

Buğday yaprakbitleri, *Rhopalosiphum padi* (L.)
ve *Sitobion avenae* (F.) (Homoptera:
Aphididae)'nin buğdayda bazı verim özelliklerine
etkileri ve popülasyon gelişmeleri

Abdurrahman YİĞİT*

Erdal SERTKAYA*

Murat TIRYAKIOĞLU**

Summary

Population fluctuations of cereal aphids, *Rhopalosiphum padi* (L.) and *Sitobion avenae* (F.) (Homoptera: Aphididae) and their impact on crop loss parameters of wheat

Population fluctuations of cereal aphids, *Rhopalosiphum padi* (L.) and *Sitobion avenae* (F.), (Homoptera: Aphididae) and their impact on crop loss parameters of wheat were revealed in Antakya during the years of 1998–2002. The aphid populations were recorded in infested and aphid-free plots in Reyhanlı by seven day intervals from 22 February to 22 April, 1999 on two wheat varieties, “Genç-99” and “Ege-88”. Twenty plants were examined at each sampling date and alive individuals (adult+nymph) were counted.

Mean plant height, spike length (cm), number of maximum stems, number of spikes, number of spikelets per pike, number of grain per spike were not effected, while hectoliter weight, spike yield, and grain yield (except “Ege-88”) were differed between the infested and aphid-free plots, significantly. The population densities were higher and occurred in early stages in the growing seasons of 1998–1999 than those of 2000 to 2002.

Predatory insects, *Coccinella septempunctata* (L.), *C. undecimpunctata* L., *Synharmonia conglobata* (L.), *Adonia variegata* (Goeze), *Episyrphus balteatus* (DeGeer), *Metasyrphus corollae* (F.), *Melanostoma mellinum* (L.), *Meliscaeva auricollis* (Meigeu), *Sphaerophoria scripta* (L.), *Chrysoperla carnea* (Stephens) and parasitoid, *Aphidius uzbekanicus* Luthetzki and entomopathogenic fungi, *Metarhizium* sp. were found to be as natural enemies of the cereal aphids.

* MKÜ, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 31034 Hatay
e-posta: ayigit@mail.mku.edu.tr

** MKÜ, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 31034 Hatay
Alınış (Received): 12.06.2007

Further studies are needed on economic threshold levels of cereal aphids and the reactions of different wheat varieties to minimize the crop loss and avoid the unnecessary control measures. Furthermore, meteorological conditions and population densities of the natural enemies throughout the growing season should be considered before deciding on pest status of cereal aphids.

Key words: Cereal aphids, *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*, crop loss, natural enemies.
Anahtar sözcükler: Buğday yaprakbitleri, *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*, verim kaybı, doğal düşmanlar.

Giriş

İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan buğday, ülkemizde tahıllar içerisinde ekiliş alanları ve üretim miktarları bakımından ilk sırada yer almaktadır. Türkiye’de 2004 yılı verilerine göre 9.300.000 hektar alanda buğday ekilmekte ve 21.000.000 ton ürün elde edilmektedir (Anonymous, 2004).

Ülkemizde buğday bitkisine pekçok arthropod türü zarar vermektedir. Bu zararlılardan biri de yaprakbitleridir. Değişik ülkelerde *Rhopalosiphum padi* (L.), *R. maidis* (Fitch), *Sitobion avenae* (F.), *Metopolophium dirhodum* (Wlk.), *Schizaphis graminum* (Rond.), *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Homoptera: Aphididae) vb. 50’ye yakın yaprakbiti türünün buğday bitkisinde beslendiği bildirilmiştir (Kolbe, 1969; Blackman & Eastop, 1984; Pike et al., 1989).

Türkiye’de değişik buğday alanlarında *M. dirhodum*, *S. avenae*, *R. padi*, *R. maidis*, *S. graminum*, *S. maydis*, *Sipha elegans* (Del Guercio) ve *D. noxia* türlerinin tespit edildiği kaydedilmiştir (Tuatay & Remaudiere, 1964; Lodos, 1982; Elmalı, 1993; Elmalı & Toros, 1994; Elmalı & Toros, 1996; Elmalı, 1998; Özder & Toros, 1999; Aslan, 2002; Toros et al., 2002). Antakya ve çevresinde buğday alanlarında yaprakbiti türlerinden *R. padi* ve *S. avenae*’nin; Kahramanmaraş’ta ise bu türlere ek olarak *S. graminum* ve *M. dirhodum*’un görüldüğü bildirilmiş, bu türlerin bulunuş oranları ve doğal düşmanları ortaya çıkarılmıştır (Sertkaya & Yiğit, 2002; Bilgin, 2006).

Yaprakbitlerinin beslenmesi sonucu bitkilerde büyüme ve gelişme durmakta, sararma ve kurumalar görülmekte, sonuçta verim ve kalite kayıpları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bu tür zararlıların beslenmesi sırasında çıkardıkları tatlımsı maddelerin bitki yüzeyini kaplamaları sonucu fumajin gelişimi, toksik madde salgılamaları ve bazı bitki virüs hastalıklarını taşımaları gibi dolaylı zararları da söz konusudur (Lodos, 1982; Catherall et al., 1987; Kovalev et al., 1991; Elmalı & Toros, 1997; Stufkens & Teulon, 1998).

Çeşitli ülkelerde yaprakbitlerinin buğdayda % 7 – 60 oranlarında verim kaybına sebep olduğu bildirilmiştir (Kolbe, 1969; Wratten, 1975; Du Toit & Walters, 1984, Blackman & Eastop, 1984). Türkiye’de yapılmış bir çalışmada ise, Konya’da 7 buğday çeşidinde *S. avenae*’nin ortalama %2,25 oranında ham protein kaybına sebep olduğu, bin dane ağırlığının ise %14,2 azaldığı belirlenmiş (Elmalı & Toros,

1997); ülkemizde yaprakbitlerinin buğdayda verim özelliklerine etkileri konusunda başkaca bir çalışmaya rastlanmamıştır. Genellikle düşük yoğunluklarda görülen ve doğal düşman türlerince baskı altında tutulabilen buğday yaprakbitleri, Türkiye’de bazı yıllarda yüksek popülasyonlar oluşturabilmekte ve bunlarla mücadele amacıyla yer yer tavsiye dışı kimyasal ilaç uygulamaları gözlenmektedir.

Bu çalışmada Antakya ve çevresinde **R. padi** ve **S. avenae**’nın buğdayın verim özelliklerine etkileri ile popülasyon gelişmeleri ortaya konulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 1998–2002 yıllarında Antakya (Serinyol) ve Hatay (Reyhanlı) buğday ekim alanlarında yürütülmüştür.

