

136721

T.C.  
Niğde Üniversitesi  
Fen Bilimleri  
Biyoloji Anabilim Dalı

·NİĞDE VE YÖRESİNDE BUĞDAY BİTKİSİNDE BULUNAN  
AFİT (Insecta: Homoptera: Aphidoidea) TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ

Serdar YÜKSEL

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Gazi GÖRÜR

OCAK 2003

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne:

Bu çalışma jürimiz tarafından BİYOLOJİ ANABİLİM DALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ayvaz KABAĞOĞLU

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ayla TÜZÜN

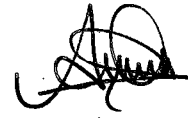
Üye : Yrd. Doç. Dr. Gazi GÖKÜK

Üye : .....

Üye : .....

ONAY:

Bu tez 28 /05/ 2003 tarihinde, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca yukarıda belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun kararıyla kabul edilmiştir.



28 /05/ 2003

Doç. Dr. Aydın TOPÇU  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

### NİĞDE VE YÖRESİNDE BUĞDAY BİTKİSİNDE BULUNAN AFİT (Insecta: Homoptera: Aphidoidea) TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEL, Serdar

Niğde Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Gazi GÖRÜR

Ocak 2003, 30 sayfa

Niğde ilinde buğday bitkisinde bulunan yaprak bitlerini tespit etmek amacıyla 2001 - 2002 yıllarında yapılan çalışmada 5 tür belirlenmiştir. Tanımlanan türler *Sitobion avenae* (Fabricius), *Sitobion fragariae* (Walker), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus), *Diuraphis noxia* (Mordvilko) ve *Hysteroneura setariae* (Thomas)'dır.

Anahtar sözcükler: Buğday Aphidleri, Aphid, Insecta, Homoptera, Aphidoidea, Fauna, Niğde, Türkiye

## SUMMARY

### DETERMINATION OF APHID SPECIES (Insecta: Homoptera : Aphidoidea) THAT FEED ON WHEAT IN NIĞDE REGION

University of Niğde  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Biology

YÜKSEL, Serdar

Supervisor: Asistant professor Gazi GÖRÜR

January 2003, 30 pages

This study was carried out from 2001 to 2002 to determine the aphid species on wheat in Niğde province.

As a result *Sitobion avenae* (Fabricius), *Sitobion fragariae* (Walker), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus), *Diuraphis noxia* (Mordvilko) and *Hysteroneura setariae* (Thomas) was determined on wheat in Niğde province.

Key words: Wheat Aphid, Aphid, Insecta, Homoptera, Aphidoidea, Fauna, Niğde, Türkiye

## TEŐEKKŪR

Bu araŐtırmanın sonuca ulaŐmasında bilimsel ve teknik anlamdaki tŪm katkılarından dolayı hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Gazi GŪRŪR'e teŐekkŪrlerimi sunmayı bir borç bilirim.



## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	III
SUMMARY.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	VI
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
BÖLÜM I. GİRİŞ.....	1
BÖLÜM II. YAPRAK BİTLERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ VE YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	2
2.1. Afitlerin Genel Sistematiği.....	2
2.2. Aphididae Familyasının Genel Özellikleri.....	2
2.3. Afitlerin Genel Morfolojik özellikleri.....	3
2.3.1. Vücudun genel kısımları.....	3
2.3.2 Baş.....	4
2.3.3 Anten.....	4
2.3.4 Göğüs (Thorax).....	5
2.3.5 Kanat.....	5
2.3.6 Bacak.....	6
2.3.7 Karın.....	6
2.3.8 Rostrumun yapısı.....	7
2.3.9 Kornikulus.....	7
2.3.10 Kuyruk.....	8
2.3.11 Tüylere.....	9
2.4. Afitlerin Yaşam Döngüsü.....	9
2.5. Afitlerin Dünya Üzerinde Yayılışı.....	11
2.6. Afitlerle İlgili Dünyada Yapılan Çalışmalar.....	11
2.7. Afitlerle İlgili Türkiye’de Yapılan Çalışmalar.....	12

2.8. Afitlerin Tahıllara Verdikleri Zararlar.....	13
2.9. Niğde İlinde Buğday Bitkisinde Bulunan Afitlerin Tayin Anahtarı.....	15
<b>BÖLÜM III. MATERYAL VE METOD.....</b>	<b>16</b>
3.1. Çalışma Alanının Özellikleri.....	16
3.2. Yaprak Bitlerinin Toplanması ve Korunması.....	16
3.3. Yaprak Bitlerinin Temizlenmesi.....	17
3.4. Preparat Yapılışı.....	17
<b>BÖLÜM IV. BULGULAR.....</b>	<b>18</b>
4.1. Buğday Bitkisinde Teşhisi Yapılan Afit Türleri ve Özellikleri.....	20
<b>BÖLÜM V. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>26</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>28</b>

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Teşhis edilen örneklerin ilçelere göre dağılımı.....	18
Tablo 2. Teşhis edilen örneklerin genel toplam ve yüzdeleri.....	18





## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Bir afitin genel vücut kısımlarının görünümü.....	3
Şekil 2. Baş üzerinde bulunan çeşitli antennal çıkıntılarının görünüşleri.....	4
Şekil 3. Antenin kısımları.....	5
Şekil 4. Kanat üzerindeki damarlaşma.....	5
Şekil 5. Bacağın kısımları.....	6
Şekil 6. Vivipar bir dişinin karın yapısının yandan görünümü.....	6
Şekil 7. Değişik afit türlerinde rostrumun apikal segmentinin görünüşleri.....	7
Şekil 8. Çeşitli Afit familyalarında görülen kornikulus şekilleri.....	8
Şekil 9. Farklı kuyruk (cauda) çeşitleri.....	8
Şekil 10. Tüy çeşitleri.....	9
Şekil 11. <i>Aphis fabae</i> 'nin yaşam döngüsü.....	10
Şekil 12. Tespit edilen türlerin Niğde ilinde yayılışı .....	19
Şekil 13. <i>Diuraphis noxia</i> .....	21
Şekil 14. <i>Hysteroneura setariae</i> .....	22
Şekil 15. <i>Rhopalosiphum padi</i> .....	23
Şekil 16. <i>Sitobion avenae</i> .....	24
Şeki 17. <i>Sitobion fragariae</i> .....	25

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Dünya üzerinde yaklaşık 400 milyon yıldan beri var olan böcekler tanımlanmış hayvanların en az 4/5'ünü oluşturmaktadır. Teşhisi yapılmış böcek türlerinin sayısı 1.000.000 civarındadır. Bu sayıya her sene birkaç bin yeni tür eklenmektedir. Fakat toplam tür sayısının yaklaşık 2.000.000 olduğu varsayılmaktadır. Böceklerin bir kısmı tarımsal zararlı olmasına karşın, mevcut çiçekli bitkilerin 2/3'si tozlaşmalarını büyük oranda böceklerin yardımıyla gerçekleştirebilmektedir. Çiçekli bitkiler ve böcekler arasındaki bu ilişki nedeniyle Kretasede çiçekli bitkilerin sayısındaki artışa paralel olarak böceklerde de büyük bir çeşitlilik ortaya çıkmıştır. Insecta (böcekler) sınıfının Homoptera (çatıkanatlılar) takımına dahil afitler (yaprak bitleri) belirlenen 4.400 tür ile böcekler içerisinde önemli bir yere sahiptir (Blackman ve Eastop 1984, 1994 Demirsoy 1999).

