

ÜLKEMİZDE HUBUBATIN ÖNEMLİ ZARARLISI SÜNE (*EURYGASTER SPP.*) İLE HUBUBATTA KÖK VE KÖKBOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIK ETMENLERİ VE MÜCADELE STRATEJİLERİ

Ziya ŞİMŞEK^{1*} Hüseyin AKTAŞ¹ Yalçın KONDUR¹ Erhan KOÇAK²
Işıl ÖZDEMİR² Vedat KARACA³

¹ Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma ABD.

² Ankara Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü

³ Diyarbakır Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü

* simsek@forestry.ankara.edu.tr

ÖZET

Süne (*Eurygaster spp.*), ülkemizde hububatın en önemli zararlısı konumundadır. Zararlıya karşı 1950'lerde başlayan kimyasal mücadele, günümüze kadar artarak devam etmiştir. *Trissolcus spp.* (Hymenoptera, Scelionidae), Süne yoğunluğunu düşürebilecek potansiyele sahip en etkili doğal biyolojik mücadele ajanıdır. Hububat alanlarında yürütülen entegre mücadele çalışmaları sonucunda Süne'nin mücadelesine yönelik önemli parametreler belirlenmiş olmakla birlikte, beklenen hedefe ulaşılamamıştır. Sorunun çözümüne biyolojik mücadele açısından önemli katkı sağlayacağı düşünülen "doğal düşman-konukçu ilişkisi esas alınarak, doğada yeşil alanların oluşturulması ve korunması" üzerinde hem ülkemizde, hem de diğer ülkelerde çok az sayıda çalışma yapıldığı da bilinen bir gerçektir.

Yapılan bazı çalışmalarda süne yumurta parazitoidi *Trissolcus* türlerinin aktivitesini arttıran en önemli faktörlerin başında; bitkilerdeki polen veya nektardan çok, koşnil ve yaprakbiti gibi böceklerin salgıladıkları ballı maddelerin geldiği ortaya konulmuştur. Hububattaki yaprakbitlerinin ara konukçusunun Rosaceae familyasına bağlı ağaç ve ağaççıklardan oluşması; parazitoid-yaprakbiti-ara konukçu ilişkisini açıkça göstermektedir. Bazı kalın kabuklu ağaç türlerinin de doğal düşmanların barınmalarına olanak sağladığı bilinmektedir. Bu nedenle *Trissolcus* türlerinin aktivitesini arttırabilmek için hububat alanlarında yetiştirilecek ağaç türlerinin belirlenmesinde bu ilişkiler esas alınmalıdır. Bu ağaçlarla beraber, kültür alanlarında yayılmayan ve sorun oluşturmayan, ancak çok sayıda yaprakbitine konukçuluk yapan yabancıotların saptanarak bunların korunması, mümkünse şeritler halinde ekiminin yapılması da süne yumurta parazitoidlerinin etkisinin arttırılmasında önemli rol oynayacaktır. Bu nedenle, belirtilen kapsamda bir örnek çalışmanın ele alınarak hızla tamamlanmasında yarar görülmektedir.

Hububatın önemli kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri saptanmış olup bu etmenler ile buğdayın yetiştirme teknikleri arasındaki etkileşimler ve kültür bitkisinin yatmasına ve hububatta verim komponentlerine etkileri ve mücadelesi ayrıntılı olarak aydınlatılmıştır. Ayrıca buğday ve arpada önemli kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerine karşı genitor çeşit ve hatlar da belirlenmiştir. Türkiye'nin çeşitli yörelerinde (Sakarya, Konya ve Eskişehir) yapılan bu çalışmalardan elde edilen sonuçların, geniş hububat alanlarında sulamanın yapıldığı bilinen Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de uygulanabileceği kanısındayız.

Anahtar kelimeler: Süne, *Trissolcus spp.*, yaprakbitleri, yeşil kuşak, kök ve kök boğazı çürüklüğü.

Control of Important Cereal Pest, Sunn Pest (*Eurygaster spp.*) and Root, Root Rot Diseases of Cereal in Turkey

ABSTRACT

Sunn pest (*Eurygaster spp.*) is the most important cereal pest in Turkey. Chemical control measures started in 1950's have been carried out increasingly. *Trissolcus spp.* (Hymenoptera: Scelionidae) is the most effective biological control agent to decrease the population level of the Sunn pest. Important control parameters in the control of the Sunn pest have been determined as results of integrated pest management projects carried out in cereal fields, but expected aims have not been achieved yet. It is a known fact that there are few studies on "protection and creation of green belts in nature regarding to natural enemy-host relations" which is thought to provide great contributions to biological control of the problem.

