

Buğdayın bazı verim ve kalite özelliklerine *Sitobion avenae* (F.) (Homoptera: Aphididae)'nin etkisi*

Meryem ELMALI** Seval TOROS***

Summary

Effect of *Sitobion avenae* (F.) (Homoptera: Aphididae) on wheat yield and quality

The aim of this research was to determine damage levels of *Sitobion avenae* (F.) observed as dominant aphid species on wheat areas in Konya. The work was conducted on five *Triticum aestivum* L. and two *T. durum* L. varieties under field-cages in 1990. It was determined that *S. avenae* caused 2.25 % loss of crude protein in the grain. The most affected varieties were Atay 85 and Bezostaja 1 (2.79 % and 2.78 % of protein loss, respectively), while the loss was the lowest level (1.22 %) on Bolal 2973. The most loss of 1000-grain weight occurred on Atay 85 and Kunduru 1149 (16.61 % and 14.41 %, respectively), the lowest loss was determined on Bolal 2973 variety (5 %). Average loss of 100-grain weight for all varieties was 10.16 %. Some yield and morphological characteristics like fertile spiculet numbers per spike, grain numbers per spike, plant height and spike length were not affected.

Key words: *Sitobion avenae* (F.), wheat, damage, yield, quality

Anahtar sözcükler: *Sitobion avenae* (F.), buğday, zarar, verim, kalite

* Bu çalışma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde 27.8.1993 tarihinde kabul edilen doktora tezinin bir bölümüdür.

** Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Kampüs, 42031 Konya

*** Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Dışkapı, 06110 Ankara

Alınış (Received): 07.02.1996

Giriş

1991 yılı istatistiklerine göre buğday, 73.783.118 da'lık ekim alanı ve 240.9 kg/da'lık verimi ile Türkiye tarımında ilk sırayı alan kültür bitkisidir (Anonymous, 1993). İnsan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında buğdayın tartışılmaz bir yeri vardır ve üretiminde verim ve kalite kaybına neden olan her türlü etmenin öncelikle belirlenmesi ve etkisinin yok edilmesine çalışılması tarımsal konular içerisinde büyük öneme sahiptir.

Yaprakbiti (Homoptera: Aphidoidea) türleri bitkilerde çok önemli zararlara sebep olurlar. Bitkinin besinlerine ortak olarak; bitkide büyüme ve gelişmenin durmasına, sararma ve kurumalara, verim ve kalite kayıplarına neden olurlar. Ayrıca, bitki üstlerini ballımadde ile örtmeleri, toksik madde salgılamaları ve virus nakletmeleri gibi dolaylı zararları da vardır.

Buğday bitkisinin gelişiminin kardeşlenme ve başaklanma döneminde birçok yaprakbiti türünün saldırısına uğradığı bilinmektedir. Blackman and Eastop (1984), 50'ye yakın yaprakbiti türünün buğdaylarda beslendiğini bildirmektedir. Bunlardan, Avrupa'da (Vereijken, 1979; Ankersmit and Carter, 1981) ve dünyanın pek çok yöresinde (Blackman and Eastop, 1984) en çok tanınan ve buğdaylarda en yaygın türlerden birisi olan **Sitobion avenae** (F.) (Homoptera: Aphididae)'nin buğday üzerinde önemli verim ve kalite kayıplarına neden olduğu bilinmektedir. Bu türün zararı bazı yıllar % 30 verim kaybı oluşturacak kadar yüksek olmakta (Kolbe, 1969), saldırının çiçeklenme devresinde olması halinde oluşacak verim kaybı % 50'nin üstüne çıkabilmektedir (Rautapää, 1966). Wratten (1975)'a göre, **S. avenae**, buğdayın tane ağırlığında % 14'lük bir azalmaya neden olmaktadır.