Yaprak bitleri diğer bitkilerde olduğu gibi tarımı yapılan bitkilerde de önemli zararlara neden olmaktadır. Afitler bitkilerin öz suyunu emmeleri esnasında kalite ve verim kayıplarına neden olmakla birlikte çıkardıkları toksik maddelerle bitkide gal oluşumu, yapraklarda kıvrılma, sararma, kuruma ve renk değişimi, bitki gelişiminin yavaşlaması veya durmasına neden olabilmektedir. Bitki üzerinde beslenmeleri esnasında çıkardıkları balımsı maddelerle fotosentezi olumsuz etkilerken bu balımsı maddeler bitkiler için patojen mantarların gelişmesine ortam hazırlamaktadır. Afitlerin bitkilere verdiği bir diğer önemli zarar ise virüs vektörü olmalarındandır. Afitler enfekte bitkilerin öz suyundan aldıkları virüsleri diğer bitkilere kolaylıkla aktarabilmektedir (Lodos, 1982).

Niğde ili ve çevresinde yapılan tarımsal faaliyetler arasında buğday yetiştiriciliği önemli bir yer tutmaktadır. Buğday zararlıları içerisinde afitler, buğday bitkisinde tane ağırlığında azalma, büyüme ve gelişmede yavaşlama ve durmaya, virüs salgınlarının da artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle afitlere karşı yapılacak olan kimyasal ve biyolojik mücadelenin başarılı olmasında afit türlerinin teşhisinin yapılması büyük önem taşımaktadır (Yardımcı, 2001).

Türkiye'nin afit faunasının yaklaşık 300 türden oluştuğu belirtilmiştir (Çanakçıoğlu 1975, Tuatay 1993). Türkiye'nin iklimsel, coğrafi, topoğrafik ve biyolojik çeşitliliği nedeniyle, afitlerle ilgili yapılan çalışmaların da kısıtlılığı göz önüne alınırsa bu sayının az olduğu görülmektedir. Niğde yöresinde buğday bitkisinde zararlı olan afit türlerinin tespitine yönelik yapılan bu çalışmayla Türkiye afit faunasına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

## BÖLÜM II

### YAPRAK BİTLERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ VE YAPILAN ÇALIŞMALAR

#### 2.1. Afitlerin Genel Sistematığı

Yapılan çalışmada afitlerin sistematığı verilirken Blackman ve Eastop (1984) tarafından kabul edilen sistem kullanılmıştır. Bu sisteme göre afitlerin sistematik kategorileri aşağıda belirtilmiştir.

**Alem:** Animale

**Şube:** Arthropoda

**Sınıf:** Insecta

**Takım:** Homoptera

**Üst Familya :** Aphidoidea

**Familya:** Aphididae

**Alt familyalar:** Pemphiginae

Hormaphidinae

Thelaxinae

Anoecinae

Drepanosiphinae

Chaitophorinae

Greenideinae

Aphidinae

Lachninae

Phloemyzinae

Mindarinae

#### 2.2. Aphididae Familyasının Genel Özellikleri

Afitler bitkilerin farklı kısımlarında yaşayan küçük böceklerdir. Büyüklükleri 1- 10 mm arasında değişir. Vücutları dolgun ve yumuşakça, çıplak veya hafif tozlu gibi veyahutta beyaz bir mum salgısıyla az veya çok örtülüdür. Yavaş hareket ederler, kanatsız formların hareket alanları çok sınırlıdır, kanatlı formlar ise saatte sadece 1.6-3.2 km uçabilirler (Düzgüneş ve Tuatay, 1956).

Yaşam döngülerinde otsu veya odunsu bitkileri kullanabilmektedirler. Konak değişimi gösteren türlerin konakları birbirinden oldukça farklı olabilir. Örneğin *Rhopalosiphum padi* (L.)'nin birincil konağı *Prunus padus* (L.) ikincil konağı ise *Triticum* spp. (L.)'dir (Tuatay ve Remaudiere, 1964).

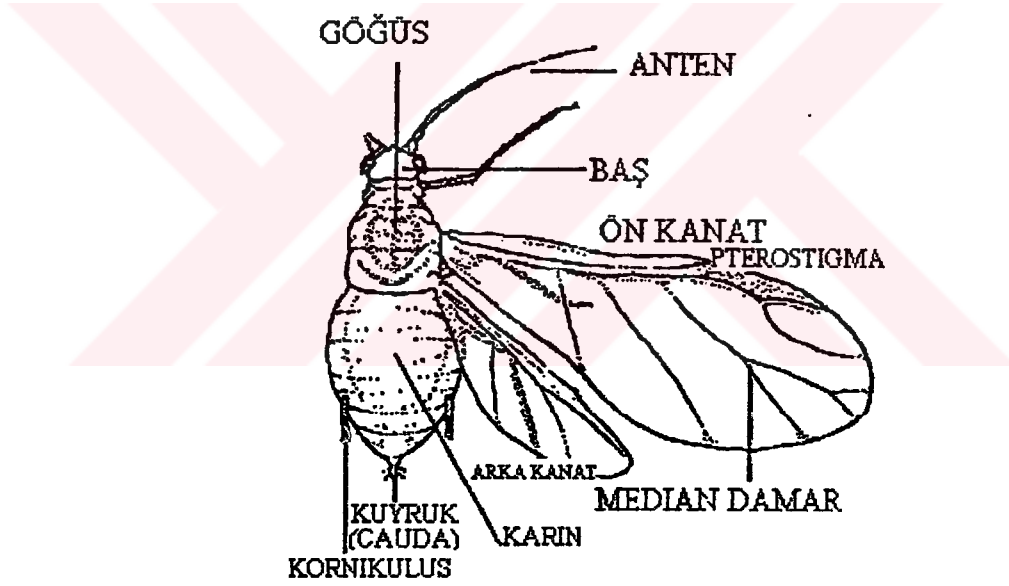
Afitlerin vücut renkleri açık yeşil, çok koyu yeşil, sarı, siyah, renksiz veya pembeye yakın renklerde olabilir. Vücut renkleri beslendikleri bitkinin özsuyu tarafından belirlenir (Lindquist, 1998).

Blackman ve Eastop'un (1984) tarafından yapılan ve tekrar gözden geçirilen çalışma sonuçlarına göre *Aphididae* familyasına 4401 tür dahildir (Dixon 1998).