It is determined as a result of certain studies that the first of among the factors increasing sunn pest's egg parasitoid *Trissolcus* species' activity is honeydew excreted from aphids and scale insects rather than pollen and nectar of plants. It clearly shows the parasitoid-aphid-secondary host relations that secondary hosts of certain aphids of cereals are trees and shrubs from Rosacea family. It is also known that certain thick barked trees provide shelter for natural enemies. Thus, these relations should be taken as a basis in determination of tree species to plant in cereal fields to increase *Trissolcus* species activity. As well as the trees, determination and protection of weeds, which are hosts for aphids and are not spreading throughout culture areas, and plantation of these as strips will play an important role in increasing the efficiency of sunn pest's egg parasitoids.

Agents of important root and root rot diseases of cereal are determined, and interactions between breeding techniques of cereal and these agents, and effects of these agents on lie flat of cultural plants and cereal productivity components, and control of these agents are detailed. Important genitor strains against root and root rot agents at wheat and barley are also determined. We think that results of the studies conducted different areas in Turkey (Sakarya, Konya and Eskişehir) could be used in Southeast Anatolian region where extensive cereal fields are irrigated.

Keywords: Sunn pest, *Trissolcus* spp., aphids, green belt, root and root rot diseases.

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında en fazla ekimi ve üretimi yapılan buğdayın, dünyada her yıl işlenen tarım arazilerinin 1/7'sinde ekimi yapılmaktadır. Bilindiği üzere yurdumuz insanların temel gıdası tahıl ürünleri olup, özellikle buğday ekmeğidir. Ülke çapında yapılan bir araştırma sonucuna göre, günlük kalori tüketimimizin %53'ünü buğday ve diğer tahıl ürünlerinden, günlük protein tüketimimizin ise %66'sını tahıllardan, özellikle buğdaydan karşılamakta olduğumuz da bir gerçektir (Anonim, 1980). Günlük beslenmemizde önemli bir yer tutan Buğday, hayvancılıkta yem olarak kullanılmasının yanı sıra esas olarak gıda sanayiinde (makarna, irmik, nişasta, bulgur ve bisküvi üretiminde) hammadde olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde tarım alanlarının %40'ı ekilmekte ve bu alanların %72'sini tahıllar, ekili alanlardan elde edilen ürünlerin ise %55'ini tahıllar oluşturmaktadır. Ülke genelinde ise 9.800.000 ha alanda buğday ekimi yapılmakta ve bunun karşılığında 21.000.000 ton buğday üretimi sağlanmaktadır. Yurdumuzun tahıl ambarı durumunda olan Orta Anadolu Bölgemizde ise 1993 verilerine göre 3.826.500 ha alanda buğday ekimi yapılarak 7.266.478 ton üretim sağlanmıştır. Ülke genelinde Orta Anadolu'nun üretimdeki payı ise % 35 düzeyindedir.

Ülkemiz nüfusu hızla artmakta ve bu artan nüfusun beslenmesinde önemli yeri olan bitkisel ürünlerden buğday üretiminin artırılması zorunludur. Üretim artırılması ise ya ekim alanlarının artırılması ya da birim alandan alınacak ürün miktarının artırılması şeklinde olabilir. Bugünkü durumda üretimi arttırmak için ekim alanı son sınırına ulaşmış olduğundan, birim alandan daha fazla ürün kaldırılması hedeflenmiştir. Bu amaca ulaşmak için alınacak teknolojik önlemlerden birisi de sulanabilir alanların artırılmasıdır. Bu durum, Süne yumurta parazitoidlerinin etkinliğini arttırmasına karşın toprak orijinli kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı artmaktadır.

Hububatta ürün kayıplarına, hububat başak hastalıklarından sonra, kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıkları sebep olmaktadır. Birim alandan alınacak ürün miktarını arttırmak için ise bu kaybın tarımımıza kazandırılması gerekmektedir. Hububatta kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıklarını, bir kompleks hastalık etmenleri grubu oluşturur. Bu hastalık etmenlerinden bir ya da birkaç tanesi o bölge ya da ülke hububat ekim alanlarında hâkim olabilir.

Dünyada hububat üretiminin ortalama %34,8'i hastalık, zararlı ve yabancı otlardan dolayı kaybedildiği de bir gerçektir (Cramer, 1967). Bu veri ülkemiz için de geçerlidir. Ürün kayıplarının %13,7'si zararlılardan, %11,6'sı hastalıklardan ve %9,5'i ise yabancı otlardan ileri gelmektedir (Kansu, 1981).