Yaprakbiti türlerinin buğdayın bazı verim özelliklerine etkisinin araştırıldığı tarla denemesi 1998–1999 buğday yetiştirme döneminde Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi-Araştırma ve Uygulama Merkezi’nin Telkalis/Reyhanlı yöresindeki üretim arazisine ekilmiş olan ekmeklik, “Genç-99” ve makarnalık, “Ege-88” çeşitlerinde yürütülmüştür.

Üretim tarlalarında, ekim öncesi yer alan pamuk ön bitkisinin hasadından sonra pulluk ile derin sürüm yapılmış ve taban gübresi olarak 80 kg/ha azot ve 80 kg/ha fosfor gelecek şekilde Di Amonyum Fosfat (20-20-0) gübresi uygulanmıştır. Diskaro ile sözkonusu gübre toprağa karıştırılmış ve keseklerin parçalanması için sürüm yapılmıştır. Son işlem olarak da tapan uygulaması yapılarak tarla ekime uygun hale getirilmiştir. Ekim, ekim mibzeri ile m²’ye 450 canlı tohum gelecek şekilde yapılmıştır. Şubat ayında (sapa kalkma başlangıcında) 80 kg/ha azot gelecek şekilde Amonyum Nitrat gübresi (%26 NH₄NO₃) uygulanmıştır. Yaprakbitlerinin ortaya çıktığı başaklanma döneminde deneme parselleri 4 tekerrürlü olarak oluşturulmuş; parsel büyüklüğü ekmeklik çeşitte 2 m x 5 m=10 m², makarnalık çeşitte ise 2,8 m x 4 m =11,2 m² olarak belirlenmiştir.

Her iki çeşitte de parsellerin yarısında, yaprakbiti popülasyon gelişimi başlangıcında “pymetrozine” etkili maddeli bir insektisit (“Chess 25 WP”, 10 g e.m./hl; 25 g e.m./da) uygulanarak “yaprakbitsiz” karakter oluşturulmuştur. Bu amaçla ekmeklik çeşitte 04 Mart 1999 ve makarnalık çeşitte 11 Mart 1999 tarihlerinde sırt pülverizatörü ile yukarıda belirtilen insektisit uygulanmış, öteki parsellerde ise yaprakbiti popülasyonları doğal gelişimine bırakılmıştır (Uysal & Turanlı, 2004). Her parselde 22 Şubat– 22 Nisan 1999 tarihleri arasında genellikle yedi gün aralıklarla 20’şer buğday bitkisinde canlı yaprakbiti bireyleri (ergin + nimf) el büyüteci ile sayılmıştır (Elmalı, 1998; Stufkens & Teulon, 1998).

Hasat, her iki çeşitte de 3 Haziran 1999’da her parselin kenarlarından 25’er cm’lik kenar tesiri atıldıktan sonra (3,75 m²) orak ile biçilerek yapılmıştır. Biçilen bitkiler harman makinesinde harmanlanmıştır.

Hasatta yapılan ölçüm ve gözlemler

Bitki boyu (cm): Her parselde rastgele seçilmiş 20 bitkide sapın en alt noktasından başakta yer alan tepe başakçığının ucuna kadar olan uzunluk (cm) ölçülerek hesaplanmıştır.

Başak uzunluğu (cm): Her parselde rastgele seçilmiş 20 bitkide başağın sapa bağlandığı boğumdan tepe başakçığının uç noktasına kadar olan uzunluk (cm) ölçülmüştür.

Maksimum sap sayısı (adet/m²): Kardeşlenme son bulduğu sapa kalkma dönemi başlangıcında, her parselde parsel ortasındaki iç sıralardan ikisinde birer metrelik mesafede yer alan bütün saplar sayılarak ortalaması alınmış ve m² cinsinden değeri hesaplanmıştır.

Başak sayısı (adet/m²): Başaklanma dönemi sonunda, her parselde parsel ortasındaki iç sıralardan ikisinde birer metrelik mesafede yer alan bütün başaklar sayılarak ortalaması alınmış ve m² cinsinden değeri hesaplanmıştır.

Başakta başakçık sayısı (adet/başak): Her parselde rastgele seçilmiş yirmi başaktaki toplam başakçık sayılarak elde edilmiş rakam, başak sayısına bölünerek bulunmuştur.

Başakta dane sayısı (adet/başak): Her parselde rastgele seçilmiş 20 başak harmanlanarak sayılmış, sayım sonucu tespit edilen rakam, harmanlanmış başak sayısına bölünerek bulunmuştur.

Başak verimi (g/başak): Alınan başak örneklerine ait bütün danelerin ağırlıkları hassas terazide ($\pm 0,01$ g) tartılarak elde edilen değerler başak sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır.

Hektolitre ağırlığı (kg/hl): Bir litrelik özel "hektolitre kabı" nı dolduran danenin ağırlığı 100 ile çarpılarak bulunmuştur.

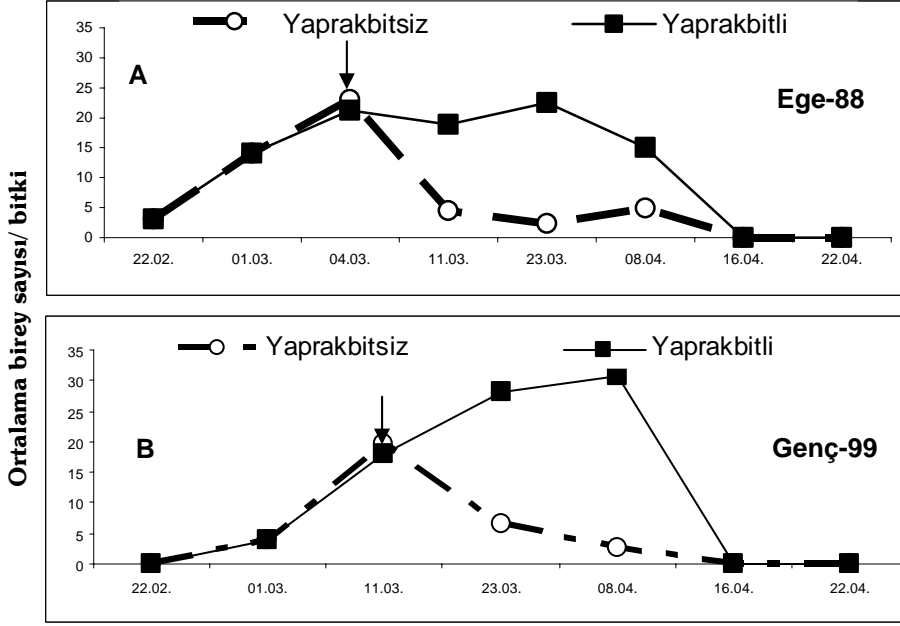
Dane verimi (kg/ha): Parsellerin hasadından elde edilen dane veriminin hektara oranlanması ile elde edilmiştir.