### 2.3. Afiterin Genel Morfolojik Özellikleri

#### 2.3.1. Vücudun genel kısımları

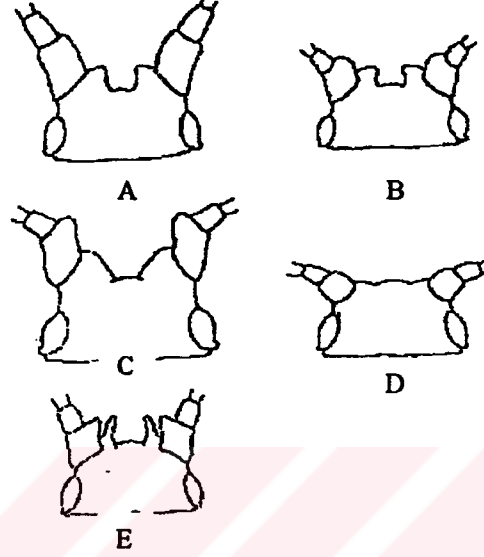
Başın ön kısmıyla kuyruğun başlangıcı arasındaki kısım vücut uzunluğunu verir. Vücut, baş, göğüs, karın olmak üzere üç kısımdan oluşur. Kısımlar üzerinde afiterin tanımlanmasında önemli yapılar bulunmaktadır.



Şekil 1. Bir afitin genel vücut kısımlarının görünümü (<http://ipmworld.umn.edu>, 2002)

### 2.3.2. Baş

Baş üzerinde afitlerin türlerine özgü farklı şekillerde antennal çıkıntılar bulunmaktadır. Bu yapılar sistematik açıdan önemlidir.

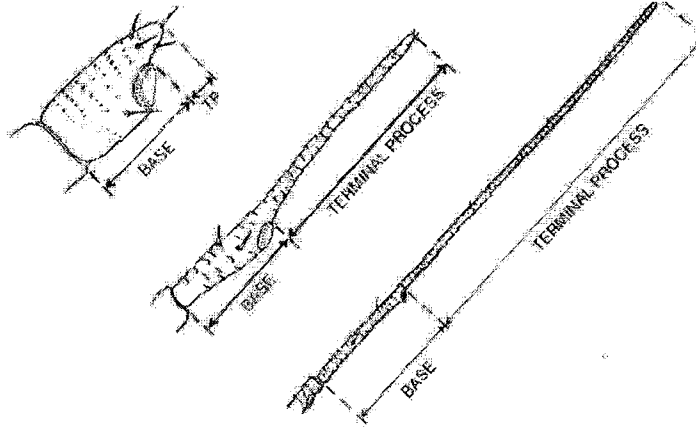


Şekil 2. Baş üzerinde bulunan çeşitli antennal çıkıntılarının görünümleri – A: *Aulacorthum solani* (Kaltenbach)'de paralel çıkıntı; B: *Myzus persicae* (Sulzer)'de bir noktada birleşme eğilimli çıkıntı (Converging tubercles); C: *Acyrthosiphum pisum* (Harris)'de ayrılma eğilimli çıkıntı (Diverging tubercles); D: *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus)'da az gelişme gösteren çıkıntı E: *Phorodon humuli* (Schrank)'de parmakçı çıkıntı. (Bodenheimer ve Swirsky, 1957).

### 2.3.3. Anten

Anten en çok altı segmentlidir. Anten vücuttan uzun veya kısa olabilir. Aynı türün kanatlı dişilerinin antenleri kanatsızlardan daha uzundur. Taban segmentleri (I. ve II. segment) diğer segmentlerden kısa ve kalındır. III. ve VI. segmentler flagellumu oluştururlar.

Anten segmentlerinin sayısı ergin veya nimflerde bazen altıdan az olabilir. Bu durumda anten segmenti yoktur veya anten segmentleri kaynaşmıştır. Antenin son parçasının (VI. segment) uç kısmı taban kısmından daha incedir. Bu kısmın uzunluğunun VI. segmentin taban parçasının uzunluğuna oranı sınıflandırma çalışmalarında çok önemlidir. Anten üzerinde rhinaria denilen koku alma organları mevcuttur. Rhinarialar birincil, ikincil ve yardımcı olmak üzere üç kısma ayrılırlar. Birincil rhinaria erişkin ve nimflerde gözlenirken, ikincil rhinaria sadece erişkinlerde bulunmaktadır. Rhinarialar farklı şekillerde olabilmektedir.



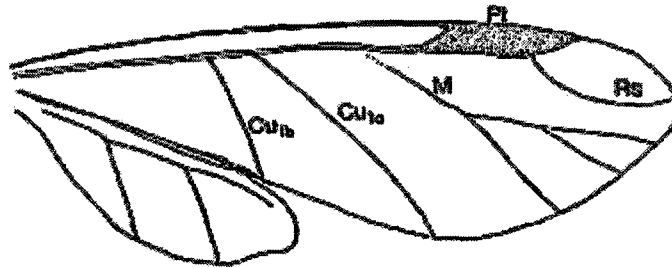
Şekil 3. Antenin son segmentinin kısımları. Base: Antenin son segmentinin taban kısmı; Terminal Process :Antenin son segmentinin uç kısmı (Blackman ve Eastop, 2000).

### 2.3.4. Göğüs (Thorax)

Thorax iyi gelişmiştir. Kanatlılarda abdomen'den farklı ve çok belirgindir, kanatsızlarda abdomen ile birleşmiş gibi görünür. Thorax'ın segmentleri de normal sayıdadır; yalnız bunlar her zaman belirgin şekilde birbirinden ayrılmaz. Özellikle pro-ve-meso-notum, metanotum'dan daha belirgin olarak ayırt edilebilir. Pronotum başa bir zar ile bağlanmıştır. Kanatlılarda pronotum'da bir çift yan çıkıntı vardır. Mesothorax'da bulunan kaslar kanatların hareketini sağlamaktadır.

### 2.3.5. Kanat

Saydam kanatlar ön ve arka olmak üzere iki parçadan oluşur. Ön kanat arka kanattan daha geniştir. Uçma esnasında arka kanat ön kanatla birleşir. Mesothorax'da bulunan uçma kasları ön ve arka kanadın hareketini sağlar.

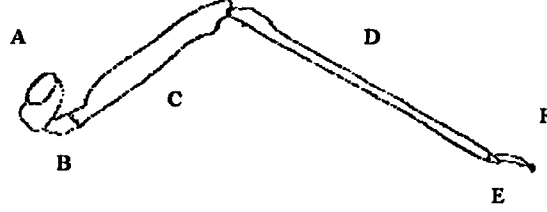


Şekil 4. *Aphis gossypii* (Glover)'nin kanadı üzerindeki damarlaşma - Cu<sub>1a</sub> : Cubitus 1a; Cu<sub>1b</sub> : Cubitus 1b; M : Media; Rs : Radial sector; Pt : Pterostigma (Bodenheimer ve Swirsky, 1957).

Arka kanatta sadece bir longitudinal, radial ve medial damar bulunur. Cu<sub>1a</sub> ve Cu<sub>1b</sub> mevcuttur fakat bunlardan biri veya her ikisi de olmayabilir.

