllerinde Yetiştirilen Kültür Bitkilerinde Tohumla Geçen Bakteri ve Mantari Hastalıkların Türleri, Yayılış Alanları ve Bunların Takribi Zarar Derecelerinin Tespiti Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, (197), s. 131, Ankara.

Gökova, L., **1996.** Manisa İlinde Buğday ve Arpa Tohumlarıyla Taşınan Fungal Flora Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, İzmir.

Grey, W.E., Mathre, D.e., Hoffmann, J.A., Powelson, R.L. ve Fernandez, J.A., 1986. Importance of Seed-borne *Tilletia controversa* for Infection of Winter Wheat and Its Relationship to International Commerce. Plant Dis. 70: 122- 125.

Griffith, R.B., Zscheile, F.P. ve Oswald, J.W., 1955. The Influence of Certain Enviromental Factors on Expression of Resistance to Bunt in Wheat. Phytopathology 45: 428- 434.

Herdem, Z., **M. Doğan, N. Yeşilyurt, H. Çelenk, S. Keskin, V. Pasin, H. Duman, M. Egemen, O. Doğan, S. Tutar, E. Kuzoğlu, A. Odabaşı ve M. Koç,**

2002. Buğday ve Arpa Tarımı, Tarım İşletmeleri Müdürlüğü, Ankara, sayfa 592.

Hoffmann, S.A. 1982. Bunt of Wheat Plant Dis. 66: 979- 986.

Holton, C.S. Bamberg R.H. ve Woodward, R.W., 1949. Tester Races For Dwarf Bunt Resistance Factors In Winter Wheat Varieties. Reprinted From Agronomy J., Vol. 41(6): 250- 254.

Holton, C.S.,1930. Susceptibility of Durum Wheats and Emmer to *Tilletia tritici*. Abs. In Phytopathology 20, 119 (Rev. Appl. Mycol., 1930, 9368).

Hosford, R.M., 1982. White Blotch Incited in Wheat by *Bacillus megaterium* pv. *cerealis*. Phytopathology 72: 1453- 1459.

Infantino, A., A.Porta-puglia ve Capelli, C., 1989. Proposta di Modifica del "test embrionale" Per la Determinazione di *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr. İn sementi di orzo. L'Informatore Agrario 45: 95- 97.

İren, S., 1962. Tarla Bitkileri Hastalıkları, Türk Zir. Yük. Müh. Birliği Neşriyatı, Sayı: 27, 94.

İren, S., S. Maden ve H. Coşkun, 1982. Türkiye'de 1980 Yılında Buğdaylarda Görülen Sürme Hastalığı (*Tilletia* spp.) Türleri, Bunların Geçmiş Yıllarda Karşılaştırılması ve Hastalık Çıkışına Tohum İlaçlarının Etkinliği, Bitki Koruma Bülteni. 22 (2): 61- 71.

İren, S. ve Katırcıoğlu, Z., 1989. Uygulamalı Mikoloji. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. No:1126 Yardımcı Ders Kitabı. 322 Ank. Üniv. Basım p. 101-109.

Jones, P. ve Dhitaphichit, P., 1991. Comoarision of Responses to Floret and Seedling Inoculation in Wheat *Ustilago tritici* and Barley *U. nuda* Conbinations. Plant Pathol. Oxford: Blackwell Scientific Publications 40 (2), 268.

Kalasnikov, K.J.A., 1964. Protecting Cereals From Smut. Plant Breeding Abs. Vol: 35, 1867.

Kapoor, J.N., 1967. *Erysiphe graminis*. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No: 153. Commonwealth Mycological Institute, Association of Applied Biologists, Kew, Surrey, England.

Karaca, İ., 1965. Sistematik Bitki Hastalıkları (Phycomycetes, Basidiomycetes) Cilt II. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 107 Ege Üniv. Matbaası (İzmir) p. 69-86.

Kavanagh, T., 1961. Temparature in Relation to Loose Smut in Barley and Wheat. Phytopathology 51, 189- 193.

Kellerman, W.A. ve Swingle, W.T., 1889. Report on the Loose Smuts of Cereals. Kans. Agr. Expt. Sta. Ann. Rpt. 2, 356.