Denemede, yaprakbitli ve yaprakbitsiz parsellerden elde edilen ortalama verim değerleri t-testi ($P=0,05$) ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın 2000 ve 2001 yıllarında da sürdürülmesi öngörülmüş olmakla birlikte, belirtilen yıllarda yaprakbiti popülasyon gelişmeleri 1999'a göre genellikle daha geç dönemlerde ve düşük düzeylerde seyrettiğinden, söz konusu yaprakbiti türlerinin sadece popülasyon değişimleri izlenmiştir. Bu amaçla Serinyol (Antakya)'da yaklaşık 100 da'lık bir buğday alanında tarlayı temsil edecek şekilde tesadüfi olarak seçilen 50 bitkinin yaprak, sap ve başakları üzerinde bulunan yaprakbitleri yedi gün aralıklarla sayılmıştır. Ayrıca 2000–2002 yıllarında Reyhanlı'da 10 ha'lık 2 buğday tarlasında düzensiz aralıklarla yukarıda açıklandığı şekilde örneklemeler yapılmıştır. Sayımlar sırasında 10 atrapla yapılan örneklemelerle elde edilen avcı türler ve değişik tarihlerde toplanan kolonilerin kültüre alınmasıyla elde edilen parazitoit türler de kaydedilmiştir. Ayrıca yaprakbiti kolonilerinde entomopatojen etmenlerden kaynaklanan bulaşmalar, hasta birey sayılarının kolonideki bütün bireylere oranlanmasıyla belirlenmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Buğday yaprakbitleri, *Rhopalosiphum padi* (L.) ve *Sitobion avenae* (F.)'nin buğdayın bazı verim özelliklerine etkileri konusunda yürütülen bu çalışmada, türlerin bir arada popülasyon gelişmeleri yaprakbitli ve yaprakbitsiz karakterlere göre Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Reyhanlı (Hatay)'da 1999 yılında yaprakbitlerinin (*Rhopalosiphum padi* (L.) + *Sitobion avenae* (F.)) "Genç-99" ekmeklik (A) ve "Ege-88" makamalık (B) buğday çeşitlerinde popülasyon gelişimi (↓: İnsektisit uygulaması).

Yaprakbiti popülasyonları 1999 yılında Şubat sonlarından itibaren görülmeye başlamış; ekmeklik ve makamalık çeşitlerde sırasıyla 23 Mart'ta ortalama 22,55 ve 8 Nisan'da 30,63 yaprakbiti/bitki düzeylerine ulaşarak 16 Nisan'a kadar devam etmiştir (Şekil 1). Belirtilen bu tarih aralığı buğdayın sapa kalkma-çiçeklenme ve süt olum dönemlerine karşılık gelmektedir. Yaprakbitsiz karakterde ise söz konusu çeşitlerde sırasıyla 4 ve 11 Mart'ta yapılan ilaçlamalara bağlı olarak popülasyon önemli düzeyde düşmüştür. Böylece yaprakbitsiz karakterdeki buğday bitkileri yaklaşık 5 hafta süreyle yaprakbitleri emgisinden korunmuştur. Yaprakbitleri popülasyonlarının yoğun olduğu parsellerde nisan ayı sonlarında beslenme zararının sonucunda yapraklarda sararma ve erken dönemde kurumalar görülmüştür.

Belirlenen popülasyon düzeylerinde yaprakbitlerinin buğdayın bazı verim özelliklerine etkilerine ait sonuçlar Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Her iki çeşitte de yaprakbitli ve yaprakbitsiz (yaprakbiti ilaçlanmış) karakterler arasında ortalama bitki boyu, başak uzunluğu, birim alandaki sap ve başak sayısı,

başakta başakçık sayısı ve başakta dane sayısı bakımından önemli bir fark çıkmamış; başak dane verimi, hektolitreye ağırlığı (“Ege-88” söz dışı) ve dane verimi açısından ise önemli düzeyde fark bulunmuştur (Çizelge 1 ve 2).

Çizelge 1. Reyhanlı (Hatay)’da “Genç-99” ekmeklik buğday çeşidinde 1998-1999 tahıl yetiştirme mevsiminde çiçeklenme ve sonrası dönemlerde *Rhopalosiphum padi* (L.)+ *Sitobion avenae* (F.)’nin bazı verim ve verim unsurlarına etkisi

Özellikler ¹	BB	BU	MSS	BS	BBS	BDS	BV	HA	DV
Yaprakbitli	110	11,0	624	522	18,0	45,0	2,09	83,4	2390
Yaprakbitsiz	112	11,1	632	528	18,5	45,8	2,44	85,2	4060
t - değeri	0,57	-0,24	-0,23	-0,11	-1,15	-0,27	-2,48	-3,80	-3,54
Önem seviyesi	0,598	0,818	0,823	0,912	0,312	0,798	0,049*	0,019*	0,023*

¹ BB: Bitki boyu (cm), BU: Başak uzunluğu (cm), MSS: Maksimum sap sayısı (adet/m²), BS: Başak sayısı (adet/m²), BBS: Başakta başakçık sayısı (adet/bitki), BDS: Başakta dane sayısı (adet/bitki), BV: Başak verimi (g/bitki), HA: Hektolitreye ağırlığı (kg), DV: Dane verimi (kg/ha)

Çizelge 2. Reyhanlı (Hatay)’da “Ege-88” makarnalık buğday çeşitlerinde 1998-1999 tahıl yetiştirme mevsiminde çiçeklenme ve sonrası dönemlerde *Rhopalosiphum padi* (L.)+ *Sitobion avenae* (F.)’nin bazı verim ve verim unsurlarına etkisi

Özellikler ¹	BB	BU	MSS	BS	BBS	BDS	BV	HA	DV
Yaprakbitli	92,3	6,93	510	420	17,8	45,1	2,12	83,3	2270
Yaprakbitsiz	96,5	7,35	478	418	18,4	51,6	2,63	86,0	4010
t - değeri	-3,8	-0,40	0,84	0,09	-1,05	-1,70	-3,69	-1,87	-6,82
Önem seviyesi	0,03	0,713	0,46	0,931	0,37	0,194	0,032*	0,171	0,006**