Ülkemizde hububatın en önemli zararlısı olan Süne (*Eurygaster* spp.)'ye karşı uygulanan tek mücadele yöntemi olan kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek ve zararlının yoğunluğunu düşürebilecek potansiyele sahip en etkili doğal biyolojik mücadele ajanı olan Süne yumurta parazitoidi *Trissolcus* spp. (Hymenoptera, Scelionidae)'dir. Doğada bu parazitoidin yaşamı ve etkinliğinde önemli bir yer tutan, bitki ve bu bitkilerdeki diğer böcekler arasındaki çoklu ilişkiler yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarında dikkate alınması gereken faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmanın ana materyalini Süne (*Eurygaster* spp.), Süne yumurta parazitoidi (*Trissolcus* spp.), önemli hububat hastalık etmenleri, buğday, arpa ile yeşil kuşak tesislerinde yer alan değişik ağaç türleri oluşturmuştur. Atrap (Çapı 38 cm), ¼ m² (50x50 cm)'lik demir çerçeveler diğer materyal olarak yer almıştır.

Literatür bildirişleri ve gözlemlere göre belirlenen ağaç türleri (Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), Akçaağaç (*Acer negundo* L.), Dişbudak (*Fraxinus excelsior* L.), İğde (*Eleagnus angustifolia* L.), Dut (*Morus alba*), Kokarağaç (*Ailanthus altissima*)'nden 150'şer adet olmak üzere sonbaharda 3x3m dikim aralığında olmak üzere tesadüf blokları deneme deseninde yerleştirilmiştir. Dikimlerden önce saha hazırlıkları tamamlanmış, diri örtü problemi bulunmadığından doğrudan toprak işlemesine geçilmiştir. Bir yıl sonra sayımlar yapılarak değişik fidan türlerinin tutma oranları belirlenmiştir.

Ağaçlık alan çevresinde değişik yönlerde olmak üzere Süne ve Kımıl'ın yumurtalarının %30'u çapa dönemine geldiğinde yumurtalar aranmış, parazitli ve parazitli olmayan yumurtalar sayılarak parazitlenme oranı belirlenmiştir. Hububat hasadına yakın dönemde ¼ m² çerçeve alanı içinde bulunan Süne'ler sayılarak zararlının yoğunluğu saptanmıştır.

Önemli Hububat Hastalıkları ve Survey Yöntemleri (Aktaş, 2001) esas alınarak ülkemizin üç farklı yöresinde 440 tarla incelenmiş, alınan 506 örnekten hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri izole edilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Ülkemizde hem süne yoğunluğu hem parazit yoğunluğu açısından en dikkat çekici bölge olarak karşımıza Trakya bölgesi çıkmaktadır. Akıncı ve Sosyal (1992), bölgede yaptıkları çalışmada *Trissolcus* türlerinin özellikle yabani erik (Güvem) ağaçlarında yoğun olarak bulunduğunu ve bu alanlarda süne yumurtalarındaki parazitlenme yüksek olduğunu bildirmektedirler. Bu bildirişlerden yola çıkıldığında yabani eriğin (*Prunus spinosa*), hububattaki yaprakbitlerinin [*Sitobion avenae* (F.), *Rhopalosiphum padi* (L.), *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), *Metopolophium dirhodum* (Wlk.), *Schizaphis graminum* (Rond), *Sipha (Rungia) elegans* del Guercio ve *Diuraphis noxia* Kurdjumov] ara konukçusu olan Rosaceae familyasından olması (Blackman and Eastop, 1984; 1994; 2000) nedeniyle, parazitoid aktivitesinde; parazitoid-yaprak biti-ara konukçu halkasının tamamlandığı görülmektedir.

Süne'ye karşı yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarında bu ilişkinin dikkate alınarak öncelikle başta Dikenli alıç (*Crataegus oxyacantha*) olmak üzere Rosaceae familyasından Ahlat (*Pyrus eleagnifolia* Pall), Yabani erik (*Prunus spinosa*) gibi ağaçlara öncelik verilerek diğer ağaçlarla bir arada dikilmeleri yararlı olacaktır.

