



KONYA İLİNDE BUĞDAY TOHURLARIYLA TAŞINAN SÜRME (*TILLETIA SPP.*) HASTALIĞININ BULAŞIKLILIĞI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA¹

Azime YILMAZ²

Nuh BOYRAZ²

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Bu çalışma Konya İlinde hasat edilen buğday ürününün Sürme hastalığıyla (*Tilletia spp.*) bulaşıklık durumunu belirlemek amacıyla 2003 ve 2005 yıllarında Konya İlinin 16 ilçesinden 260 buğday örneği toplanarak yürütülmüştür. Örneklerin sürme hastalığıyla bulaşıklıkları, kör dane varlığı ve buğday danelerindeki sürme klamidiospor bulunuşu esas alınarak değerlendirilmiştir. Örnekler ilk önce kör dane bakımından makroskobik olarak incelenerek kör dane ile bulaşık olan örnekler saptanmıştır. Tohum yıkama yöntemiyle de sürme klamidiosporlarıyla bulaşık olup olmadığı incelenmiştir. Tohum yıkama yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlara göre buğday tohum örneklerinin 2003 yılında % 26.15'inin, 2005 yılında ise % 23.07'inin sürme ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Sürmeli (kör) dane varlığına göre sonuçlar incelendiğinde ise 2003 yılında 130 örnekten 21'inde (% 16.15) hastalığa rastlanırken, 2005 yılında ise 130 örnekten sadece 6'sında (% 4.61) hastalığa rastlanılmıştır. 2003 yılında en yüksek bulaşıklılık oranı % 50 ile Akşehir, Kadınhanı ve Selçuklu ilçelerinde, 2005 yılında ise en yüksek bulaşıklılık oranı % 50 ile Seydişehir ve Kadınhanı ilçelerinde belirlenmiştir. Bulaşık örneklerde saptanan spor yükü, 2003 ve 2005 yıllarında sırasıyla 133- 7464 ve 133- 3800 klamidiospor/dane arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bulaşıklılık, Buğday, Konya, Sürme Hastalığı

A RESEARCH ON THE BUNT (*TILLETIA SPP.*) INFECTION CARRIED BY THE WHEAT SEEDS IN KONYA

ABSTRACT

This research was conducted on the 260 samples from 16 district of Konya city in 2003 and 2005 years in order to determine the bunt infectious incidence in the wheat product harvested in Konya. The bunt infectious incidence, presence of grain infected with bunt and bunt chlamyospore presence in wheat grains were the essential parameters determined. The samples infected with bunt was determined by macroscopically examining with respect to grain infected with bunt. Infection with bunt chlamyospores were also observed by using seed washing method. 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.*). According to the results from the test for presence of grain infected with bunt, 21 of 130 samples (16.15 %) was determined to be infected with the disease in 2003, while only 6 of 130 (4.61 %) samples was determined to be infected in 2005. The highest incidence of bunt infection (50 %) was observed in the samples collected from Akşehir, Kadınhanı and Selçuklu districts in 2003 while the highest incidence (50 %) was observed in the samples from Seydişehir and Kadınhanı districts. The number of chlamyospore was determined to range between 133-7464 and 133-3800 per seed in 2003 and 2005 years, respectively.

Keywords: Bunt Disease, Infectious, Konya, Wheat

GİRİŞ

Bitkisel üretim içerisinde hububat, hububatın içerisinde de buğdayın önemi tartışılmaz bir gerçektir (Anonymous, 2004). Buğday, karbonhidratların, proteinlerin, vitaminlerin ve minerallerin çok önemli bir kaynağıdır.

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

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

¹Bu makale, Azime YILMAZ'ın Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır.

meyveler oluşturmaktadır. Bunların içinde buğday % 7.9'luk bir payla tek başına önemli bir yere sahiptir (Anonymous, 2005b).

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 bazılarında da belli ölçüde arınmış olması istenir. Tohumda bulunması istenmeyen hastalıkların var olup olmadığını veya önerilen tolerans sınırlarını aşmış olmadığını anlamının 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 amacıyla da gerekli olabilir.