### 2.3.6. Bacaklar

Afitlerin konak bitki üzerindeki hareketinde ve beslenmelerinde bacakların segmentlerinin yapısı önemlidir. Bitki üzerinde bulunan tüylerin uzunluğuna ve bitki yüzeyinin durumuna uygun bacağına sahip olmaları gerekir. Arka bacağın kısımları, özellikle tibia ve tarsus afit çalışmalarında önemli bir özelliktir.



Şekil 5. *Drepanosiphum platonoides* (Schrank) bacağının kısımları - A: Koksa; B: Trohanter, C: Femur, D: Tibia; E: Tarsus; F: Tırnak (Bodenheimer ve Swirsky, 1957)

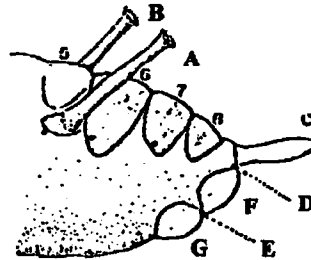
### 2.3.7. Karın (Abdomen)

Karın bölgesi dokuz segmentten oluşmuştur. Bunlar I-VIII ve X. segmentlerdir. IX. segment ortadan kalkmıştır. X. segmentte kuyruğun (cauda) altında, kuyruk ile karın duvarı (sternit) arasındaki sınırdan anüs yer alır.

Spinal, plevral ve marjinal hatta yerleşmiş mumsu madde salgılayan salgı bezleri (wax glands) bulunmaktadır.

Karın kanatlı dişilerde kanatsızlara oranla daha fazla pigment içerir. Karının dorsal kısmı tergit, ventrali sternit adını alır. Tergit kısmında koyu renkli pigmentli sert kısımlar mevcuttur. Bunlara scleroites veya sclerites denilmektedir. Parçalı, marjinal, spinal ve plevral sclerites'ler tergit kısmında bulunmaktadır.

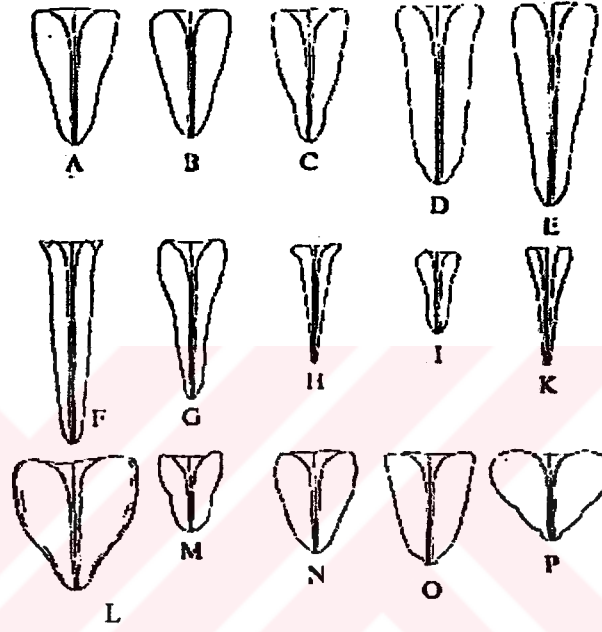
Anal plaka, sternitin ön kısmı ve genital plaka çoğunlukla pigmentlidir. Spinal ve marjinal çıkıntılar mevcut ve çoğunlukla I-VII. segmentlerde bulunurlar.



Şekil 6. Vivipar bir dişinin karın yapısının yandan görünümü - A: 5 ve 8. karın segmentleri; B: Kornikulus; C: Kuyruk; D: Anüs; E: Genital açıklık; F: Anal plaka; G: Genital plaka (Blackman ve Eastop, 1984).

### 2.3.8. Rostrumun yapısı

Rostrumun uç segmentinin uzunluğu ve şekli afitin beslendiği bitkinin özellikleriyle yakından ilgilidir ve afit türleri arasında değişiklikler gösterir ve sistematik açıdan önemlidir.



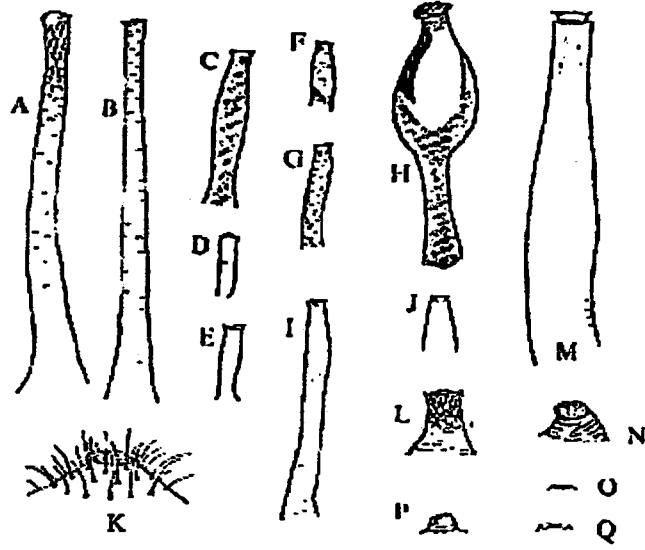
Şekil 7. Değişik afit türlerinde rostrumun apikal segmentinin görünüşleri. A: *Uroleucon campanulate* (Kaltenbach); B: *Macrosiphoniella asteris* (Walker); C: *Aphis pomi* (De Geer); D: *Eriosoma lanigerum* (Hausmann); E: *Chaitophorus populeti* (Panzer); F: *Uroleucon achilleae* (Koch); G: *Macrosiphoniella tanacetaria* (Kaltenbach); H: *Pleotrichophorus glandulosus* (Kaltenbach); I: *Coloradoa achilleae* H.R.L.; K: *Cryptosiphum artemisiae* (Buckton); L: *Sitobion avenae* (Fabricius); M: *Hyalopteroides humilis* (Walker); N: *Metapolophium dirhodum* (Walker); O: *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus); P: *Sipha glyceriae* (Kaltenbach) (Bodenheimer ve Swirsky, 1957).

### 2.3.9. Kornikulus (Siphinculi)

Kornikulus V. karın segmentinde yerleşmiştir. Bazı türlerde oldukça küçük, bazılarında ise çok belirgindir. Ayrıca *Lachnidae* üyelerinde kornikulus oldukça tüylüdür.

Kornikulus bazı türlerde hiç bulunmayabilir. Kornikulus afit türlerinin sınıflandırılması ve teşhisinde önemlidir. Afitlerin bir tehlike anında kornikuluslarının sonlarından salgıladıkları bir sıvı ile koloni içindeki diğer bireyleri alarma geçirdikleri sanılmaktadır.