Şimşek ve Öner (2001a), Kızılırmak (Çankırı)'ta Süne ve Kımlı'nın doğal düşmanlarının etkinliklerinin yeşil kuşak tesis edilerek artırabileceğini belirtmekte olup Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), İğde (*Eleagnus angustifolia* L.) ve Dişbudak (*Fraxinus excelsior* L.) türlerinin yöredeki yeşil kuşak ağaçlandırmalarında kullanabileceğini belirtmektedirler. Güneydoğu Anadolu bölgesinde kolayca yetiştirilebilecek, süne parazitoidlerinin barınabileceği ağaç türlerinin belirlenerek yeşil kuşak alanlarının tesis edilmesinde yarar görülmektedir.

Bu ağaçlarla beraber kültür alanlarına yayılmayacak ve sorun teşkil etmeyecek olan ve çok sayıda yaprakbitine (*Aploneura lentisci*, *Forda formicaria*, *Hysteroneura setaria*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum ruftabdominalis*, *Schizaphis graminum*, *Sipha flava*, *Sipha maydis*, *Sitobion avenae*, *Smynthuodes betae* ve *Tetraneura nigriabdominalis*) konukçuluk yapan *Cynodon dactylon* (Köpekdişi ayrığı); *Rhopalosiphum maidis*'e konukçuluk yapan *Phalaris canariensis* (Uzun başaklı kuşyemi); *Aphis armoraciae*, *Aphis craccivora*, *Aphis intybi*, *Aulocorthum solani*, *Brachycaudus helichrysi*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*, *Nasonovia ribisnigri*, *Neotrampa caudata*, *Pemphigus bursarius*, *Uroleucon cichorii* ve *Uroleucon sonchi*'ye konukçuluk yapan *Cichorium intybus* (Yabani hindiba); *Anoecia corni*, *Aploneura lentisci*, *Baizongia pistacia*, *Forda formicaria*, *Forda marginata*, *Geocia setulosa*, *Geocia utriculari*, *Hysteroneura setariae*, *Metopolophium dirhodum*, *Paracletus cimiciformis*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhopalosiphum padi*, *Schizaphis graminum*, *Sipha flava*, *Sipha maydis*, *Sitobion avenae* ve *Tetraneura ulmi*'ye konukçuluk yapan *Grasses* (Çim) (Blackman and Eastop, 1984; 2000) gibi yabancı otlar, bu uygulamada tamamlayıcı role sahip olacaklardır.

Buğday bitkisinde en fazla yaprakbiti saldırısı kardeşlenme ve başaklanma döneminde olur. *Sitobion avenae* (F.), *Rhopalosiphum padi* (L.), *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), *Metopolophium dirhodum* (Wlk.), *Schizaphis graminum* (Rond), *Sipha (Rungia) elegans* del Guercio ve *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) en çok tanınan ve yaygın olan türlerdir. Bu dönemde parazitlenme yönünden büyük önem taşıyan Süne yumurta parazitoidleri (*Trissolcus* spp.) de bulunabilmektedir.

Kızılırmak (Çankırı)'daki yeşil kuşak tesisinde yetişen otsu bitkilerin Süne ve Kımlı'nın doğal düşmanları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 1999-2000 yıllarında yürütülen çalışmada yeşil kuşak tesisinde 20 familyaya bağlı 51 otsu bitki türünün bulunduğu belirlenmiştir. Bunlar ilkbahardan sonbahara kadar periyodik olarak çiçeklenme döneminde bulunmaktadırlar. Bu nedenle otsu bitkilerin yumurta parazitoidlerine beslenme ve barınma imkanı sağladığı anlaşılmıştır. Leguminosea familyasına bağlı bitkilerin, fidanların azot ihtiyacını da karşılayabileceği belirlenmiştir. Otsu bitkilerin korunması ve ağaçlık alanların oluşturulması ile doğal düşmanların etkinliğinin artırılacağı anlaşılmıştır (Şimşek ve Öner, 2001b).

Safavi (1968), süne yumurta parazitoidi *Trissolcus* türlerinin aktivitesini artıran en önemli faktörlerin başında bitkilerdeki polen veya nektardan çok koşnil ve yaprakbiti gibi böceklerin salgıladıkları ballı madde olduğunu bildirmektedir. Bu nedenle yaprakbitlerinin de biyolojisinin bilinmesinde yarar görülmektedir. Yaprakbitlerinde döllemlili ve döllemsiz üremenin birbirini takip etmesi karakteristik bir olaydır. Yaprakbitlerinde döllemlili ve döllemsiz üreyen türler ve yalnızca döllemsiz üreyen türler vardır. Döllemlili ve döllemsiz üreme yaprakbitlerine çevre koşullarına hızla uyuma sağlamaktadır. Döllemsiz üreyen türlerde varyasyon pek görülmez. Döllemlili ve döllemsiz üreme görülen türlerde hemen hemen her yıl yeni genotiplerin oluştuğu saptanmıştır (Dixon, 1985).