Buğdayda değişik şekillerde zarar yaparak önemli verim kayıplarına neden olan pek çok abiotik ve biyotik kökenli etmenler vardır. *Clavibacter michiganense* subsp. *tessellarius* (Carlson ve Vidaver, 1982), *Pseudomonas syringae* pv. *atrorhiza* (Boewe, 1960), *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* (Otta, 1977), *Erwinia rhapsodica* (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), *Pseudocercospora herpotrichoides*'in sebep olduğu kök boğazı çürüklüğü (göz lekeli) (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 küllenme (Kapoor, 1967), *Aspergillus restrictus*, *A. glaucus*, *A. candidus*, *A. ochraceus*, *A. flavus* ve *Penicillium* spp.'nin neden oldukları depo küflenmeleri (Wallace ve Sinha, 1975) gibi hastalıklarda fungal kaynaklı olarak buğday bitkisinde zararlılara neden olurlar.

Bu hastalık etmenlerinin bazıları bitkinin kök ve kök boğazında çürümelere neden olarak zarar yaparlarken, bazıları bitkinin toprak üstü organlarında nekrotik lekelerle neden olarak bitkinin fotosentez ve solunum gibi fizyolojik fonksiyonlarını olumsuz yönde etkileyerek verimde azalmalara neden olurlarken, diğer bazıları da bitkinin başaklarında enfeksiyon yapma yeteneklerini sergileyerek başaklarda her bakımdan kullanılabilir özellikteki dane oluşumunu tamamen engellemektedirler. İşte bu özelliğe sahip olup, buğday bitkisinin başaklarında biyotik kaynaklı hastalıklardan biride sürme (*Tilletia* spp.) hastalığıdır.

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 zararlılara 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).

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

Bu çalışmada Konya ve yöresinde buğday yetiştirilen alanlardan hasat edilen buğday ürününün sürme hastalığıyla gerçek bulaşıklılığını özel laboratuvar yöntemiyle ortaya koymaya çalıştık.

MATERYAL VE METOD

Materyal

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

Buğday tohumlarının sürme hastalığı ile bulaşıklılığını ve daneler üzerindeki, klamidospore yükünü saptamak için uygulanan tohum yıkama yönteminde kimyasal malzeme olarak %95'lik Etil Alkol, Gliserin, %5'lik NaOH, 0.15 g Tryphan Blue, Laktik asit kullanılmıştır.

Metod

Konya ili ve yöresinde buğday tohumlarındaki sürme hastalığının bulaşıklılıklarını tespit etmek için il sınırları içerisindeki 16 ilçenin Tarım İl Müdürlükleri'ne 2003 ve 2005 yıllarında başvurularak, İlçe Müdürlüklerinden, 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.

İlçelerden 2003 ve 2005 yılları arasında temin edilen örnekler böcek zararı tehlikesine karşı yazın sıcak günlerinde 5-6°C'de çalışılan iklim odasında, kışın ise soğuk bir odada muhafaza edilmişlerdir. Bunun yanında polietilen 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.

Buğday tohumlarının sürme hastalığı ile bulaşıklılığını ve daneler üzerindeki, klamidospor yükünü saptamak için tohum yıkama yöntemi 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 aktararak 6000 devir/dakika hızda 30 dakika santrifüj edildi. Bu işlem sonrasında tüplerin içinde bulunan su dikkatle dökülerek 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)

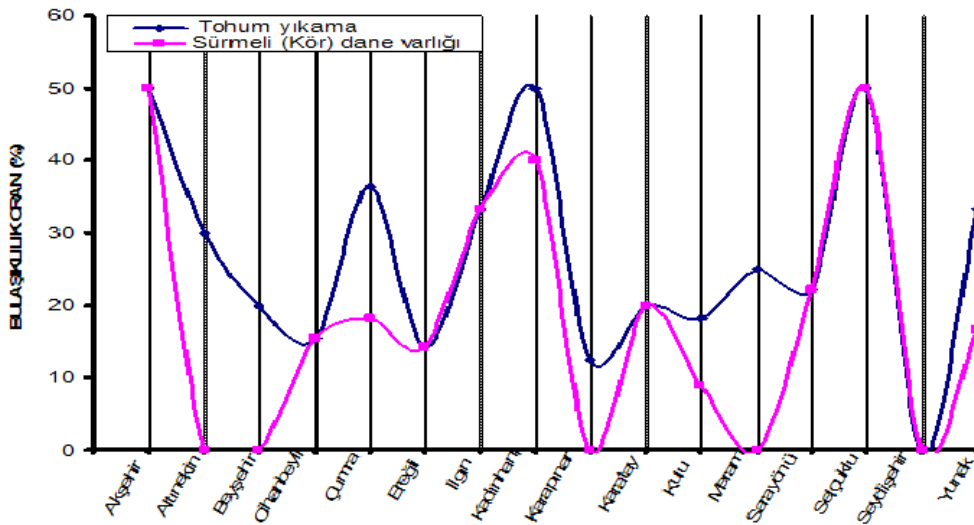
Haemocytometre'de sayım yapılırken aynı zamanda klamidospor yapılarıda mikroskopta incelenmek suretiyle *Tilletia* türleri belirlendi.