Vereijken (1979), **S. avenae**'nin başakta beslenmesinin daha çok zarar ortaya çıkardığını, fazla azotlu gübre kullanımının yaprakbitlerinde çoğalma oranını artırdığını, tüm zararın yarısına yakınının fumajin zararı olduğunu bildirmiş ve ürünün çeşitli faktörler nedeniyle zamanında olgunlaşmaması halinde zararlı tarafından salgılanan ballı-maddenin önemli verim kayıplarına sebep olabileceğini kaydetmiştir. Rabbinge et al. (1981) ve Johnston and Bishop (1987), **S. avenae**'nin buğdayda önemli ölçüde verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir. Aynı tür, ayrıca, buğdaygillerde yaygın olması durumunda % 40'a kadar verim kaybına neden olabilen Arpa Sarı Cücelik Virüsü (BYDV)'nin vektörüdür (Burnett, 1983).

Ülkemizde buğdaylarda yaprakbitlerinin zarar oranı ile ilgili tek tesbit olan çalışmalarında Duran ve Koyuncu (1974), *Diuraphis noxia* Kurdjumov (Homoptera: Aphididae)'nın 1962 yılında Konya ilinde buğday ve arpalarda % 25-60 oranında verim kaybına neden olduğunu belirlemişlerdir. Lodos (1982), *S. avenae*'nin yoğun saldırılarında bitkilerin gelişemediğini, başaklarda tane ağırlığında azalma olduğu gibi bin tane ağırlığında da azalma görüldüğünü belirtmektedir.

S. avenae, 1989-1990 yıllarında Konya ilinde buğday alanlarında en yaygın yaprakbiti türü olarak bulunmuş, değişik buğday çeşitlerinde türün popülasyon gelişiminin büyük farklılık gösterdiği de tesbit edilmiştir (Elmalı, 1993). Bu çalışma, verim kayıplarını etkileyen pek çok faktör olmasından dolayı kesin olarak belirlenmesi güç olmakla birlikte ilde yaygın olarak ekimi yapılan 2'si makarnalık 5'i ekmeklik 7 buğday çeşidinde zarar oranının ortaya konulması amacıyla ele alınmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma materyalini *S. avenae* ve Konya ilinde yaygın olarak yetiştirilen 7 farklı kışlık buğday çeşidi oluşturmuştur. Bu çeşitlerden 2'si makarnalık (Çakmak 79 ve Kunduru 1149), 5'i ise ekmeklik (Atay 85, Bezostaja 1, Bolal 2973, Gerek 79, Kırac 66) çeşit özelliğindedir (Mülayim, 1986).

Denemeler, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür. Buğday çeşitleri; 15 Ekim 1989 tarihinde 400-450 tohum/m² olacak şekilde mibzer kullanılarak, 2.5 m boyunda, 0.2 m aralıklı 3 sıra halinde, Atay 85, Bezostaja 1, Çakmak 79 ve Kunduru 1149 sulanan alana, Bolal 2973, Gerek 79 ve Kırac 66 ise kuru alana ekilmiştir.

7 farklı buğday çeşidinde *S. avenae*'nin verdiği zarar oranının belirlenmesi amacıyla yürütülen denemelerde, 60X60X90 cm boyutlarındaki her tarafı yaprakbitlerini geçmesine izin vermeyecek sıklıktaki naylon tülle kaplı tarla kafesleri kullanılmıştır.

Ele alınan 7 farklı buğday çeşidinin her biri için 1 kontrol (yaprakbitsiz), 2 yaprakbitli olmak üzere toplam 21 kafes, 24 Nisan 1990 tarihinde buğday çeşitleri üzerine kapanmış ve kafes içleri herhangi bir zararlı bulaşmaması için "Decis" kullanılarak ilaçlanmıştır. Daha sonra buğday bitkilerinin çoğunun başaklanma dönemi başlangıcında olduğu 20.5.1990 tarihinde stok kültürden alınan *S. avenae*'nin kanatsız ergin bireyleri kafes başına 7 tane olmak üzere bitkilere

bulaştırılmıştır. Yaprakbitlerinin mümkün olduğunca aynı yaşta olmasına dikkat edilmiştir. Kafesler herhangi bir buğday zararlısı veya yaprakbiti doğal düşmanının bulaşma ihtimaline karşı hasada kadar sık sık kontrol edilmiştir.