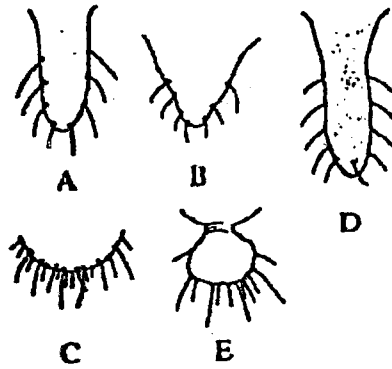




Şekil 8. Çeşitli Afit familyalarında görülen kornikulus şekilleri - A, B, C, D, E, F, G, I ve J Aphididae familyası üyelerinde; K, L, M, N ve O Lachnidae familyası üyelerinde; P Thelaxidae familyası üyelerinde; Q Pemphigidae familyası üyelerinde (Bodenheimer ve Swirsky, 1957).

### 2.3.10. Kuyruk (Cauda)

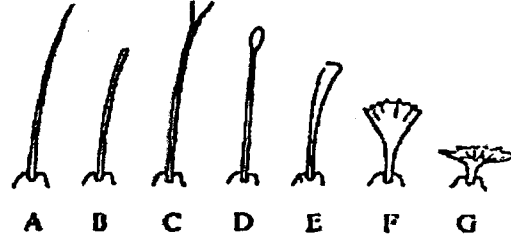
Kuyruk kısa, az gelişmiş ve yuvarlak olduğunda ön karın tergite benzer bir yapı gösterir, iyi gelişmiş belirgin bir kuyruk yarı dairemsi, üçgensel, dil şeklinde, parmak şeklinde ve topuz görünümünde olabilir.



Şekil 9. Farklı kuyruk (cauda) çeşitleri - A: Dil şeklindeki kuyruk, *Myzaphis turanica* (Nevsky); B: Üçgen şeklindeki kuyruk *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus); C: Geniş veya - yarı dairemsi kuyruk *Brachyunguis echinopsis* (Hille Ris Lambers); D: Parmak şeklindeki kuyruk *Macrosiphum rosae* (Linnaeus); E: Topuz şeklindeki kuyruk *Chaitophorus populeti* (Panzer) (Bodenheimer ve Swirsky, 1957).

### 2.3.11. Tüyler

Afitlerin vücudunda türe özgü şekilde, büyüklükte, sıklıkta çeşitli tüyler bulunmaktadır ve bunlar afitlerin ayırımında oldukça önemlidir.



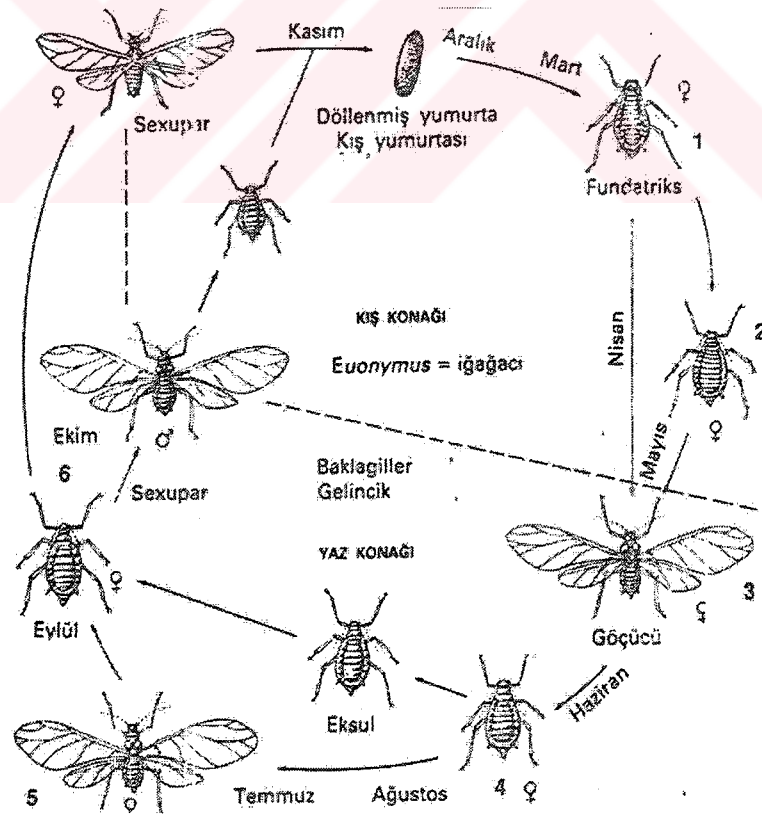
Şekil 10. Tüy çeşitleri - A: Basit sivri uçlu; B: Basit küt uçlu; C: Dallanmış; D: *Capitophorus elagani* (D. Guercio)'de başı (Capitate); E: Spatül şekilli (Spatulate); F: Yelpaze şekilli (Flabellate); G: Mantar şekilli tüyler (Bodenheimer ve Swirsky, 1957).

### 2.4. Afitleerin Yaşam Döngüsü

Afitler ilkbahar ve yaz aylarında partenogenetik, sonbaharda eşeyli üreme gösterirler. Yaşam döngüsü süresince birbirinden morfolojik olarak belirgin bir şekilde farklılık gösteren formlar meydana gelir (Polimorfizm). Erkekler kanatlı, kanatsız olabilecekleri gibi bazı türlerde her iki form da görülür. Dişiler kanatlı kanatsız ovipar yada vivipardır. Sadece ovipar dişiler çiftleşebilir ve yumurta bırakabilir.

Afitler yaşam döngülerinde hem partenogenetik hem de eşeyli olarak üreyebilmektedir. Birkaç partenogenetik ve bir eşeyli neslin birbirini takip etmesine döngüsel partenogenez denilmektedir. Afitle bu sayede partenogenez ile değişen ortam koşullarında daha hızlı ve çok sayıda üreyebilmekte, eşeyli üremeye de tür içi çeşitliliklerini artırmaktadır. Bazı afitle yaşam döngülerinin tamamını bir bitki türü üzerinde geçirmektedir. Bu tip yaşam döngüsü monoecy olarak adlandırılır. Fakat bazıları ise konak değişimi gösterir. Eşeyli üreyen formlar ve yumurta aynı bitkide bulunur. Bu birinci konaktır, genellikle odunsudur yumurta kışı bu bitki üzerinde geçirmektedir fakat birincil konakta partenogenetik formlar da gözlenmektedir. İkincil konakta çok sayıda nesil veren partenogenetik bireyler mevcuttur. Konak değişiminin olduğu bu tür yaşam döngüsüne heteroecy denilmektedir. Bazı afitle yaşam döngülerinin eşeyli üreme kısımlarını kaybetmişlerdir. Bunlar Anholocyclic olarak adlandırılır (örneğin; *Pineus boernerii* Annand.). Fakat bazı anholocyclic türler soğuk bölgelerde holocyclic özellik gösterebilir (*Eulachmus rileyi*