Primer konukçu bitki olarak odunsu ve sekonder konukçu bitki olarak da otsu bitkilerde beslenen dioecious (iki farklı konukçu) yaprakbitleri arasında bütün hayatlarını sekonder konukçu bitki üzerinde

devam ettirebilen bir çok tür görülebilir. Bazıları otsu bitkilerde bazıları da otsu olmayan bitkilerde yaşayan, birbirleriyle ilişkili olan bir yaprakbiti grubunda sadece otsu bitkilerde yaşayanlar otsu olmayan bitkilerde yaşayanlardan farklıdır.

Afitlerin tarladaki dağılımı genellikle süresiz ve yaygındır. Sık sık birkaç türün aynı konukçuyu seçebildiği görülür. Bu yüzden tarla koşullarında inceleme yapan araştırmacılar tek bir bitki üzerinde farklı afit türlerinin oluşturduğu bir kompleksle karşılaşır. Bu kompleksdeki farklı afit türlerinin gelişme, üreme ve yaşam süresinde davranış, yayılma ve göç zamanında doğal düşmanlara duyarlılık açısından çok farklılıklar olabilir.

Elde edilen bulgulara göre Süne yumurta parazitoidlerinin etkin olabilmesi, optimum sıcaklık ve neme, parazitlerin yazlama ve kışlamalarına imkan sağlamak amacıyla 1500-3000 m aralıklarla ağaçlık grupların oluşturulmasına, Süne kışlağa gittikten sonra parazitlere uygun yaşam koşulları sağlayarak ara konukçuları olan bitki ve böcek popülasyonunun çoğalmasına olanak veren polikültür tarıma geçilmesine, ilkbahar ve yaz ayları boyunca yeşil kalabilen bazı yabancı otların korunmasına, mümkünse bunların tarla kenarında şeritler halinde ekiminin yapılmasına, uygulanan mücadele yönteminin mutlaka iyileştirilerek soruna entegre mücadele çerçevesinde çözüm aranmasına bağlı olduğu anlaşılmıştır (Şimşek ve Yaşarakıncı, 1986).

Tüm bu ilişkilerin ortaya konmasında temel faktörlerden birisi de o alandaki etkin ve yaygın Süne yumurta parazitoidlerinin tür düzeyinde belirlenmesidir. Koçak ve Kılınçer (2001), yaptıkları çalışma ile ülkemizde tüm bölgelerden özellikle Süne'nin sorun olduğu hemen hemen tüm illerdeki Süne yumurta parazitoidi türlerini belirlemişlerdir.

Bilindiği gibi bitki köklerinin besin emme kapasitelerine kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıklarının etkisi büyüktür. *Pythium* spp. tahıllarda besleyici kılcal kökleri ve kök tüylerini tahrip eder (Cook ve Christen, 1976). *Rhizoctonia solani* AG8 ise ana ve yan kökleri tahrip eder. Bu kökler tahrip olunca, bitki 10-15 cm derinlikteki besin maddelerini alamaz. *Gaeumannomyces graminis* yan kökleri veya kökboğazı köklerinin ilk 30 cm'lik kısmını tahrip ederek kullanılmaz hale getirir. Bu üç hastalıktan herhangi biri ya da herhangi bir kombinasyonu ilk 15-30 cm'deki buğday kök yoğunluğunun genellikle %25-50 ve bazen de %75-80'nini azaltır (Cook ve Christen, 1992). *Drechslera sorokiniana* ise arpa ve buğdayda kök ve kökboğazı çürüklüğü, fide yanıklığı ve bodurlaşma oluşturarak %41-70 ürün kaybına neden olmaktadır. *Pseudocercosporollea herpotrichoides* bitkide kök, yaprak kını ve sapta simptomolojik olarak görülebilir ve bitkinin yatmasına neden olabilir ve %80'e varan ürün kaybı oluşturur. *Fusarium culmorum* ise bitkiyi koleoptilden penatre ederek, bitkinin ksilem demetlerini tahrip eder, buğdayda akbaşak oluşumuna neden olur. Ürün kaybı %60-80'e ulaşır (Bookman, 1963; Dimitrijevic, 1967; Mishra, 1973; Higgins ve Fitt, 1985). Önemli hububat hastalıklarının neden olduğu ürün kayıpları Çizelge 1'de; dünyada, hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına neden olan toprak patojenleri Çizelge 2'de, ülkemizin 3 değişik yöresinde (Sakarya, Konya ve Eskişehir) kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı yönünden ortalama yüzde hastalık entansiteleri Çizelge 3'te verilmiştir. Ülkemizin sözü edilen üç farklı yöresinde incelenerek 440 tarladan alınan 506 örnekten izole edilen hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri ise Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4'te Sakarya, Konya ve Eskişehir yörelerinde hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin oldukça yoğun olduğu ve burada bulunan toprak orijinli patojenler ile dünyada saptanan ve Çizelge 2'de verilen patojenlerde bir paralellik sergilediği saptanmıştır (Aktaş ve ark. 1996, 1999, 2000). O