S. avenae zararı sonucu bitkide ortaya çıkabilecek ürün kayıplarının ve bazı morfolojik değişikliklerin belirlenmesi amacıyla kafeslerin içindeki bitkilerin çoğu, nişasta olum döneminde iken her bir kafesten rastgele 10 tane bitki alınmış ve ana sap üzerinde aşağıdaki gözlemler Tosun ve Yurtman (1973)'a göre yapılmıştır.

Başak uzunluğu, en alt başakçık boğumundan kılçıklar hariç en üst başakçık ucuna kadar olan mesafe ölçülerek cm cinsinden verilmiştir. Başakta fertil başakçık sayısı için her başakta tane oluşturan tüm başakçıklar adet olarak belirlenmiştir. Her kafeste tesbit edilen 10 başağın her birinin ayrı ayrı harmanlanmasından elde edilen taneler sayılarak ortalaması alınmış ve başakta tane sayısı adet olarak belirlenmiştir. Bitki boyu, bitkiler toprak seviyesinden, kılçıklar hariç en üst başakçığın ucuna kadar olan mesafe ölçülerek cm cinsinden bulunmuştur.

Kafes içindeki bitkilerin hasadı elle yapılmış ve tanelerin ayrılmasında küçük bir harman makinası kullanılmıştır. Ayrılan taneler etiketlenerek kese kağıtları içinde saklanmış ve bu taneler üzerinde aşağıdaki analiz ve ölçümler yapılmıştır.

Bin dane ağırlığı, her kafesten elde edilen tane ürününden rasgele 4 defa 100 dane sayılıp tartılarak gram cinsinden yazılmıştır. Kafes içlerinden alınan numuneler değirmenden geçirilerek öğütülmüş, 1 mm'lik elek altına geçen undan 1 gram tartılarak analiz için hazırlanmış ve Kjeldahl metodu ile ham protein miktarı tayin edilmiştir (Uluöz, 1965; Wratten, 1975).

Araştırma Sonuçları

Verim unsurlarına etkisi

Başaktaki fertil başakçık sayısı

Cetvel 1'de görüldüğü gibi önemli verim özelliklerinden birisi olan fertil başakçık sayısı, çeşitlerin yaprakbiti ve kontrol bitkilerinden elde edilen başaklarında birbirine yakın olmuştur. Hatta bazı çeşitlerde (Bolal 2973, Bezostaja 1, Çakmak 79 ve Kunderu 1149) yaprakbitiyle bulaşık bitki ortalamaları, kontrol bitkilerine ait ortalamalardan çok az farkla daha yüksek bulunmuştur. 7 çeşidin toplam ortalaması

alındığında, başaktaki fertil başakçık sayısı; yaprakbitli bitkilerde 14.43 ± 0.62 adet, kontrol bitkilerinde ise 14.03 ± 0.68 adet olarak tesbit edilmiştir.

Mevcut literatürde bu konuyla ilgili herhangi bir kayıt bulunmamıştır.

Başaktaki dane sayısı

Cetvel 1'de görüldüğü gibi bu karakter de, yaprakbitli ve kontrol bitkilerinde aynı kalmıştır. Yaprakbitsiz bitkilerde 28.26 ± 3.09 adet olarak belirlenen çeşitlerin toplam ortalaması, yaprakbitli bitkilerde 29.4 ± 2.96 adet olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarına paralel olarak Kolbe (1969), Wratten (1975) ve Vereijken (1979)'de de, başaktaki dane sayısının yaprakbiti zararından etkilenmediği kayıtlıdır.