¹ BB: Bitki boyu (cm), BU: Başak uzunluğu (cm), MSS: Maksimum sap sayısı (adet/m²), BS: Başak sayısı (adet/m²), BBS: Başakta başakçık sayısı (adet/bitki), BDS: Başakta dane sayısı (adet/bitki), BV: Başak verimi (g/bitki), HA: Hektolitreye ağırlığı (kg), DV: Dane verimi (kg/ha)

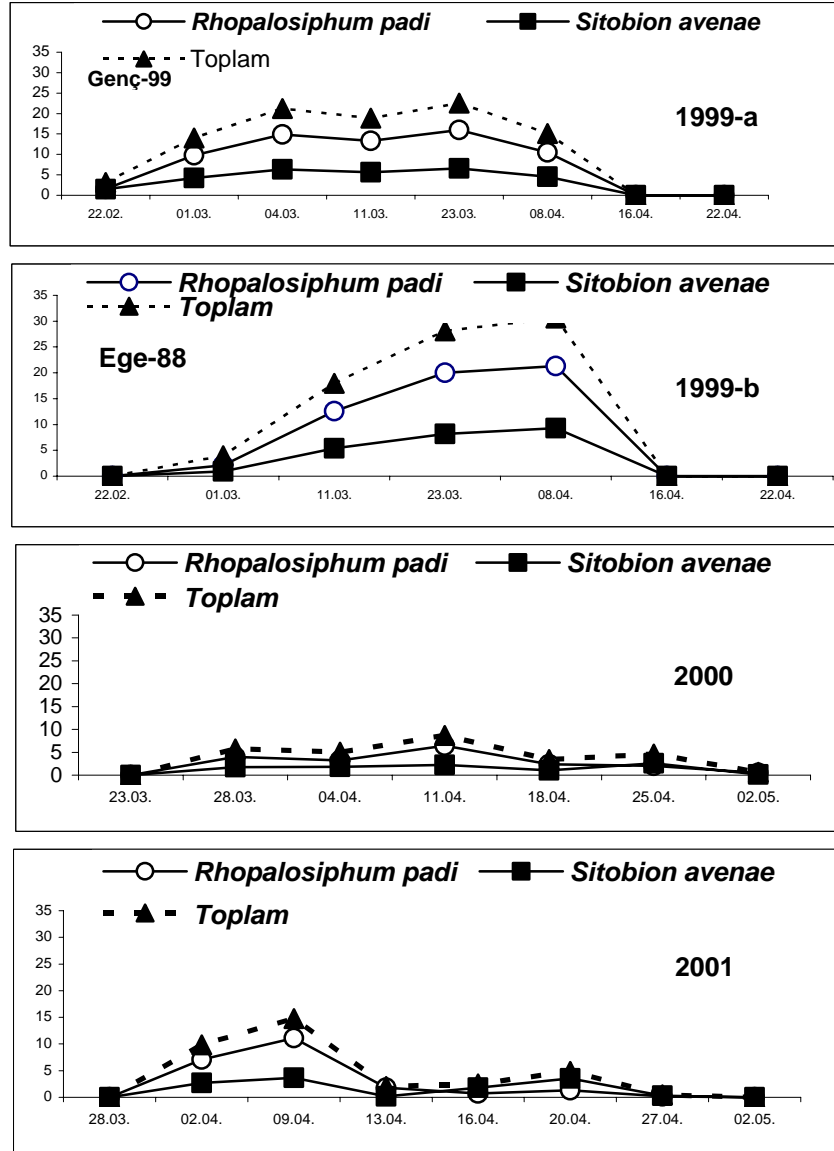
Bitki boyu, başak uzunluğu, birim alandaki sap ve başak sayısı, başakta başakçık sayısı ve başakta dane sayısı gibi karakterler, yaprakbitlerinin ortaya çıkmasından önce oluştuğundan, bu verim özellikleri üzerine yaprakbiti popülasyonlarının herhangi bir etkisinin olmaması beklenen bir sonuçtur. Bununla birlikte gerek başak, gerekse dane verimi; dane sayısı ile tek dane ağırlığının bir fonksiyonudur. Bu iki unsurun yaprakbitli karakterde, yaprakbitsiz parsellere göre düşük düzeyde gerçekleşmiş olması, yaprakbitlerinin tek dane ağırlığına etkili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde hektolitreye ağırlığının da yaprakbitlerinin görüldüğü parsellerde, yaprakbitsiz parsellerdeki değerlerden düşük çıkmasının da aynı sebebe bağlı olduğu değerlendirilmektedir.

Yaprakbitsiz olarak kabul edilen karaktere göre, yaprakbitli parsellerde buğdayın sapa kalkma - süt olum dönemlerinde yaklaşık olarak 5 hafta süreyle yukarıda belirtilen düzeylere erişebilen popülasyon yoğunluklarında başak dane

verimi, hektolitre ağırlığı ve özellikle dane verimi açısından önemli bir farkın ortaya çıkması, buğday yaprakbitlerinin verdiği zararın boyutu açısından dikkat çekici bulunmuştur. Çizelge 1 ve 2'nin incelenmesiyle, yukarıda belirtilen yoğunluklarda oluşan yaprakbiti popülasyonlarının “Genç 99” ve “Ege 88” buğday çeşitlerinde sırasıyla yaprakbitsiz parsellere göre % 41,13 ve % 43,39 oranlarında verim kayıplarına sebep olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmada yaprakbitsiz olarak kabul edilen parsellerde, başlangıçta yaklaşık 10 günlük bir beslenme zararının verim unsurlarına etkisinin değerlendirilemediğini belirtmek gerekir.