Çizelge 1. Önemli Hububat Hastalıklarının Neden Olduğu Ürün Kayıpları

Konukçu Bitki	Hastalık Etmeninin Adı	Neden Olduğu Ürün Kaybı (%)
Buğday	Sürme (<i>Tilletia</i> spp.)	15-20 (96)
Buğday	Cüce Sürme (<i>Tilletia controversa</i>)	15
Buğday	Rastık (<i>Ustilago nuda tiritici</i>)	5-15
Buğday	Sarı Pas (<i>Puccinia striiformis</i>)	10-75
Buğday	Kara Pas (<i>Puccinia graminis tiritici</i>)	10-90
Buğday	Septorya Yaprak Lekesi (<i>Septoria tiriciti</i>)	14
Buğday	Külleme (<i>Erysiphe graminis tiriciti</i>)	5-30
Arpa	Rastık (<i>Ustilago</i> spp.)	3-5
Arpa	Kahverengi Pas (<i>Puccinia simplex</i>)	20-50
Arpa	Noktalı Yaprak Lekesi (<i>Drechslera sorokiniana</i>)	12
Arpa	Çizgi Hastalığı (<i>Drechslera graminea</i>)	12
Arpa	Ağbeneklilik (<i>Drechslera teres</i>)	1-12
Arpa	Rhynchosporium Yaprak Lekesi (<i>R.secalis</i>)	20
Arpa	Külleme (<i>Erysiphe graminis hordei</i>)	5-30

Çizelge 1. (devam)

Konukçu Bitki	Hastalık Etmeninin Adı	Neden Olduğu Ürün Kaybı (%)
Arpa Buğday	Kök ve kökboğazı Çürüklüğü Hastalığı	10-40
Mısır	Rastık (<i>Ustilago maydis</i>)	10-25
Mısır	Yaprak Yanıklığı (<i>Drechslera turcica</i>)	2-10
Mısır	Kök, Koçan Çürüklüğü (<i>Fusarium moniliforme</i>)	3-35
Çeltik	Yanıklık (<i>Piricularia oryzae</i>)	75-100
Çeltik	Kökboğazı Çürüklüğü (<i>F.moniliforme</i>)	1-10

Çizelge 2. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri

No	Hastalık Etmenleri
1	<i>Drechslera sorokiniana</i> (Sacc.) Subram. and Jain
2	<i>Fusarium culmorum</i> Smith.
3	<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe
4	<i>Fusarium moniliforme</i> Wollenw
5	<i>Ophiobolus graminis</i> Sacc.
6	<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.
7	<i>Rhizoctonia cerealis</i> Kühn.
8	<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> Fron
9	<i>Phthium graminicolum</i> Subr.
10	<i>Fusarium nivale</i> (Fr.) Synd. Et Hans.
11	<i>Fusarium moniliforme</i> var <i>oryzae</i> Sacc.
12	<i>Fusarium oxysporum</i>
13	<i>Fusarium roseum</i> f. <i>cerealis</i> Synd. Et Hans.
14	<i>Fusarium acuminatum</i>

Çizelge 3. Ülkemizde hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı yönünden yapılan çalışmada, incelenen tarla ve alınan örnek sayısı ile ortalama yüzde hastalık entansitesi (Aktaş ve ark. 1996, 1999, 2000)

İl	İncelenen Tarla Sayısı	Alınan Örnek Sayısı	Ortalama Hastalık Entansitesi (%)
Sakarya	38	112	63,90
Konya	184	200	36,21
Eskişehir	218	194	70,10
TOPLAM	440	506	56,76

Çizelge 4. Sakarya, Konya ve Eskişehir yörelerinden alınan hububat örneklerinden izole edilen hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri (Aktaş ve ark. 1996, 1999, 2000)