Kendrick, E.L. ve Purdy, L.H., 1962. Influence of Environmental Factors on the Development of Wheat Bunt in the Pasific Northwest. III. Effect of Temperature on Time and Establishment of Infection Byraces of *Tilletia caries* and *Tilletia foetida* Phytopathology. 52: 621-623

Küçükarslan, N. ve Karel, G., 1941. Buğdayın Ekim Zamanlarıyla Sürme Hastalığı Arasındaki Münasebet ve Bunun Orta Anadolu İçin Pratik Ehemmiyeti. Ziraat Dergisi Yıl: II, Sayı: 17-18. s. 265-36, Ankara.

Laidlaw, W.M.R., 1961. Extracting Barley Embryos For Loose Smut Examination. Plant Pathology 10: 63-65, (in, Rev. Appl. Mycol. 40: 745, 1961).

Larose, E. ve Vanderwalle, R., 1939. Nouvelles Recherche sur le Charbon du Froment. (Gembloux) Inst. Agron. de L' Etat Bul. 8 (3/4), 205.

Leighty, C.E. ve Sando, W.J., 1924. The Blooming of Wheat Flowers. Jour. Agr. Research 27, 231.

Leukel, R.W., 1937. Studies on Bunt Orstinking Smut of Wheat and Its Control. U.S.Dep. Agric. Tech. Bull. 582, 47 p.

Maddox, F., 1896. Smut and Bunt .Agric. Gaz Tasmania 4. p. 92-96.

Marthur, S.B. ve Bennum, A., 1976. Examination of Suspensions Obtained From Washing Seeds. (in, Guidelines for Laboratory Practicals in Seed Pathology, Danish Government Institute of Seed Pathology for Devoloping Countries, Copenhagen).

Mordue, J.E.M. ve Waller, T.M., 1981. *Tilletia foetida.* CMI Descriptions of Pathogenic fungi and Bacteria, No. 720.

Mulder, J.L. and Booth, C. 1971. *Puccinia striiformis*. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No: 291. Commonwealth Mycological Institute, Association of Applied Biologists, Kew, Surrey, England.

Neergard, P., 1977. Seed Pathology, Volume I. The Mac Millan Pres Ltd., London, 805 pp.

Niemann, E., 1962. "Ustilaginaceae" Handbuch der Pflanzenkrankheiten. (Editor: P. Sorauer) Band III. Verlang Paul Parey und Hamburg. p. 318.

Ohms, R.E. ve Bever, W.M., 1956. Effect of Time of Inoculation of Winter Wheat with *Ustilago tritici* on the Percentage of Embryos Infected and on the Abudance of Hyphae. Phytopathology 46, 157.

Onoğur, E., 1996. Bitki Fungal Hastalıkları (I). Ege üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notları: 25, 33/3. Bornova, İzmir, 301. sayfa.

Oort, A.J.P., 1947. Specialization of Loose Smut of Wheat. A Problem for the Breeder. Ti jdschr. Plantenziekten 53. 25.

Otta, J.D., 1997. Occurence and Characteristics of Isolates of *Pseudomonas syringae* on Winter Wheat. Phytopathology 67: 22- 26.

Özbaş, O., 1967. Pas ve Sürmeye Dayanıklı Buğday Yetiştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. T.C. tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi. Teknik Bülten. No: 3-39.

Özkan, M.,1956. Sürme Hastalığının Türkiye'deki Yayılışı, Biyolojisi ve Mücadele Usulleri Üzerinde Araştırmaşlar. Ziraat Vek. Ankara Zir. Müc. Araşt. Enst, Sanat Matbaası. Ankara, 114 p.

Özkan, M., 1971. Türkiye'de Buğday ve Yabani Otlarda Cüce Sürme (*Tilletia controversa*)'nin ve Çavdar Sürmesinin Yayılışı Üzerinde Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 11 (2): 101 – 132.

Özkan, M., **Türker, R., Öğüt, M., Parlak, Y., Beyazıt, S. ve Bilgin, O., 1972.** Türkiye'de Buğday Hastalıkları Survey Çalışmaları. Bölge Zirai Müc. Araş. Enst. Ankara. Adana, Diyarbakır, Bornova, Erenköy ve Samsun. 110. 831/1-6E No'lu Proje 2. yıl Raporu.