Buğdayda sürme hastalığına neden olan üç tür vardır. Tür tespitinde klamidosporların hücre

çeperlerinin yüzey strüktürü incelenmiştir. 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 bulaşıklılık oranı, bulaşık örnek sayılarının toplamının, gelen örnek sayılarının toplamına %'de olarak oranlanmasıyla da hastalığın ildeki yaygınlık oranı bulunmuştur (Bora ve Karaca, 1970).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

2003 yılında survey 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 (Şekil 1). 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. Sürmeli (kör) dane varlığına göre örneklerin ilçeler düzeyinde sürme hastalığıyla bulaşıklılık oranlarına göre en yaygın tespit edilen ilçeler ise Akşehir ve Selçuklu ilçeleridir. 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 (Şekil 3).



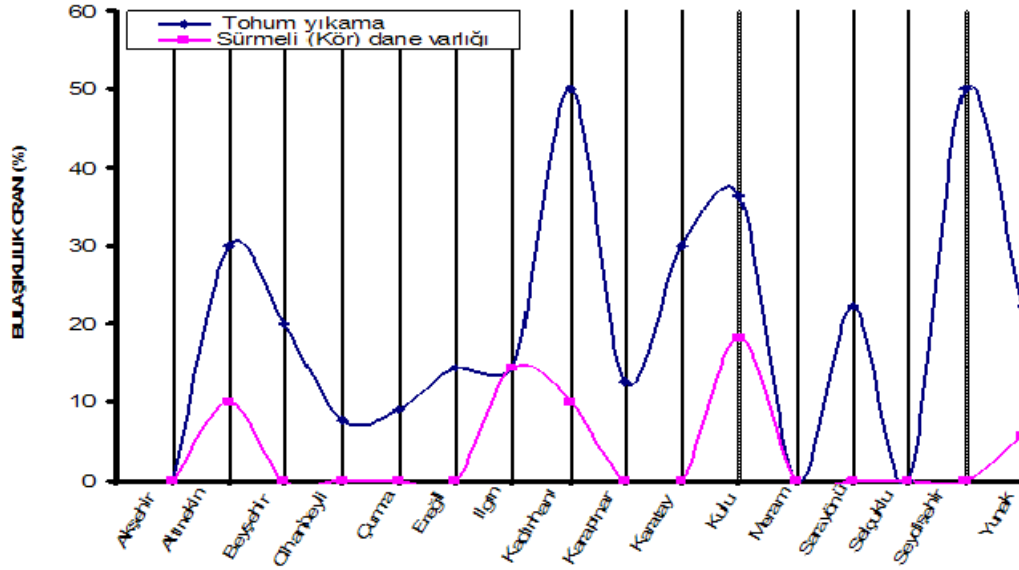
Şekil 1. 2003 Yılı Örneklerinin İlçelere Göre Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranlarının Her İki Yönteme Göre Grafikselsel Karşılaştırılması

İlçelere göre sürme hastalığının 2005 yılına ait bulaşıklılık oranları teliospor yükü bakımından incelendiğinde, survey 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 (Şekil 2). Bu ilçelerden toplanan örneklerden çıkan hastalıklı danelerin teker teker mikroskopik 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. Sürmeli (kör) dane varlığına göre örneklerin ilçeler düzeyinde sürme hastalığıyla bulaşıklılık oranlarına göre en yaygın tespit edilen ilçe Kulu olduğu tespit edilmiştir.