Williams ). Holocyclic türler hem partenogenetik hem de eşeyli yoldan üreyebilmektedir. Afilerin yaşam döngüsünü iyice açıklayabilmek için heteroecious holocyclic bir afit olan *Aphis fabae* (Scopoli)'nin yaşam döngüsü verilmiştir. Sonbaharda birincil konağı olan iğaçacı (*Euonymus* L.) üzerine bırakılan yumurtaların ilkbahar aylarında açılması üzerine ortaya çıkan fundatrix (döllerin anası) kanatsız partenogenetik vivipar dişilerdir. Çoğalma güçleri fazladır. Çoğunluk esas konakta (kışı geçirdikleri konak) bulunur. Fundatrixden sonraki ikinci döldür. Esas konakta bulunan kanatsız, partenogenetik, vivipar dişilerdir. Esas konakta populasyon yoğunluğu artınca göçücü denilen kanatlı, partenogenetik, vivipar dişiler oluşmaya başlar, bunlar esas konaktan ara konağa (yazı geçirecekleri konağa) göç ederler. Exules'ler ara konakta göçücülerden oluşan bireylerdir. Bütün yaz boyunca birçok döller oluşturarak kültür bitkilerinde zararlara yol açarlar. Populasyon yoğunlaştığında ve besin kaynakları azaldığında kanatlı bireyler meydana gelmeye başlar. Fotoperyot ve sıcaklık da kanatların oluşmasına neden olur. Sexuparlardan sexuallerin (dişi ve erkek bireyler) oluşmasıyla çiftleşme gerçekleşir ve kışın şartlarından korunmayı sağlayacak yumurta oluşturulur (Demirsoy, 1999).



Şekil 11 *Aphis fabae* (Scopoli)'nin yaşam döngüsü (Demirsoy 1999).

## 2.5. Afitlerin Dünya Üzerinde Yayılışı

Tespit edilen 4401 afit türünün yaklaşık 250 kadarı ciddi tarımsal zararlıdır. Kuzey Amerika'da 1350 , İngiltere'de 500 ve Türkiye de afit faunasının yaklaşık 300 türden oluştuğu belirtilmiştir (Çanakçıoğlu 1975, Tuatay 1993). Afitler özellikle ılıman bölgelerde geniş yayılış göstermektedir. Mevcut afitlerin %70'i *Aphidinae* ve *Drepanosiphinae* familyalarına dahildir. *Greenideinae* ve *Hormaphidinae* mevcut afitlerin %7'sini oluşturur. Bu familyalara dahil türler özellikle güney doğu Asya'da ve Avustralya'da görülmektedir ve tropikal bölgelerde daha az dağılım göstermektedirler (Blackman ve Eastop 1994). Tropiklerde yaşayan afitler, bu bölgelerde mevsimsel bir değişim olmadığı için yaşam döngülerin sexual evresini kaybetmişlerdir. Bütün bir yıl boyunca partenogenetik yolla çoğalırlar. Eşeyli üremenin olmayışı nedeniyle yeni türlerin ortaya çıkmaları engellenmekte dolayısıyla tropiklerde daha az sayıda tür görülmektedir (Dixon, 1998., Blackman ve Eastop, 2000).

Afitler bitkilerden beslenmek zorunda olmalarına rağmen, dağılımlarında belirli bitki grubunun bölgedeki sayısal çokluğu her zaman bir anlam ifade etmemektedir. Bunun nedeni afitlerin konağa özgü olmaları ve bitki gruplarının biyolojik çeşitliliklerinin niceliğiyle konakçısı oldukları afit türü sayısı arasında doğrusal bir orantının olmayışından ileri gelmektedir.

Buğday afitleri diğer tarımsal zararlı afitlere nazaran dünyada daha geniş dağılım göstermektedir. Örneğin *Diuraphis noxia* (Mordvilko), (RWA) Kafkaslar, Amerika Birleşik Devletleri, Şili, İran, Kanada, Etiyopya, Avustralya, Çin ve Akdeniz'e kıyısı olan birçok ülkenin en önemli tarımsal zararlılarından (Blackman ve Eastop, 1984).

## 2.6. Afitlerle İlgili Dünyada Yapılan Çalışmalar

Afitlerle ilgili yapılan ilk çalışmalar daha çok sistematik ağırlıklıdır. Daha sonraları afitlerin bitkilerde oluşturdukları zararlar virüs taşıyıcılıkları ve ekolojilerine yönelik araştırmalar ağırlık kazanmıştır.

Afit sistematigiyle ilgili olarak Bodenheimer ve Swirsky (1957) orta Doğu afitlerinin teşhisini, doğal düşmanlarını, ekolojilerini, dağılımlarını populasyon değişimlerini incelemişlerdir. Benzer bir çalışma ise Blackman ve Eastop (1984) tarafından yapılmış, sonuçta *Aphidoidea* üst familyasına ait 250'den fazla türün listesi ve tayin anahtarı

verilmiştir. Buğday afitleriyle ilgili yapılan sistematik çalışmalara Stoetzel'in (1987) Buğday ve Arpa bitkisinde yaptığı araştırmalara ve Kovalev'in Rusya'da *Diuraphis noxia* (Mordv.)'nın kanatsız ve kanatlı bireylerinin teşhisine yönelik araştırmaları örnek verilebilir (Kovalev et al. 1991). Stoetzel (1987) ABD'nde 12 buğday afiti türü tespit etmiş ve tayin anahtarını vermiştir.

Buğdaygillerin afitlere karşı dirençlerinin araştırılması çalışmalarına Özbekistan da 560 ekmeklik buğday formunu *D. noxia* (Mordv.), *Shizaphis graminum* (Rond.) ve *S. avenae* (F.)'a karşı dirençliliklerine göre sınıflandırılması örnek verilebilir (Udachin ve Dorofeev, 1987).

Ekolojileriyle ilgili yapılan çalışmalarda çoğunlukla değişik ortam koşullarında yaşayabilme ve yavrulama kapasitesi, biyolojik kontrolü ve konak bitkinin korunmasına yönelik ekim tarihlerinin kolonizasyona etkileri araştırılmıştır. Dean (1974) *Metapolophium dirhodum* (Wlk.), *R. padi* (L.) ve *S. avenae* (F.)'nin değişik sıcaklıklarda yaşama ve doğurganlıklarını, Gonzalez et al. (1988) *D. noxia* (Mordv.)'nin biyolojik kontrolünü, Antonio et al. (1997) *D. noxia* (Mordv.)'nin doğal düşmanlarını araştırmışlardır.

## 2.7. Afitlele İlgili Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Türkiye'de afitlele ilgili yapılan çalışmalar daha çok sistematik ağırlıklıdır. Türkiye'de tespit edilen tür sayısı 300 civarındadır (Çanakçıoğlu 1975, Tuatay 1993). Yunanistan'da tespit edilen 364 tür (Tsitsipis et al. 1998) ve İtalya'da son yıllarda yapılan çalışmalarda belirtilen 760 tür göz önüne alındığında (Patti ve Barbagollo, 1998) Türkiye'deki yapılan çalışmaların yetersiz ve sınırlı olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Çünkü Türkiye coğrafi olarak geniş ve bitki türleri bakımından zengin bir ülkedir.