Sıra No	Fungal Etmenler	Bulunma Oranı (%)		
		Sakarya	Konya	Eskişehir
1	<i>Rhizoctonia cerealis</i> Kühn.	24,90	12,95	18,84
2	<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe	10,90	-	0,17
3	<i>Fusarium moniliforme</i> Snyd. et Hans	10,90	6,58	4,62
4	<i>Fusarium culmorum</i> Sacc.	8,17	23,88	6,68
5	<i>Drechslera sorokiniana</i> Subram and Jain	5,44	7,32	11,47
6	<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> Deighton	5,05	-	-
7	<i>Ophiobolus graminis</i> Sacc.	1,60	-	12,50
8	<i>Phthium graminicolum</i> Subr.	0,38	-	-
9	<i>Phoma</i> spp.	0,38	2,01	0,68
10	<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht	-	0,74	6,85
11	<i>Fusarium acuminatum</i> Ellis, Evenhart	-	0,63	-
12	<i>Fusarium avenaceum</i> Sacc.	-	-	14,38
13	<i>Fusarium cerealis</i> Sacc.	-	-	9,59

halde Türkiye'nin üç değişik ekosisteminde saptanan bu patojenlerin Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki hububat ekim alanlarında da saptanma olasılığı yüksektir. Bu çalışmalardan alınan sonuçlar GAP bölgesinde de kullanılabilirliği kansındayız. Saptanan sonuçları şöyle sıralayabiliriz:

1. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri kompleks bir etmenler grubudur,

2. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri toprağın rizosferiyle sıkı sıkıya ilişkilidir,
3. Bu etmenlerden biri veya birkaçı o bölge ya da ülkede hakim durumda olabilir,
4. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin hububatın yatmasına neden olmaktadır,
5. Hububatın yatmasında *Pseudocercospora herpotrichoides* ve *Phthium graminicolum* birinci derece etkilidir,
6. Ekim alanlarında m²'ye düşen tohum miktarı arttıkça hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık oranı da artmaktadır,
7. Hububat kök ve kökboğazı hastalık etmenleri arttıkça hububatın yatma oranı da artmaktadır,
8. Ekim alanının sık sık sulanması ortalama yağışı ve nispi nemin yüksekliği, toprak patojenlerini arttırır,
9. Ekim sıklığı, hem hastalık oranını, hem de hububatta yatma oranını arttırmaktadır,
10. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri ile hububattaki verim azalması arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur,
11. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri arttıkça, hububat verimi azalmıştır,
12. Ekim zamanı ne kadar gecikirse, hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri ile hububatın yatması o oranda azalmakta, fakat verim düşmektedir,
13. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri hububat çeşitlerinin verimi üzerine etkili olmuştur,
14. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin bitkide oluşturdukları olumsuzlukların çinko uygulamaları ile azaltılabileceği saptanmıştır,
15. Buğdayda çinko uygulamasının, buğdayda verimi arttırdığı ortaya konmuştur,
16. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık şiddeti, çinko uygulamaları ile azalmaktadır. Bu azalma bitkinin hastalıklara karşı direnç kazanmasına bağlanabilir,
17. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerine karşı hububat çeşitlerinin duyarlılıkları farklıdır,
18. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına karşı Premis Universal'in 250 ml/100 kg tohum ve Dividend 2 DS 300g/100kg tohum dozu etkili bulunmuştur,
19. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına karşı Vitavak 200 ml/100 kg tohum dozu ruhsatlıdır ve kullanılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akıncı, A.R. ve Soysal, A., 1992. Trakya Bölgesinde Süne (*Eurygaster* spp.)'nin Yumurta Parazitleri ve Etkinlikleri Üzerinde araştırmalar. Uluslar arası entegre zirai Mücadele sempozyumu, İzmir, 145-150.
- Aktaş, H., Bostancıoğlu, H., Tunalı, B., Bayram, E., 1996. Sakarya yöresinde buğday kök ve kökboğazı çürüklüğüne neden olan hastalık etmenlerinin belirlenmesi ve bu etmenlerin buğday yetiştirme teknikleri ile ilişkileri üzerinde araştırmalar. 36(3-4): 151-167.
- Aktaş, H., Kınacı, E., Yıldırım, E.F., Sayın, L., Kural, A., 1999. Konya yöresinde hububatta sorun olan kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin hububatta verim bileşenlerine etkileri ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarım Sorunları ve Çözüm Yolları Simp., 8-11 Haziran 1999, 392-403, Konya.
- Aktaş, H., Bolat, N., Keser, M., İnce, T., 2000. Eskişehir İli Hububat Ekim Alanlarında Hububat Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalık Etmenlerinin Saptanması, Buğday ve Arpada *Dreschlera sorokiniana* (Sacc.) Subram and Jain'ya Karşı Genitor Çeşit ve Hatların Belirlenmesi. Bitki Koruma Bült., 40 (1-2): 71-83, ISSN 0406-3597.
- Aktaş, H., 2001. Önemli Hububat Hastalıkları ve Survey Yöntemleri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 74s.
- Anonim, 1980. Buğdaydan Ekmeğe, TMMOB Yayınları No 26/3, Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayınlanmamış veriler.
- Blackman, R.L. ve Eastop, V.F., 1984. Aphids on The World's Crops: An Identification guide. A Wiley. Interscience Publication, pp: 466.
- Blackman, R.L. ve Eastop, V.F., 1994. Aphids on The World's Trees. An Identification ve information guide CAB International, pp: 986+16.
- Blackman, R.L. ve Eastop, V.F., 2000. Aphids on The World's Crops: An Identification guide. Second Edition. A Wiley. Interscience Publication, pp:414.
- Bookman, H., 1963. Künstliche freilandinfektionen mit den Erregerh der Fuss- und Aehrenkrankheiten des Weizen, 11. Die Infektionswirkung und Ihre Beurteilen nach den Schadbild. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 3:33-37.
- Cook, R.J. ve Christen, A.A., 1976. Growth of Cereal Root Rot as Affected by Temperature Water Potential Interaction, Phytopathology, 66(2): 193-197.