Sürme ile bulaşık olduğu saptanan örneklerde ortalama klamidospore sayılarının en yüksek olduğu ilçelerin, sırasıyla Ilgın (542 klamidospore/dane) ve Kadınhanı (502 klamidospore/dane) ilçeleri olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 2. 2005 Yılı Örneklerinin İlçelere Göre Sürme Hastalığıyla Bulaşıklılık Oranlarının Her İki Yönteme Göre Grafiksel Karşılaştırılması

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 santrifüj hızını ve süresini artırarak daha sabit bir çökelti oluştuğunu kaydetmiştir. Bu çalışmada da Gökova (1996)'nın uyguladığı modifikasyonlar dikkate alınmıştır.

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 klamidospore 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 klamidospore saptanmıştır.

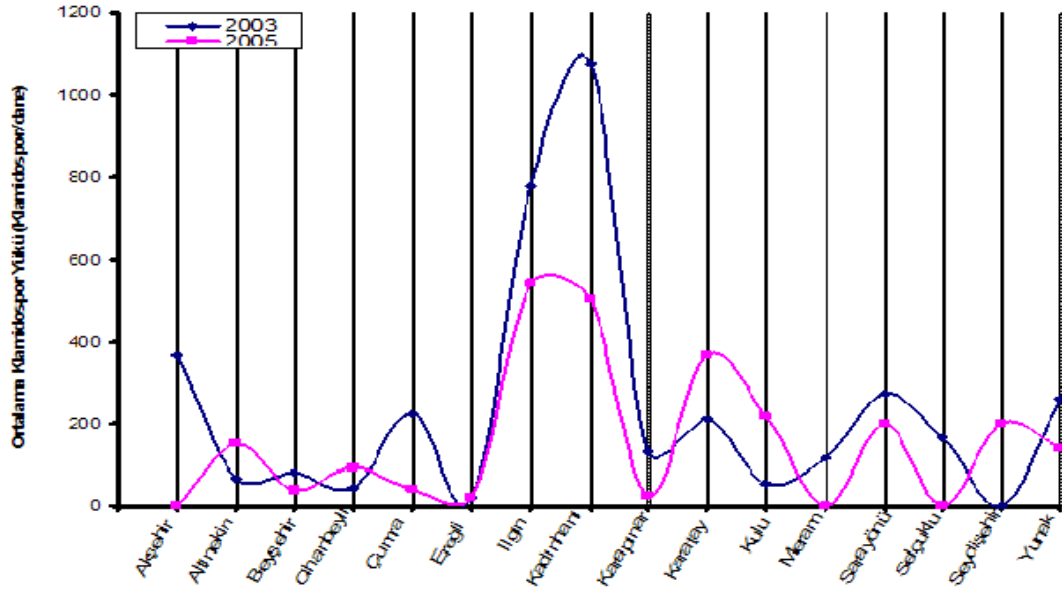
Sürmeli (kör) dane varlığına göre hastalığın bulaşıklılık oranı incelendiğinde 2003 yılında 130 örnekten 21'inin, diğer bir ifadeyle örneklerin % 16.15'inde hastalığa rastlanırken, 2005 yılında ise 130 örnekten sadece 6'sında, yani örneklerin % 4.61'inde hastalığa rastlanılmıştır. 2003 yılına ait 34 bulaşık buğday tohum örneğinin her birindeki buğday tohumlarında minimum 133, maksimum 7464 klamidospore/dane, 2005 yılına ait 30 bulaşık buğday tohum örneğinde ise minimum 133, maksimum 3800 klamidospore/dane olarak bulunmuştur.

Buğday tohum örneklerinin sürme ile bulaşıklılık durumları bir tanenin üzerinde bulunan ortalama klamidospore 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.