İlk çalışmalar Trotler (1903), Houard (1922) ve Fahringer (1922) tarafından gerçekleştirilmiştir. İyriboz ve İleri (1941) hububatta beslenen *S. avenae* (F.) dahil yedi yaprak bitki tespit etmişlerdir. Düzgüneş ve Tuatay (1956) yurdumuzda ilk kapsamlı faunistik çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. 21 cins ve 41 tür tespit etmişlerdir. Tuatay ve Remaudiere (1964) Türkiye'de yabancı bitkilerde yaptıkları çalışmalarda 218 tane yaprak biti tespit etmişlerdir. Bunların 120 tanesinin Türkiye için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir. Çanakçıoğlu (1975) Türkiye'de *Aphidoidea* üst familyasına dahil 8 familya

ve 258 tür belirtmiştir. Ölmez (2000) Diyarbakır ili ve çevresinde yaptığı çalışmada *Aphidoidea* üst familyasına ait 32 cins ve 67 yaprak biti türü tespit etmiştir, bunların parazit ve predatörlerini bildirmiştir.

Buğdaygillerle ilgili olarak Elmalı ve Toros (1993) Konya ilinde 1989-1990 yılları arasında buğdaylarla beslenen afitlerle ilgili yaptıkları çalışmalarda *Aphididae* familyasına ait 7 *Chaitophorinae* familyasına ait bir yaprak biti tespit etmişlerdir. Özder ve Toros (1997) Tekirdağ ilinde *Aphidoidea* üst familyasına dahil 2 familya ve bu iki familyaya ait toplam 7 tür bildirmişlerdir. Bu çalışmalara ek olarak Giray (1974) İzmir ili çevresinde 41 adet yaprak biti türü, Toros et al. (1996) Van ilinde *Aphidoidea* üst familyasına ait 24 cins bunlara dahil 40 afit türü tespit etmişlerdir.

## 2.8. Afiterin Tahıllara Verdiği Zararlar

Çok küçük olmaları nedeniyle gözden kaçan yaprak bitleri bitkilerde önemli zararlara neden olmaktadır (Oğurlu 2001). Örneğin, afitler çok sayıda bitki grubuna zarar vermekle birlikte kültür bitkilerinde de çeşitli zararlara yol açarlar. Buğday bitkisinde verim kayıpları ve virüs hastalıklarının taşınmasına neden olan çok sayıda afit türü tespit edilmiştir. Türkiye tarımında buğday üretiminin payı düşünüldüğünde, buğday afitlerinin teşhisi ve ekolojilerinin açıklanmasının önemi ortaya çıkacaktır. Dünyada her yıl işlenen tarım arazisinin 1/7'sinde buğday üretimi yapılmaktadır. 77,8 milyon hektar Türkiye arazisinin %30,1'ini oluşturan 23,4 milyon hektarı tarım alanıdır. Türkiye'de tarla ürünleri üretiminin %52,3'ünü tahıllar oluşturmaktadır. Bunun %63,28'ini ise buğday oluşturur (www.tarim.gov.tr, 2001). 2001-2002 verilerine göre Türkiye yıllık 19 milyon ton buğday üretimiyle dünya çapında 9. sırada yer almaktadır (Reuters, 2002). Buğday bitkisi başaklanma döneminde çok sayıda afit türünün istilasına uğramaktadır. Buğday bitkisinde *Sitobion avenae* (F.), *Rhopalosiphum padi* (L.) *R. maidis* (Fitch), *Metopolophium dirhodum* (Wlk.), *Schizaphis graminum* (Rond.), ve *Diuraphis noxia* (Mordv.) en çok bulunan türlerdir. Bu türler bazen yıllık %30 verim kaybı oluşturmaktadırlar. *S. avenae* %14 *M. dirhodum* (Wlk.) %7'lik bir oranında dane ağırlığında azalmaya neden olmaktadır. (Wratten 1975). *D. noxia* (Mordv.) 16 Amerika eyaletinde kümülatif 500 milyon \$ zarara neden olmaktadır. 1987 -1992 yılları arasında bu değer 870 milyon \$ dır (United States Department of Agriculture 1998). *S. graminum* (Rond.) Texas ve Oklahoma'da yıllık 20 milyon \$ zarar oluşturmaktadır (Webster ve Kenkel 1999).

*M. dirhodum* (Wlk.), *R. maidis* (Fitch), *R. padi* (L.), *S. graminum* (Rond.), *S. avenae* (F.) ve *D. noxia* (Mordv.) tahıl ürünlerine en büyük zararı veren Arpa Sarı Cücelik Virüsü (BDYV)'nün vektörleridirler. BDYV persistens bir virüs olması nedeniyle böceğin tüm vücuduna yerleşerek, böceğin ondan sonraki nesillerine dahi aktarılabilen ve uzak mesafelere taşınabilmektedir (Yıldızgördü 1996). BDYV Amerika'da 1989 yılında 387.1 milyon \$ kayba neden olmuştur (Miller ve Rasochová 1997). Tane ağırlığı azaltması, verim düşürmesi, kalite kayıplarına neden olması ve BDYV vektörü olmalarının yanında, çıkardıkları balsı maddeler nedeniyle yaprak ve gelişmekte olan tanelerde fotosentezin engellenmesi ve *Cladosporium* spp. ve *Alternaria* spp. gibi saprofitik mantarların gelişmesi sonucu bitki gelişiminin yavaşlaması ve yaşlanmanın çabuklaşmasına sebep olurlar (Elmalı ve Toros, 1993). Afitler çıkardıkları kimyasallarla ve beslenmeleri sonucunda oluşturdukları verim kayıplarıyla ve virüs taşıyıcısı olmaları nedeniyle buğdaygillerde çeşitli zararlara yol açmaktadırlar.

Bu çalışmayla da Türkiye'nin en çok tahıl tarımı yapılan iç Anadolu bölgesinin bir parçası olan Niğde ilinde özellikle buğdaya zararlı olan afitlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.