- Cook, R.J. ve Christen, A.A., 1992. Wheat Root Health Management and Environmental Concern, Canadian Journal of Plant Pathology, 14:76-85.
- Cramer, H.H.L., 1967. Pflanzenschutz und Welternete, Pflanzenschutz Machricten (Bayer), 20(1):523s.
- Dimitrijevic, M., 1967. Contribution to study of parasite *C.herpotrichoides* of wheat. Rev. Plant Path. 47:276
- Dixon, A.F.G., 1985. Aphid Ecology. Chapman and Hall, New York 157pp.
- Higgings, S., Fitt, B.D., 1985. Effect of water potential and temperature on the development of eye spot lesions in wheat. Appl. Biol., 107:1-9.
- Kansu, A., 1981. Hastalık ve Zararlılarla Savaş Yoluyla Bitkisel Üretim, in Arttırılması Olanakları, Türkiye II. Tarım Kongresi, 253-292, 19-22 Ekim 1981 Ankara.
- Koçak, E. ve Kılınçer, N., 2001. Türkiye Süne [*Eurygaster* spp., (Het. Scutelleridae)] yumurta parazitoidi *Trissolcus* (Hymenoptera, Scelionidae) türleri. Bitki Koruma Bült, , 41 (3-4): 167-181, ISSN 0406-3597
- Mishra, C.B.P., 1973. Untersuchungen über Fusarium-Arten an Weizenkaryopen und Nachweis ihre Pathogenitet Fusskronkheitserreyer. Arch. Phytopath. Pflschutz, 9(2): 125-132.
- Safavi, M., 1968. Etüde Biologique et Ecoquoies des hymenepteres Parasites des Ceufs des Punaises des cereales. Entomophaga, 13(5): 381-495.
- Şimşek, Z. ve Öner, N., 2001a. Kızılırmak (Çankırı) İlçesinde Yeşil Kuşak Tesisi İle Hububatın Önemli Zararlılarından Olan Süne (*Eurygaster* spp.) ve Kıvımlı (*Aelia* spp.)'ın Yumurta Parazitoidleri (*Trissolcus grandis* Thomson)'ne Uygun Ekolojik Koşulların Sağlanması, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1-2):59-69.
- Şimşek, Z. ve Öner, N., 2001b. Kızılırmak (Çankırı)'da Kurulmuş Olan Yeşil Kuşak Tesislerinde Yetişen Otsu Bitkilerin Hububatın Ana Zararlıları Süne ve Kıvımlı'nın Doğal Düşmanları Üzerine Etkileri, Tabiat ve İnsan, 35(4):24-29.
- Şimşek, Z. ve Yaşarakıncı, N., 1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süne Yumurta Parazitlerinin (*Trissolcus* spp.) Etkinliği Üzerinde Rol Oynayan Faktörler, Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma ABD, Adana, 330-341.