Rautapaa (1966), *S. avenae*'nin buğdayda bazı yıllar % 30 verim kaybına yol açabildiğini ve popülasyonun çiçeklenme döneminde görülmesi durumunda oluşacak verim kaybının % 50'nin üzerine çıkabildiğini bildirmektedir. Wratten (1975), *S. avenae*'nin buğdayın dane ağırlığında %14; *M. dirhodum*'un ise % 7'lik bir azalmaya sebep olduğunu; her iki türün zararı sonucu danedeki protein yüzdesinde önemli düşüşlerin görüldüğünü; dane sayısı, sap-saman ağırlığı ve danelerin çimlenme yüzdesinde ise önemli bir farklılık tespit edilemediğini belirtmiştir. Vereijken (1979), *S. avenae*, *M. dirhodum* ve *R. padi*'nin başakta beslenmesinin daha çok zarar ortaya çıkardığını, fazla N'lu gübre kullanımının yaprakbitlerinde çoğalma oranını arttırdığını, tüm zararın yarısına yakınının fumajin zararı olduğunu bildirmiş ve ürünün çeşitli faktörler nedeniyle zamanında olgunlaşmaması halinde zararının salgıladığı ballı maddenin önemli verim kayıplarına sebep olabileceğini kaydetmiştir. Jones & Jones (1984), buğdayda yaprakbitlerinin oluşturduğu verim kaybının buğdayın çiçeklenme-sarı olum dönemi arasındaki fenolojik dönemdeki yaprakbiti beslenmesi sonucu ortaya çıktığını; sarı olum döneminden sonra ise yaprakbiti beslenmesinin verim üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir. Elmalı & Toros (1997) da, *S. avenae*'nin buğdayda bin dane ağırlığını % 14,2 azalttığını, diğer verim unsurlarını ise önemli düzeyde etkilemediğini bildirmişlerdir. Stufkens & Teulon (1998), yaprakbitlerinin beslenmesi sonucunda yapraklarda sararma ve erken dönemde kurumalar, bitki boyunda kısaltmalar ile ayrıca yoğun popülasyonlarda dane büyüklüğü ve tutumunda azalmalar görüldüğünü, her kardeş bitkide 40 yaprakbitinin % 30 verim kaybına yol açtığını, başak oluşumu başlangıcında *R. padi*'nin 10 birey/bitki yoğunluğunda en az % 16 oranında verim kaybına sebep olduğunu ve bu düzeyde mücadelenin başlamasına karar verilmesi gerektiğini, dane olgunlaşma dönemine kadar yaprakbiti bulaşması görülmemişse söz konusu eşiğin daha yüksek tutulması gerektiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte buğdayda yaprakbitlerinden kaynaklanan verim kayıplarının önlenmesi ve gereksiz insektisit uygulamalarından kaçınılması bakımından EZE değerlerinin ve farklı buğday çeşitlerinin yaprakbitlerine duyarlılığının belirlenmesi konularında çalışmalar yapılmasında yarar vardır.

Yaprakbiti türlerinin Antakya ve çevresindeki buğday alanlarında 1999–2001 yıllarındaki popülasyon gelişmelerine ait sonuçlar Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Antakya ve çevresinde buğday alanlarında *Rhopalosiphum padi* (L.) ve *Sitobion avenae* (F.)'nin 1999-2001 yıllarındaki popülasyon gelişimi (1999-a, b: Reyhanlı; 2000 ve 2001: Antakya).

Çalışmanın yürütüldüğü buğday alanlarında *R. padi* ve *S. avenae* belirlenmiş, bunlardan ilk türün hâkim tür olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 2). Nitekim Sertkaya & Yiğit (2002) ve Bilgin (2006) de, Antakya ve Kahramanmaraş buğday alanlarında *R. padi*'nin *S. avenae*'ye göre daha yüksek oranlarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Buğdaylarda beslenen *S. avenae*, *M. dirhodum* ve *R. padi*, Avrupa'da çok yaygın yaprakbiti türleridir. Bunlar bazı yıllar birlikte ya da tek tür olarak salgın oluşturabilmektedirler (Vereijken, 1979, Ankersmit & Carter, 1981).

Avrupa'nın bazı kesimlerinde **S. avenae** ve **M. dirhodum** daha düzenli olarak görülürken, İskandinav ülkelerinde birincil konukçusunun varlığına bağlı olarak **R. padi** daha yaygındır (Honek, 1987).

Türlerin popülasyon gelişmeleri birlikte değerlendirildiğinde 1999'da, sonraki yıllara göre yaprakbiti popülasyonları daha erken dönemde başlamış ve nispeten daha yüksek düzeylerde oluşmuştur. Bu durum, sonraki yıllara göre nispeten daha ılıman geçen 1999 yılı kış mevsiminin, buğday yaprakbitlerinin popülasyon gelişmeleri açısından elverişli bir ortam oluşturmamasından kaynaklanabilir (Çizelge 3).

Çizelge 3'ün incelenmesiyle de anlaşılabilir gibi, 1998-1999 kış mevsimi boyunca Reyhanlı'da en düşük günlük sıcaklık değeri sadece iki gün 0°C ve altına düşmüşken; bu durum 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 kış dönemlerinde sırasıyla 24, 6 ve 19 gün olarak ortaya çıkmıştır. Antakya'da ise 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 kış dönemlerinde sıcaklık değerleri sırasıyla 4, 2 ve 2 gün 0°C ve altındaki değerlere düşmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda aylık ortalama sıcaklık ve en düşük (min.) sıcaklık değerlerinin aylık ortalamaları yönünden karşılaştırıldığında da, genellikle benzer bir durum ortaya çıkmaktadır. Öte yandan çalışmanın yapıldığı yıllarda orantılı nem ve yağışın mevsim normallerinde seyrettiği gözlenmiştir (Çizelge 3). Stufkens & Teulon (1998) da buğday yaprakbitlerinin kış aylarında, havaların ısınmaya başlamasına kadar geçen sürede yavaş bir popülasyon gelişmesi gösterdiğini ve bu dönemden sonra kısa bir zamanda çoğaldığını bildirmektedirler. Ayrıca 1998-1999'da çalışmaların yürütüldüğü buğday alanlarında yapılan örneklemelerde, mevsim başından itibaren yaprakbitlerinin doğal düşmanlarının bir varlık gösterememiş olmasının da bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu değerlendirilmektedir (Şekil 2).

Buğday yaprakbitlerinin genellikle mart ayının ikinci yarısı ile nisanın ilk yarısında popülasyon gelişmesi gösterdiği görülmektedir (Şekil 2). Kahramanmaraş buğday alanlarında da yaprakbitlerinin benzer düzeyde bir popülasyon gelişimi gösterdiği bildirilmektedir (Bilgin, 2006).

Çalışmanın yürütüldüğü alanlarda 1999 yılında Nisan'ın ilk haftasından itibaren yaprakbiti kolonilerinde entomopatojen fungus, **Metarhizium** sp.'nin yaygın olarak geliştiği (% 75,3-96,1) ve popülasyonların düşüşünde etkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 1-2). Bu entomopatojen fungusun gelişiminde uygun orantılı nem ve yağış değerlerinin etkili olduğu değerlendirilmektedir (Çizelge 3).

Sertkaya & Yiğit (2002) Antakya ve çevresinde **Metarhizium** sp.'nin **R. padi** ve **S. avenae**'yi enfekte ettiğini kaydetmiş; Bilgin (2006) Kahramanmaraş buğday alanlarında yaprakbitlerinin (özellikle **R. padi**'nin) orantılı nemin % 65-70 ve aylık toplam yağışın 50 mm'nin üzerinde olduğu şubat-nisan başı döneminde entomopatojen bir fungus tarafından % 1,3-28,1 oranlarında enfekte olduğunu bildirmiştir. Mahr et al. (2001), **M. anisopliae**'nin Şeftali yaprakbitini; Humber & Hansen (2005) **M. anisopliae** var. **anisopliae**'nin **D. noxia** ve **Pemphigus trehernei** Foster ile **M. flavoviridae** var. **pemphigum**'un **Pemphigus** sp.'yi enfekte ettiğini açıklamakta; Ruszkowska (2001), Polonya'da kışlık tahıllarda entomopatojen fungusların yaprakbiti popülasyonlarını %80 oranında etkilediğini bildirmektedir.