Cetvel 1. Yaprakbitli ve kontrol bitkilerinde bazı morfolojik özellikler ve verim unsurları

Çeşit	Uygulama	Bitki boyu (cm)	Başak boyu (cm)	Başaktaki fertil başakçık sayısı	Başaktaki dane sayısı
Kıraç 66	Kontrol	76.16 ± 16.96	14.70 ± 0.77	14.00 ± 1.14	22.20 ± 3.37
	Yaprakbitli	89.09 ± 4.17	14.70 ± 0.51	13.50 ± 0.78	22.40 ± 1.85
Çakmak 79	Kontrol	84.42 ± 3.58	12.70 ± 0.87	14.20 ± 1.02	32.40 ± 2.48
	Yaprakbitli	83.39 ± 4.34	14.35 ± 0.66	14.80 ± 0.70	32.60 ± 1.97
Kundurdu 1149	Kontrol	93.10 ± 5.71	14.60 ± 1.08	14.20 ± 1.74	25.60 ± 4.26
	Yaprakbitli	80.75 ± 3.59	14.08 ± 0.43	14.90 ± 1.04	25.10 ± 2.64
Bolal 2973	Kontrol	80.72 ± 5.02	14.04 ± 1.51	11.40 ± 1.99	22.80 ± 5.48
	Yaprakbitli	87.57 ± 2.25	15.13 ± 0.36	14.20 ± 0.39	29.90 ± 1.88
Gerek 79	Kontrol	87.96 ± 4.94	15.82 ± 0.80	12.40 ± 0.68	23.00 ± 2.41
	Yaprakbitli	83.42 ± 3.12	13.40 ± 0.35	11.50 ± 0.40	22.10 ± 1.02
Bezostaja 1	Kontrol	76.90 ± 2.42	10.14 ± 0.44	15.00 ± 1.52	26.80 ± 2.75
	Yaprakbitli	68.09 ± 3.84	9.35 ± 0.37	15.40 ± 0.40	28.90 ± 0.99
Atay 85	Kontrol	68.90 ± 2.18	16.70 ± 0.54	17.00 ± 0.95	45.00 ± 3.83
	Yaprakbitli	65.87 ± 3.13	15.05 ± 0.46	16.70 ± 0.86	44.80 ± 4.02

Kalite özelliklerine etkisi

Ham protein miktarı

Cetvel 2'de görüldüğü gibi; yaprakbitiyle bulaşık bitkilerden elde edilen danelerde belirlenen ham protein miktarı ($\% 11.05 \pm 0.23$), kontrol bitkilerinden elde edilenlere ($\% 13.34 \pm 0.27$) oranla düşük

olmuş, uygulanan varyans analizi sonucunda aradaki farklılık önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Ayrıca, ham protein kaybı çeşitlere göre değişmiştir ($p < 0.05$). Tüm çeşitler arasında en yüksek ham protein kaybı, kuru şartlarda yetiştirilen Kıraç 66 çeşitinde görülmüş (% 2.84 --> A), bunu aynı gruba giren sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitleri (Atay 85 ve Bezostaja 1) izlemiştir (sırasıyla % 2.79 ve % 2.78). Konya ilinde tüm buğday çeşitleri içinde en geniş ekim alanına sahip olan ve kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik Gerek 79 çeşidi ile sulu şartlarda yetiştirilen makamlık Kunduru 1149 çeşidi aynı grubu (B) oluşturmuştur (sırasıyla % 2.05 ve % 2.08). Sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik ve makarnalık çeşitler farklı gruba girseler de kendi içlerinde birbirine yakın değerler gösterirken, kuru şartlarda yetiştirilen buğday çeşitlerinin 3'ü de ham protein kaybı açısından farklı sonuçlar vermiştir. Denenen tüm çeşitler içinde en düşük ham protein kaybı (% 1.22 --> C), Bolal 2973 çeşidinde tesbit edilmiştir. Aynı buğday çeşitleri arasında *S. avenae*'nin en düşük doğal kolonizasyonu Bolal 2973 çeşidinde oluşturduğu bilinmektedir (Elmalı, 1993).

Yetiştirme şartları göz önüne alınarak, buğday çeşitlerinin *S. avenae* beslenmesi sonucu ortaya koydukları ham protein kaybı değerlerinin toplam ortalaması alındığında; sulu şartlarda % 2.49 ± 0.18 olarak belirlenen bu değer, kuru şartlarda % 1.94 ± 0.39 olmuştur. Buradan, sulanan alanlarda *S. avenae* zararının daha yüksek ham protein kaybına neden olduğu yönünde bir kanaat edinilse de özellikle kuru şartlarda yetiştirilen Kıraç 66 çeşidinin gösterdiği yüksek ham protein kaybı bu durumun çeşide bağlı olarak değişebildiğini ortaya koymuştur.