Özkan, M., **Türker, R., Öğüt, M., Parlak, Y., Beyazıt, S. ve Bilgin, O., 1974.** Türkiye'de Buğday Hastalıkları Survey Çalışmaları. Bölge Zirai Müc. Araş. Enst. Ankara. Adana, Diyarbakır, Bornova, Erenköy ve Samsun. 110. 831/1-6E No'lu Proje Nihai Raporu.

Özkan, M., ve Damagacı, E., 1985. Türkiye'de Buğdayın Sürme Türleri (*T. foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (D.C.) Tull.)'nin 1949-1964 ve 1983

Yıllarında Coğrafik Yayılışı Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni. 4: 38- 44.

Özkan, M., B. Babaoğlu ve E. Damgacı, 1979. Türkiye'de Buğdayın Cüce Sürme (*Tilletia controversa*) Hastalığından Korunma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 19 (1): 39-56.

Pandey, D.K. ve Gautham, P.L., 1988. Morphology of Spike in Relation to Resistance to Loose Smut (*Ustilago nuda tritici*) in Wheat (*Triticum aestivum*). Indian Journalof Agricultural Sciences. 58 (9), 713.

Poehlman, J.M., 1945. A Simple Method of Inoculating Barley With Loose Smut. Phytopathology 35.

Popp, W., **1951.** Infections in Seeds and seedling of Wheat and Barley in Relation to Devolopment of Loose Smut. Phytopathology 41, 201.

Popp, W., **1958 a.** A New Procedure for Embryo Examination For Mycelium of Smut Fungi. Phytopathology 48: 19- 22.

Popp, W., 1958 b. An Improved Method of Detecting Loose Smut Mycelium in Whole Embryos of Wheat and Barley. Phytopathology 48: 641- 643.

Punithalingam, E. ve Waterston, J.M., 1970. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria (*Ustilago nuda*) Commonwealth Inst. Ferry Lane Kew, Surrey England No: 280.

Renni, W.J. ve Seaton R.D., 1975. Loose Smut of Barley. The Embryo Test as a Means of Assessing Loose Smut Infection in Seed Stocks. Seed Sci.& Technol. 3: 697-709.

Rewal, H.S. ve Jhooty, J.S., 1982. Correlation Between Embryo Seedling and Field Infection of Loose Smut of Wheat. Indian Phytopathology 35 (4) 571.

Rewal, H.S. ve Jhooty, J.S., 1986. Physiologic Specialition of Loose Smut of Wheat in the Punjab State of India. Plant Disease 70 (3). 228.

Richardson, M.J. ve Noble, M., 1970. *Septoria* Species on Cereals. A Note to Aid Their Identification. Plant Pathol. 19: 159- 163.

Richardson, M.J., 1990. An Annotated List of Seed-Borne Diseases. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland, 335 pp.

Roelfs, A.P., 1985. Wheat and ryestem Rust. Pages 3- 37 in: The Cereal Rusts. Vol. II. A.P. Roelfs and W.R. Buchnell, eds. Academic Press, Orlando, F.lL.

Samborski, D.J., 1985. Wheat Leaf Rust. Pages 39- 55 in: The Cereal Rusts. Vol. II. A.P. Roelfs and W.r. Bushnell, eds. Academic Press, Orlandoi FL.

Schaller, C.W., 1949. Inheritance of Resistance to Loose Smut *Ustilago tritici* in barley. Phytopathology 35. 39, 959.

Schand, N.W. ve Foster, R.l., 1985. A Semi- Selective Agar Medium for Isolating *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* from Wheat Seeds. Phytopathology 75: 260- 263.

Schumann, G., 1962. (Tilletiaceae) Handbuh Der Phlanzenkrank- Heiten Bd. III. Pilzliche Krankheiten Und Unkrauter. 4. Lieferung. Basidiomycetes, 458-525, Editör, Hassebrauk, Niemann, Schumann, Zycha. Verlag Paul Barley, Berlin. V, Hamburg, P. 747.