Çizelge 3. Antakya ve Reyhanlı ilçelerinin 1998–2002 yılları Aralık-Nisan dönemlerine ait bazı iklim verileri

İklim verileri	1998 – 1999									
	Antakya					Reyhanlı				
	Ara.'98	Ocak'99	Şub.	Mart	Nis.	Ara.'98	Ocak'99	Şub.	Mart	Nis.
Aylık ort. sıcak	10,7	9,6	10,8	13,4	17,3	10,3	9,1	10,0	11,8	16,6
Ort.min. sıcaklık	8,7	7,1	7,5	9,2	13,4	6,6	3,4	4,4	5,7	10,4
< 0 °C gün sayısı (< 0 °C aralığı)	0	0	0	0	0	1 gün (-0,6)	0	1 gün (-3,0)	0	0
Orantılı nem (%)	85,1	79,2	71,1	70,9	77,4	80,0	73,6	67,6	61,5	63,1
Yağış (Σ mm)	256,4	98,1	186,3	123,7	191,8	141,2	64,5	70,2	91,9	73,5
1999 – 2000										
Aylık ort. sıcak	11,1	6,5	9,0	12,2	18,1	9,5	6,3	8,1	11,1	17,8
Ort.min. sıcaklık	7,4	4,3	5,4	8,3	14,8	3,0	2,0	2,4	4,5	11,8
< 0 °C gün sayısı (< 0 °C aralığı)	0	4 gün (-0,1; -1,6)	0	0	0	5 gün (-0,6; -2,4)	9 gün (-0,2; -4,8)	9 gün (-0,2; -3,0)	1 gün -1,4	0
Orantılı nem (%)	70,2	75,1	70,3	71,5	75,1	66,3	71,5	61,1	56,6	58,8
Yağış (Σ mm)	143,5	310,7	185,7	64,5	116,7	55,2	162,1	95,8	24,4	51,7
2000 – 2001										
Aylık ort. sıcak	9,2	9,8	10,2	16,4	18,2	8,5	8,9	9,5	15,3	17,9
Ort. min. sıcaklık	6,7	7,0	6,7	12,5	14,3	4,3	4,7	4,0	8,6	11,4
< 0 °C gün sayısı (< 0 °C aralığı)	0	1 gün (-0,2)	1 gün (0,0)	0	0	1 gün (-0,4)	4 gün (-1,0; -2,6)	1 gün (-0,8)	0	0
Orantılı nem (%)	80,8	79,3	76,4	73,7	71,1	78,5	74,6	70,5	63,5	57,4
Yağış (Σ mm)	161,7	88,4	208,4	128,6	54,4	108,3	35	129,7	66,1	24,2
2001 – 2002										
Aylık ort. sıcak	9,7	7,0	12,4	14,2	16,6	9,4	5,8	10,8	13,2	16,1
Ort.min. sıcaklık	8,2	3,3	7,5	9,7	13,2	6,5	1,0	3,9	6,8	10,7
< 0 °C gün sayısı (< 0 °C aralığı)	0	2 gün (-0,4; -0,5)	0	0	0	1 gün (-3,0)	15 gün (-0,4; -3,4)	3 gün (-0,6; -1,6)	0	0
Orantılı nem (%)	85,4	74,5	68,3	67,9	73,3	78,4	71,7	60,5	58,2	65,7
Yağış (Σ mm)	337	204	92,9	163,8	234,2	172	99,7	72,2	77,8	50,8

Çalışmanın yürütüldüğü 2000–2001 yıllarında ise 1999'a göre daha geç dönemlerde gelişen yaprakbiti kolonilerinde yapılan örneklemelerde 11 ve 18 Nisan 2000'de **Coccinella septempunctata** (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) sırasıyla ortalama 0,25 ve 1,0 larva / bitki ve ortalama 4,2 ve 9,6 ergin / 10 atrap; 2001 yılında ise 9 ve 16 Nisan'da sırasıyla ortalama 0,15–0,83 larva / bitki ve ortalama 2,2 ve 5,8 ergin / 10 atrap düzeylerinde belirlenmiştir. Aynı örnekleme tarihlerinde **Episyrphus balteatus** (DeGeer) (Diptera: Syrphidae) 2000 yılında 0,35 ve 1,23 larva + pupa/bitki ve 5,4 ve 10,2 ergin/10 atrap; 2001 yılında ise 0,25 ve 1,03 larva+pupa/bitki ve 3,6 ve 7,8 ergin/10 atrap düzeylerinde belirlenmiştir.

Antakya ve çevresinde buğday alanlarında 2002 yılında 7, 15 ve 22 Mart ve 5–12 Nisan tarihlerinde yapılan örneklemelerde popülasyon yoğunluğu 0,18–3,60 yaprakbiti / bitki düzeylerinde ortaya çıkmış, ayrıca belirlenen doğal düşman türler de av yoğunluğuna bağlı olarak düşük düzeylerde görülmüştür.

Çalışmanın yürütüldüğü buğday alanlarında 2001–2002 yıllarında mevsim boyunca değişik tarihlerde yapılan örneklemelerde yaprakbitlerinin diğer avcı türleri olarak Coccinellidae (Coleoptera) familyasından **C. undecimpunctata** L., **Synharmonia conglobata** (L.), **Adonia variegata** (Goeze); Syrphidae (Diptera) familyasından **Metasyrphus corollae** (F.), **Melanostoma mellinum** (L.), **Meliscaeva auricollis** (Meigeu), **Sphaerophoria scripta** (L.) ve Chrysopidae (Neuroptera) familyasından **Chrysoperla carnea** (Stephens) bir önceki yıla benzer şekilde düşük yoğunluklarda belirlenmiştir. Ayrıca Aphidiidae (Hymenoptera) familyasından **Aphidius uzbekistanicus** Luthetzkii'un, değişik yöre ve yıllara göre sözkonusu yaprakbitlerini ortalama % 18,4–22,3 oranlarında parazitlediği bulunmuştur.