Denenen tüm çeşitlerin ortalaması alınarak, *S. avenae*'nin Konya ilinde buğdaylarda neden olduğu ham protein kaybı değerinin % 2.25 ± 0.25 olduğu tesbit edilmiştir.

Wratten (1975), *S. avenae* zararının, danedeki protein yüzdesinde % 1.12 oranında azalmaya neden olduğunu bildirmektedir. Ba-Angood and Stewart'ın çalışmaları sonucunda buğdayın süt ve nişasta olum dönemlerinde 160-200 yaprakbiti/kardeş ya da çiçeklenme döneminde 80 yaprakbiti/kardeş populasyon yoğunluğundan *S. avenae* ve *M. dirhodum* zararının protein oranını düşürdüğünü tesbit ettiklerini bildiren Johnston and Bishop (1987), kendi çalışmalarında *S. avenae*'nin bu oranı etkilemediğini belirtmişlerdir.

Çalışma sonuçlarındaki bu farklılığın bitkinin yaprakbiti ile bulaştığı fenolojik devre ve bulaşma yoğunluğundaki değişikliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Cetvel 2. Yaprakbitli ve kontrol bitkilerinde ham protein miktarı (%)***

Yetiştirme şartı	Çeşit	Ham protein miktarı (%)		Ham protein kaybı (%)	Ortalama ham protein kaybı (%)
		Yaprakbitli	Kontrol		
Kuru	Bolal 2973	11.11 ± 0.17	12.33 ± 0.17	1.22 C	1.94 ± 0.39
	Kıraç 66	11.13 ± 0.48	13.97 ± 0.37	2.84 A	
	Gerek 79	10.96 ± 0.14	13.01 ± 0.19	2.05 B	
Sulu	Bezostaja 1	11.27 ± 0.27	14.05 ± 0.46	2.78 A	2.79 ± 0.01
	Atay 85	10.00 ± 0.36	12.79 ± 0.42	2.79 A	
	Kunduru 1149	12.07 ± 0.05	14.15 ± 0.08	2.08 B	
Ortalama	Çakmak 79	10.81 ± 0.26	13.09 ± 0.42	2.28 AB	2.49 ± 0.18
		11.05 ± 0.58	13.34 ± 0.27**	2.25 ± 0.25*	

* p < 0.05

** p < 0.01

*** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalararası farklılıklar önemlidir.

Cetvel 3. Yaprakbitli ve kontrol bitkilerinde bin tane ağırlığı (g)***

Yetiştirme şartı	Çeşit	Bin tane ağırlığı (g)		Ağırlık kaybı (%)	Ortalama ağırlık kaybı (%)
		Yaprakbitli	Y.bitli-Kontrol farkı		
Kuru	Bolal 2973	31.52 ± 0.55	33.18 ± 0.55	1.66	7.47 ± 2.01
	Kıraç 66	34.33 ± 0.30	36.50 ± 0.45	2.17	
	Gerek 79	32.36 ± 0.28	36.55 ± 0.74	4.19	
Sulu	Bezostaja 1	38.39 ± 0.52	41.90 ± 0.45	3.51	12.50 ± 4.12
	Atay 85	36.10 ± 0.50	43.30 ± 0.55	7.20	
	Kunduru 1149	37.73 ± 0.56	44.13 ± 1.40	6.40	
Ortalama	Çakmak 79	36.43 ± 0.38	40.13 ± 0.13	3.70	11.86 ± 2.64
		35.27 ± 0.99	39.38 ± 1.54**	4.12±0.77	10.16 ± 1.61*

* p < 0.05

** p < 0.01

*** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalararası farklılıklar önemlidir.

Bin dane ağırlığı

S. avenae'nin beslenmesi sonucu buğdayda bin dane ağırlığı kaybına ait verilerle yapılan istatistiki analiz sonucunda, bu karakterin yaprakbitli ve kontrol bitkilerine ($p < 0.01$) ve çeşitlere ($p < 0.05$) göre önemli ölçüde değiştiği belirlenmiştir. Kontrol bitkilerinin bin dane ağırlığı ortalaması 39.38 ± 1.54 g; yaprakbitli bitkilerin ortalaması ise 35.27 ± 0.99 g olarak tesbit edilmiştir (Cetvel 3).