Shands, H.L. ve Schallers, C.W., 1946. Response of Spring Barley Varieties to Floral Loose Smut İnoculation. Phytopathology 36, 534.

Sorauer, P., **1962.** Handbuch Der Phlanzenkrankheiten (Basidiomycetes). Paul Parey İn Berlin Und Hamburg, Band III (4) : X + 747 p.

Stubbs, R.W., Prescott, J.M. Saari, E.E. ve Dublin H.J., 1992. Tahıl Hastalıkları Methodları Kılavuzu (Çeviren: Engin Kınacı) Merkez Matbaası ,Konya.

Şahin, N. ve Tamer, Ü.A., 1997. Smut Species Determined in Türkiye. The Journal of Turkish Phytopathology. Volume 26, No: 2- 3.

Tapke, V.F., 1929. Influence of Varietal Resistance acidify and Certain Enviromental Factors On the Occurence of Loose Smut in Wheat. Journal of Agriculturel Research 5 (39), 311.

Temiz, K. ve Fesli, S., 1978. Ege Bölgesinde Yetiştirilen Sebze Türlerine ait Çeşitlerde Tohumla Geçen Fungal Hastalık Etmenlerinin Tespiti Üzerinde Araştırmalar. TUBİTAK Yayınları No: 397, Ankara

De Tepme, J., 1979. Introduction to Methods of Seed Health Testing. Seed Sci.& Technol. 7: 601-636.

Tiemann, A., 1925. Untersuchungen über die Empfänglichkeit des Scmmerweizens für *Ustilago tritici*, und der Einfluss der äusseren Bedingungen dieser krankheit. Kuhn-Archiv 9, p. 405-410.

Tuncel, M., **2006.** Konya Yöresinde Hasat Edilen Buğday Ürünündeki Sürme Hastalığı (*Tilletia* spp.) ve Hastalığın Patojenitesini Etkileyen Bazı

Faktörler Üzerine Bir Araştırma. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Konya.

Verma, H.S., Singh, A. ve Agarwall, V.K., 1986. Enviromental Factors in Relation to Loose Smut Infection in Wheat Seeds. Indian Phytopathology 39 (3). 423.

Yılayaz, Ö. ve Kırbağ, S., 2000. Elazığ İlinde Yetiştirilen Arpa ve Buğdaylarda Görülen Fungal Hastalık Etmenlerinin Tespiti. Fırat Üniversitesi Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi 12 (2), 45- 53.

Yıldırım, F., Kınacı, E., Hekimhan, H., Çeri, S., 1999. Konya, Karaman, Niğde ve Aksaray Yörelerinde Tahıllarda Önemli Hastalıkların Durumu ve Bunlara Dayanıklılık Kaynaklarının Araştırılması. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm yolları Sempozyumu. sayfa 404- 413.

Yüksel, H., Güncan, A., Döken, M.T., 1980. The Distribution And The Damage of Bunts (*Tilletia* spp.) and Wheat Gal Nematoda (*Anquina tritici* (Steinbuch) Chitwood) on Wheat In The Eastern Part of Anatolia. J. Turkish Phytopath. 9 (2-3) 77-88.

Wallace, H.A.H., ve Sinha, R.N., 1975. Microflora of Stored Grain in International Trade. Mycopathologia 57: 171- 176.

Walker, J., 1973. *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici.* Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No: 383. Commonwealth Mycological Institute, Association of Applied Biologists, Kew, Surrey, England.

8. ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Konya'da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Konya'da tamamladı. 2000 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ni kazandı. 2004 yılında Bitki Koruma Bölümünden mezun oldu. Aynı yıl Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.

9. EK ŞEKİLLER



a. Sağlam buğday danesi

b. Sakal kısmı sürme sporlarıyla bulaşık buğday danesi

c. Parçalanmamış sürmeli dane

d. Parçalanmış sürmeli dane

Ek Şekil 1. Sağlam, Sürme Hastalığıyla Bulaşık ve Sürmeli Daneler





Ek Şekil 2. Ayırma Hunisi



Ek Şekil 3. Çukur Petri