Chamber et al. (1986), İngiltere'de buğdayda **S. avenae**'nin etkili avcı ve parazitoit türler ile fungal entomopatojenlerin etkisiyle ekonomik zarar eşiğine (5 birey/başak) ulaşamadığını; Storck-Weyhermüller (1988), Almanya'da **E. balteatus**'un, **S. avenae** ve **M. dirhodum**'un önemli avcılarından biri olduğunu kaydetmiştir. Elmali (1998) Konya İli buğday alanlarında **A. variegata**, **C. septempunctata** ve **C. carnea**'nin **D. noxia** kolonilerinde belirlenen avcı türler olduğunu; Sertkaya & Yiğit (2002) Antakya ve çevresinde ve Bilgin (2006) de Kahramanmaraş buğday alanlarında görülen yaprakbitlerinin doğal düşmanları olarak, yukarıda belirtilenler yanısıra **C. undecimpunctata**, **S. conglobata**, **M. corolla**, **M. mellinum**, **M. auricollis**, **S. scripta** ve **A. uzbekistanicus**'u kaydetmektedirler.

A. uzbekistanicus'un Polonya'da **S. avenae**, **R. padi** ve **M. dirhodum**'un (Pankanin-Franczyk & Sobota, 1998); Mısır'da **S. graminum**, **S. avenae**, **R. padi** ve **R. maidis**' in etkili parazitoiti olduğu kaydedilmiştir (El Serafy,1999). Aslan et al. (2004) ve Bilgin (2006) ise Kahramanmaraş'ta **R. padi** ve **M. dirhodum**'u parazitoiti olan bu türün **R. padi**'yi % 12,6 – 45,2 oranlarında parazitlediğini bildirmektedirler.

Bu çalışmayla buğday alanlarında yaprakbiti zararının yaprakbitlerinin ortaya çıkma zamanı, bitkide beslendiği süre ve popülasyon yoğunluğuna göre değişebileceği ortaya çıkmaktadır. Bitki gelişmesinin erken dönemlerinde (başaklanma-

karınlanma) yaprakbitlerinin ortaya çıkması, daha çok yaprak ve başak üzerinde meydana getirdiği nekrozlar ve oluşturduğu fumajin sebebiyle fotosentetik alanın kısıtlanması sonucu verim olumsuz etkilenirken; çiçeklenme sonrası etkin olması durumunda ise, fotosentez alanını daraltmasının yanısıra, danede yaptığı emgi sonucunda verimde azalmaya sebep olabileceği; ayrıca yetiştirme dönemindeki iklim şartları ve doğal düşman popülasyonlarının izlenmesinin buğday alanlarında yaprakbitlerinin zarar durumları konusunda karar vermede dikkate alınması gereken etkenler olduğu değerlendirilmiştir.

Teşekkür

Çalışmanın ilk yılındaki yardımları dolayısıyla Yrd. Doç. Dr. Oğuzhan Doğanlar ile Yrd. Doç. Dr. Feza Can'a teşekkür ederiz.

Özet

Antakya (Serinyol) ve Reyhanlı (Hatay)'da 1998–2002 yıllarında yürütülen bu çalışmada buğday yaprakbitleri, *Rhopalosiphum padi* (L.) ve *Sitobion avenae* (F.)'nin buğdayın verim özelliklerine etkileri ile popülasyon gelişmeleri ortaya konulmuştur. Bu amaçla 1998–1999 buğday yetiştirme döneminde Reyhanlı'da “Genç-99” ve “Ege-88” çeşitlerinde yaprakbitlerinin görüldüğü başaklanma döneminde kurulan denemede yaprakbitli ve yaprakbitsiz karakterler oluşturulmuştur. Her parselde 22 Şubat-22 Nisan 1999 tarihleri arasında genellikle yedi gün aralıklarla 20'şer buğday bitkisinde canlı yaprakbiti bireyleri (ergin + nimf) sayılmıştır.

Her iki çeşitte de yaprakbitli ve yaprakbitsiz karakterler arasında ortalama bitki boyu, başak uzunluğu, birim alandaki sap ve başak sayısı, başakta başakçık sayısı ve başakta dane sayısı bakımından önemli bir fark çıkmamış; başak dane verimi, hektolitreye ağırlığı (“Ege-88” söz dışı) ve dane verimi açısından ise önemli düzeyde fark bulunmuştur. Söz konusu yaprakbitlerinin popülasyonları 2000–2002 yıllarında 1999'a göre daha geç dönemlerde ve daha düşük yoğunluklarda ortaya çıkmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü alanlarda buğday yaprakbitlerinin avcı türleri olarak, *Coccinella septempunctata* (L.), *C. undecimpunctata* L., *Synharmonia conglobata* (L.), *Adonia variegata* (Goeze), *Episyrphus balteatus* (DeGeer), *Metasyrphus corollae* (F.), *Melanostoma mellinum* (L.), *Meliscaeva auricollis* (Meigeu), *Sphaerophoria scripta* (L.), *Chrysoperla carnea* (Stephens) ve parazitoit, *Aphidius uzbekanicus* ile entomopatojen fungus, *Metarhizium* sp. belirlenmiştir.

Buğdayda yaprakbitlerinden kaynaklanan verim kayıplarının önlenmesi ve gereksiz insektisit uygulamalarından kaçınılması bakımından EZE değerlerinin ve farklı buğday çeşitlerinin yaprakbitlerine duyarlılığının belirlenmesi konularında çalışmalar yapılmasında yarar vardır. Ayrıca yetiştirme dönemindeki iklim şartları ve doğal düşman popülasyon düzeylerinin izlenmesinin, buğday alanlarında yaprakbitlerinin zarar durumları konusunda karar vermede dikkate alınması gereken etkenler olduğu değerlendirilmiştir.

Yararlanılan Kaynaklar

Anonymous, 2004. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara, Ocak 2007, 547 s.