Cetvel 3'de görüldüğü gibi **S. avenae** zararı sonucu en yüksek bin dane ağırlığı kaybı Atay 85 çeşidinde belirlenmiştir (7.20 g --> % 16.61, A). Bunu % 14.5 (6.40 g) ile Kunduru 1149 (AB) ve % 11.46 (4.19 g) ile Gerek 79 (BC) çeşitleri izlemiştir. Çakmak 79 ve Bezostaja 1 çeşitleri bin dane ağırlığı kaybı bakımından aynı gruba (CD) girmiş (sırasıyla 3.70 g --> % 9.22 ve 3.51 g --> % 8.38), en az kayıp gösteren Bolal 2973 ve Kırac 66 çeşitleri (sırasıyla 1.66 g --> % 5 ve 2.17 g --> % 5.95) ise son grubu (D) oluşturmuştur.

S. avenae zararı sonucu ortaya çıkan ağırlık kaybı ortalaması, kuru şartlarda yetiştirilen çeşitlerde (Bolal 2973, Kırac 66 ve Gerek 79) 7.47 ± 2.01 olarak belirlenirken sulu şartlarda yetiştirilen çeşitlerde (Atay 85, Bezostaja 1, Kunduru 1149 ve Çakmak 79) daha yüksek bulunmuştur (12.18 ± 0.88). Konya ilinde yaygın olarak ekilen bu çeşitlerde **S. avenae** zararı sonucu ortaya çıkan toplam ağırlık kaybı ortalama 10.16 ± 1.61 olarak tesbit edilmiştir.

Rautapää (1966), bin dane ağırlığının yaprakbitiyle bulaşık olmayan bitkilerde 27 g iken, **S. avenae** ile bulaşık olanlarda 11 g olduğunu bildirmektedir. Wratten (1975), **S. avenae** zararının bin dane ağırlığında % 14'lük bir azalmaya neden olduğunu kaydetmekte ve bu azalmanın populasyonun çıkış zamanı ile yoğunluğuna bağlı olarak değişebileceğini belirtmektedir. Kolbe (1969) ve Vereijken (1979) de bu türün saldırısının, danelerin ortalama ağırlığında bir azalışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Havlickova (1990), 13 kışlık buğday varyetesinin **S. avenae**'ye karşı hassasiyetini ölçtüğü çalışmada, dane ağırlığındaki azalmanın çeşitlere göre değiştiğini ortaya koymuştur.

Morfolojik özelliklere etkisi

Bitki boyu

Cetvell'de görüldüğü gibi bitki boyu, yaprakbitli ve kontrol bitkileri arasında değişmemiştir. Yaprakbitli bitkilerde 79.71 ± 3.47 cm olarak belirlenen çeşitlerin toplam ortalaması, kontrol bitkilerinde 81.17

± 3.06 cm olarak bulunmuştur.

Elde mevcut literatürde, *S. avenae* zararının bitki boyunu etkilediği hususunda herhangi bir bilgi bulunamamıştır.

Başak boyu

Cetvel 1'de görüldüğü üzere çeşitlerin toplam ortalaması, yaprak-bitli bitkilerde 14.08 ± 0.76 cm, kontrol bitkilerinde 14.45 ± 0.79 cm olarak belirlenmiş ve yapılan istatistiki analiz sonunda *S. avenae* zararının başak boyunu etkilemediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Mevcut literatürde bu konuyla ilgili bir bulguya rastlanmamıştır.