Hastalıklı bulaşık olan örneklerdeki bulaşıklılık yoğunluğu örneklerin tohumluk kalitesi açısından ciddi bir engel teşkil etmektedir. Orijinal, anaç, sertifikalı, ve kontrollü kademelerindeki buğday

tohumluğunda tohumla geçen hastalıklar için laboratuvar standartları sırasıyla 2, 4, 10 adet hastalıklı tohum/ kg olarak belirtilmiştir (Herdem ve ark 2002). En alt kademe olan kontrollü 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 alınır, düşük yoğunluktaki bulaşıklılığın bile ne denli önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3. 2003 ve 2005 Yıllarında Sürme Hastalığıyla Bulaşık Bulunan Örneklerdeki Klamidospor Yükünün İlçelere Göre Dağılımının Karşılaştırılması

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. Araştırmacılar 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 bulunış oranında ve meydana getirdiği zararlarda önemli azalmaların olduğu görülmektedir. 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 araştırmacılar sürme hastalığından dolayı ortalama zararın % 0.040 olduğunu bildirirken, hastalığın Konya ili için yaygınlık oranını % 20.5, zararında % 0.007 olarak saptamışlardır. Tuncel (2006), yaptığı çalışmada Konya ili için sürmeli dane varlığına göre bulaşıklılık oranını % 16.98 olarak tespit etmiştir. Bu çalışma ile sürmeli dane varlığına göre bulaşıklılık 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 araştırmacıların 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 çüce 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 eşliğinin 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. 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 3).

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 kaldığı 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. 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. 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 enfeksiyondan 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).

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

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

2. Sürme hastalığına 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.

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

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

5. 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.

KAYNAKLAR

- 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, 2005a. Usda Fas Grain-World Markets And Trade, Die
- Anonymous, 2005b. Buğdayraporu-2005. [http://www.Ziraatcilerderneği.org.tr/yazilar/Bugdayraporu%20\(2005\).doc](http://www.Ziraatcilerderneği.org.tr/yazilar/Bugdayraporu%20(2005).doc)
- 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.
- Biçici, M., Dede, Y. Erkiç, 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.
- 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.
- 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.
- Bradbury, J.F., 1973. *Corynebacterium tritici*. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 377. Commonwealth Mycological Institute, Association of Applied Biologists, Kew, Sarrey, England.
- Campbell, W.P., 1958. A cause of Pink Seeds Wheat. Phytopathology 67: 22- 26.
- 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.
- Gabrielson, R.L., 1988. Inoculum Tresholds of Seed-borne Pathogens, Fungi. Phytopathology 78: 868- 872.
- 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.
- Gibs, W., 1924. Veranderungen Der Brandanfalligkeit Durch Aussera Bedingungen. J. Landwirtssch. 72: 111- 124.
- 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.
- Herdem, Z., M. Doğan, N. Yeşilyurt, H. Çelenk, S. Hoffmann, S.A. 1982. Bunt of Wheat Plant Dis. 66: 979- 986.
- Hosford, R.M., 1982. White Blotch Incited in Wheat by *Bacillus megaterium* pv. *cerealis*. Phytopathology 72: 1453- 1459.
- Kapoor, J.N., 1967. *Erysiphe graminis*. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No: 153. Commonwealth Mycological Institute, Association of Applied Biologists, Kew, Surrey, England.
- Kavanagh, T., 1961. Temperatur in Relation to Loose Smut in Barley and Wheat. Phytopathology 51, 189- 193.
- 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 Byrases of *Tilletia caries* and *Tilletia foetida* Phytopathology. 52: 621-623
- Keskin, V. Pasin, H. Duman, M. Egemen, O. Doğan, S. Onoğur, E., 1996. Bitki Fungal Hastalıkları (I). Ege üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notları: 25, 33/3. Bornova, İzmir, 301. sayfa.
- Leukel, R.W., 1937. Studies on Bunt Orstinking Smut of Wheat and Its Control. U.S.Dep. Agric. Tech. Bull. 582, 47 p.
- 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 Developing Countries, Copenhagen).
- 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.
- Otta, J.D., 1997. Occurrence and Characteristics of Isolates of *Pseudomonas syringae* on Winter Wheat. *Phytopathology* 67: 22- 26.
- 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.
- 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.I.L.
- 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, Orlando FL.
- 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.
- 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.
- Tutar, E. Kuzoğlu, A. Odabaşı ve M. Koç, 2002. Buğday ve Arpa Tarımı, Tarım İşletmeleri Müdürlüğü, Ankara, sayfa 592.
- Wallace, H.A.H., ve Sinha, R.N., 1975. Microflora of Stored Grain in International Trade. *Mycopathologia* 57: 171- 176.