- Ankersmit, G. & N. Carter, 1981. Comparison of the epidemiology of *M. dirhodum* and *S. avenae* on winter wheat. **Neth. J. Path.** **87**: 71-81.
- Aslan, M. M., 2002. Kahramanmaraş ilinde Aphidoidea (Homoptera) Türleri ile Bunların Parazitoid ve Predatörlerinin Saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim dalı, Doktora Tezi, No: 672, 136 s.
- Aslan, M. M., N. Uygun & P. Stary, 2004. A survey of aphid parasitoids in Kahramanmaraş, Turkey (Hymenoptera: Braconidae, Aphidinae; and Hymenoptera: Aphelinidae). **Phytoparasitica**, **32**: 255-263.
- Bilgin, M. G., 2006. Kahramanmaraş ilinde buğday tarlalarında görülen yaprakbitlerinin popülasyon yoğunlukları ve doğal düşmanları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 51 s.
- Blackman, R. L. & V. F. Eastop, 1984. Aphids on the World's Crops: An Identification Guide. John Wiley & Sons. Chichester, 466 pp.
- Catherall, P. L., A. L. Parry & J. Valentine, 1987. Reaction of some winter oat varieties to infection with Barley yellow dwarf virus. **Ann. Appl. Biol.**, **110**: 148-149.
- Chambers, R. J., K. D. Sunderland, D. L. Stacey & I. J. Wyatt, 1986. Control of cereal aphids in winter wheat by natural enemies. Aphid specific predators, parasitoids and pathogenic fungi. **Ann. Appl. Biol.**, **108**: 219-231.
- Du Toit, F. & M. C. Walters, 1984. Damage assessment and economic threshold values for the chemical control of the Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) on winter wheat-Tech. Commun. Dep. Agric. Rep. S. Afr. No: 191, 58-62.
- Elmalı, M., 1993. Yaprakbitlerinin buğdayın bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi. I. Un-Bulgur-Bisküvi Sempozyumu (21-22 Haziran 1993, Karaman), 103-113.
- Elmalı, M., 1998. Russian wheat aphid in Konya province. **Euphytica**, **100**: 69-76.
- Elmalı, M. & S. Toros, 1994. Konya ilinde buğday tarlalarında yaprakbiti doğal düşmanlarının tespiti üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri (İzmir, 25-28 Ocak 1994), 13-18.
- Elmalı, M. & S. Toros, 1996. Konya ilinde buğdaylarda Aphidoidea türleri ve bulunuş oranları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın no: 1454, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 802, 40 s.
- Elmalı, M. & S. Toros, 1997. Buğdayın bazı verim ve kalite özelliklerine *Sitobion avenae* (F.) (Homoptera: Aphididae)'nın etkisi. **Türk. entomol. derg.**, **21**: 109-118.
- El-Serafy, H. A., 1999. Population density of cereal aphid parasitoids and their role in suppressing cereal aphids on wheat plantations at Mansoura district. **Arch. Phytopathol. and Plant Prot.**, **32**: 257-264.
- Honek, A., 1987. Effect of plant quality and microclimate on population growth and maximum abundances of cereal aphids, *M. dirhodum* (Walker) and *S. avenae* (F.) (Hom., Aphididae). **J. Appl. Ent.**, **104**: 304-313.
- Humber, R. A. & K. S. Hansen, 2005. Arsef Index: Host-by-Fungus. Fungus, Host order, Host family, Host genus, Host species Arsef (28 September 2005). USDA-ARS Plant Protection Research Unit US Plant, Soil & Nutrition Lab. NY (USA) <http://arsef.fpsnl.cornell.edu/mycology/catalogs/Indices/hostfung.pdf>.
- Jones, F. G. Wj. & M. G. Jones, 1984. Pests of Field Crops. London, 392 pp.
- Kolbe, W. 1969. Studies on the occurrence of different aphid species as the cause of cereal yield and quality losses. **Pflanzenschutz-Nachr.**, **22**: 171-204.

- Kovalev, O. V., T. J. Poprawski, A. V. Stekolshchikov, V. Reshchagiana & S. A. Gandrabur, 1991. *Diuraphis aizenberg* (Hom., Aphididae): key to apterous viviparous females and review of Russian language literature on the natural history of *Diuraphis noxia* (Mordvilko). **J. Appl. Ent.**, **112**: 425–436.
- Lodos, N., 1982. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunistik), Cilt II, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 429, E. Ü. Matbaası, Bornova-İzmir, 591 s.
- Mahr, S. E. R., R. A. Cloyd, D. Mahr, & C. S. Sadof, 2001 Biological control of insects and other pests of greenhouse crops. North Central Regional Publication 581. University of Wisconsin - Extension, Cooperative Extension <http://learningstore.uwex.edu/pdf%5CNCR581.pdf>.
- Özder, N. & S. Toros, 1999. Tekirdağ ilinde buğdayda zarar yapan yaprakbiti (Homoptera: Aphidoidea) türlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. **Türk. entomol. derg.**, **23**: 101–110.
- Pankanin-Franczyk, M. & G. Sobota, 1998. Relationships between primary and secondary parasitoids of cereal aphids. **J. Appl. Ent.**, **122**: 389–395.
- Pike, K. S., D. Allison, L. Boydston, C. O. Qualset, H. F. Vogt & C. G. Summers, 1989. Suction trap reveals 60 wheat aphid species, including Russian wheat aphid. **Calif. Agric.**, **43**: 22–24.
- Rautapaa, J., 1966. The effect of the English grain aphid, *Macrosiphum avenae* (F.) (Hom., Aphididae) on the yield and quality of wheat. **Annales Agriculturae Fenniae**, **5**: 334–341.
- Ruszkowska, M., 2001. The role of natural enemies in the control of Autumnal Aphid populations on the winter cereals. **Prog. in Plant Protection**, **41**: 170 -174.
- Sertkaya, E. & A. Yiğit, 2002. Antakya ve çevresinde buğdayda zararlı yaprakbiti türleri ve doğal düşmanları. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, (Erzurum, 4–7 Eylül 2002), 265–274.
- Storck-Weyhermüller, S., 1988. Einfluss natürlicher Feinde auf die Populationsdynamik der Getreidblattläuse im Winterweizen Mittelhessens (Homoptera: Aphididae) **Entomologia Generalis**, **13**: 189–206.
- Stufkens, M., A. W. & D. A. J. Teulon, 1998. Aphids on Cereal Crops. <http://www.aphidwatch.com/bydv/index.htm>.
- Toros, S., N. Uygun, R. Ulusoy, S. Satar & I. Özdemir, 2002. Doğu Akdeniz Bölgesi Aphidoidea türleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 108 s.
- Tuatay, N. & G. Remaudiere, 1964. Premiere contribution au catalogue des Aphididae (Hom.) de la Turquie. **Rev. Path. Vegveale et d'entomologie agricole de France**, **43**: 243–278.
- Uysal, M. & T. Turanlı 2004. Yield losses due to *Diuraphis noxia* (Kurd.) (Homoptera: Aphididae) damage on canarygrass in Konya province of Turkey. **S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, **18**: 39–43.
- Vereijken, P.H., 1979. Feding and multiplication of three cereal aphid species and their effect on yield of winter wheat. Versl. Landbk. Onderz. Wageningen 888, 58 pp.
- Wratten, S. D., 1975. The nature of effects of the aphids *Sitobion avenae* (F.) and *Metopolophium dirhodum* (Wlk.) on the growth of wheat. **Ann. Appl. Biol.**, **79**: 27–34.