Özet

Konya'da yaygın yetiştirilen 5 ekmeklik 2 makarnalık 7 buğday çeşidinde, yöredeki hakim yaprakbiti türü olarak belirlenen *Sitobion avenae* (F.)'nin zararı 1990 yılında ve tarla şartlarında kafesler altında çalışılmıştır. *S. avenae*, buğdaylarda ortalama % 2.25 ham protein kaybına neden olmuştur. Ham protein kaybı en çok Atay 85 ve Bezostaja 1 çeşitlerinde (sırasıyla % 2.79 ve % 2.78), en az ise Bolal 2973 çeşidinde (% 1.22) belirlenmiştir. Bin dane ağırlığı kaybı, Atay 85 ve Kündürü 1149 çeşitlerinde en fazla (sırasıyla % 16.61 ve % 14.41), Bolal 2973 çeşidinde en azdır (% 5). Tüm çeşitler için ortalama bin dane ağırlığı kaybı % 10.16 olarak belirlenmiştir. Başaktaki fertil başakçık sayısı, başaktaki dane sayısı, bitki boyu ve başak boyu gibi bazı verim ve morfolojik özellikler etkilenmemiştir.

Literatür

- Ankersmit, G. W. and N. Carter, 1981. Comparison of the epidemiology of *Metopolophium dirhodum* and *Sitobion avenae* on winter wheat. *Neth. J. Path.*, **87**: 71-81.
- Anonymous, 1993. 1991 Genel Tarım Sayımı, Köy Genel Bilgi Anketi Sonuçları. T.C. Başbakanlık D.İ.E., Ankara, 116 s.
- Blackman, R.L. and V.F. Eastop, 1984. Aphids on the world's crops: An Identification Guide. John Wiley & Sons. Chichester, 466 pp.
- Burnett, P.A., 1983. Preface. In: Barley Yellow Dwarf, Proceedings of the Workshop sponsored by The United Nations Development Programme and CIMMYT, 6-8 December 1983. CIMMYT. Mexico, 6-14.
- Duran, M. ve N. Koyuncu, 1974. Orta Anadolu Bölgesi hububat alanlarında buğday yaprakbiti (*Diuraphis* (= *Brachycolus*) *noxius* Mordv.)'nin zarar derecesi ve mücadelesi üzerinde ön çalışmalar. Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü. Hububat Zararlıları Lab. 104.653 nolu proje. (Yayınlanmamış).

- Elmalı, M., 1993. Konya İlinde Buğdaylarda Zarar Yapan Yaprakbiti Türleri ve Faydalı Faunanın Tesbiti ile En Yaygın Türün Biyokolojisi Üzerinde Araştırmalar. Yayınlanmamış doktora tezi, 156 s.
- Havlickova, H., 1990. Susceptibility of different winter wheat varieties to attack by the aphid *Macrosiphum avenae* (F.). **Rostlinná Vyroba**, **36** (11): 1155-1160 (Abst. in: Rev. Agric. Ent., 80: 4).
- Johnston, R.L. and G.W. Bishop, 1987. Economic injury levels and economic thresholds for cereal aphids (Homoptera: Aphididae) on spring-planted wheat. **J. Econ. Entomol.**, **80**: 478-482.
- 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.
- Lodos, N., 1982. Türkiye Entomolojisi II (Genel, uygulamalı, faunistik). Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No. 429, İzmir, 591 s.
- Mülayim, M., 1986. Orta Anadolu'da yetiştirilen buğday çeşitleri ve önemli kalite özellikleri. **Standard (Ekonomik ve Teknik Dergi) TS4500 "Buğday Unu" Özel Sayı-II**: 57-64.
- Rabbinge, R., E.M. Dreems, M. Van Der Graaf, F.C.M. Verberne and A. Wesselo, 1981. Damage effects of cereal aphids in wheat. **Neth. J. Pl. Path.**, **87**: 217-232.
- Rautapää, 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.
- Tosun, O. ve N. Yurtman, 1973. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler arasındaki ilişkiler. **Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yılığ**, **23**: 418-434.
- Uluöz, M., 1965. Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No. 57, İzmir.
- Vereijken, P.H., 1979. Feeding 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* and *Metopolophium dirhodum* on the growth of wheat. **Ann. Appl. Biol.**, **79**: 27-34.