## 2.9. Niğde İlinde Buğday Bitkisinde Bulunan Afitlerin Tayin Anahtarı

- 1- Kornikulus tüpsü, uzunluğu kuyruğa eşit veya daha uzun .....2  
Kornikulus çok küçük ve kuyruktan çok kısa ya papilla şeklinde yada kısa yuvarlaklaşmış koni şeklinde, sekizinci karın tergitinde kuyruğun üst tarafında kuyruksu bir uzantı görülür. Antenin son segmentinin uç kısmının uzunluğu 1,6 –2,3 kez antenin son segmentinin taban parçasından daha uzundur.....*Diuraphis noxia* (Mordv.)
- 2- Kuyruk uzun ve soluk ortalarında 4 tüy yerleşmiştir, bunlar uç kısmına doğru bulunmaz. Kornikulus, kornikulusların tabanı arasındaki mesafenin yarısından daha kısa.....*Hysteronera setariae* (Thomas)  
Kuyruk koyu ve kısa.....3
- 3- Kornikulus ağsı bir yapı göstermez. 3. Anten parçasının tüyleri açık bir şekilde antenin üçüncü parçasının çapından daha kısa, Arka karın tergiti çoğunlukla kısa, kör uçlu, tüylü. Bunlar açık bir şekilde kuyruk tüylerinden daha kısa.....*Rhopalosiphum padi* (L.)  
Kornikulus uca doğru incilir ve ağsılaşmıştır.....4
- 4- Kornikulus kuyruktan 1,75 – 2,25 kat daha uzun, yuvarlak uçlu. 3. ve 4. anten parçaları çoğunlukla sonraki parçalardan daha soluk renkli.....*Sitobion fragariae* (Wlk.)  
Kornikulus 1,4 katın üzerinde kuyruktan daha kısa. Arka bacağı en uç kısmının 2. parçası 1,25 kattan daha fazla rostrumun son segmentinden uzun...*Sitobion avenae* (F.)  
(Blackman ve Eastop 2000).



## **BÖLÜM III**

### **MATERYAL VE METOD**

Araziden toplanan afit örnekleri not defterine kayıt edilmiş, numara verilmiş ve preparat yapımına kadar %80'lik etil alkol bulunduran cam şişelerde saklanmıştır. Preparat yapımında Kanada balsamı, lam, lamel, deney tüpleri, petri kapları, %10'luk potasyum hidroksit çözeltisi, %95'lik etil alkol, saf su, kloralhidrat ve fenol kullanılmıştır. Afit örnekleri sırasıyla alkol, potasyum hidroksit çözeltisi ve kloralhidrat – fenol karışımlarıyla işlemlerden geçtikten sonra lam üzerinde Kanada balsamı içeren ortama yerleştirilmiş, üzeri lamel ile kapatılmıştır. Preparatlar kuruduktan sonra mikroskopta teşhisleri yapılmıştır. Belirlenenlere örnek teşkil edecek türlerin mikroskopta fotoğrafları çekilmiştir.

#### **3.1. Çalışma Alanının Özellikleri**

Niğde ili, orta Torosların içinde yer alan Bolkarlar ve Aladağların kuzeye doğru meydana getirdikleri kıvrım içerisinde İç Anadolu bölgesinin güneydoğusunda yer alır. Fakat Ulukışla ve Çamardı ilçeleri Akdeniz bölgesine girmektedir. Niğde ilinin batı ve güneybatısında Konya, kuzeybatısında Aksaray, kuzeydoğusunda Kayseri, kuzeyinde Nevşehir illeri yer almaktadır.

Araştırma bölgesine ait iklimsel veriler, yıllardır yapıla gelen meteorolojik gözlemlerle ortaya konulan verilerdir. Yıllık ortalama yağış 34, 8 mm, en fazla yağış 42,5 mm'dir aralıkta gözlenmektedir ve en az yağış ise 4.0mm'dir ve temmuzda gözlenmektedir. Ortalama sıcaklık temmuzda 22,4<sup>0</sup>C, ocakta ise -0,2<sup>0</sup>C dir. En yüksek sıcaklık temmuzda 38<sup>0</sup>C, en düşük sıcaklık aralıkta -24<sup>0</sup>C'dir.

#### **3.2. Yaprak Bitlerinin Toplanması ve Korunması**

Yaprak bitleri konak bitkilerden (0) numara fırça kullanılarak, %80'lik alkol bulunan cam şişelere aktarılmıştır. Yaprak bitlerinin kanatlı, kanatsız, ovipar – vivipar dişi, erkek ve nimf gibi bütün formlarının toplanmasına çalışılmıştır. Örnekler toplama esnasında numaralandırılmış, not defterine toplandığı tarih, konak bitki, koloninin rengi, bitkinin hangi kısmında bulunduğu ve bitkiye verdiği zararlar kayıt edilmiştir.

### 3.3. Yaprak Bitlerinin Temizlenmesi

10 mm eninde 120 mm boyunda cam tüplere aktarılan materyal içerisine %96'lık etil alkol ilave edilir. Tüpler sıcak su banyosunda kaynama noktasının hemen altında 5-10 dakika ısıtılır. Alkol boşaltılarak aynı miktarda %10'luk potasyum hidroksit ilave edilir. Yaprak bitlerinin büyüklüğüne ve renginin koyuluğuna bağlı olarak materyal 1-5 dakika kaynatılır. Koyu renkli ve daha büyük yaprak bitleri, küçük ve açık renklilerden daha fazla süre kaynatılır. Potasyum hidroksiti temizlemek ve yaprak bitlerinin tüpün dip kısmına inmesini sağlamak için etil alkol ilave edilir. Materyal dibe çökünce üzerindeki karışım alınır. Tüpün içerisine tekrar alkol konularak örneklerin iyice temizlenmesi sağlanır. Bir süre beklendikten sonra ağırlıkça 1:1 oranında hazırlanmış sıvı kloralhidrad – fenol karışımı tüplere ilave edilir.

Tüpler sıcak su banyosuna alınarak 5-10 dakika kaynatılır. Materyal preparat yapımına kadar bu karışımda karanlıkta bekletilebilir. Bu işlemler sonunda yaprak bitlerinin preparat yapılabilecek şekilde temizlenmesi sağlanmış olur.

### 3.4. Preparat Yapılışı

Kloralhidrat - fenol karışımı ihtiva eden tüpler yaprak bitlerinin tüp içerisinde kalmaması için çalkalanarak saat camı veya petri kabına boşaltılır. Materyal petri kabında pens veya saplı iğne ile ortasına Kanada balsamı damlatılmış lam üzerindeki ortama yerleştirilir. Böceklerin kanatları ve antenleri normal pozisyonuna getirildikten sonra, içerisinde hava kabarcığı kalmayacak şekilde bir lamel ile üzeri kapatılır. Lamel kapatılırken yaprak bitinin ezilebileceği göz önünde tutularak fazla bastırılmamasına dikkat edilir. Kenarına taşan balsam temizlenerek, fırça ile lamel kenarına preparatı korumak maksadıyla (0) numara tırnak cilası sürülür.

Oda sıcaklığında bırakılan preparat daha sonra etiketlenerek preparat kutularına, bunlarda bölmeli raflar içeren dolaplara harf sırasına göre konulur. Preparatın sağındaki kısmına yapıştırılan etikete toplandığı konak bitki, yer ve tarih, solundaki etikete ise teşhisi yapılan yaprak bitinin Latince adı ve teşhisi yapan kişinin ismi yazılır (Blackman ve Eastop 1984).

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

2001 - 2002 yıllarında, Niğde yöresinde buğday bitkisinde zararlı olan yaprak bitlerinin tespiti konulu çalışmamız kapsamında yapılan arazi ve laboratuvar çalışmalarında aşağıdaki türler tespit edilmiştir. Türlerin ilçelere göre dağılımı, bulunuş oranları ve özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 1. Teşhis edilen örneklerin ilçelere göre dağılımı

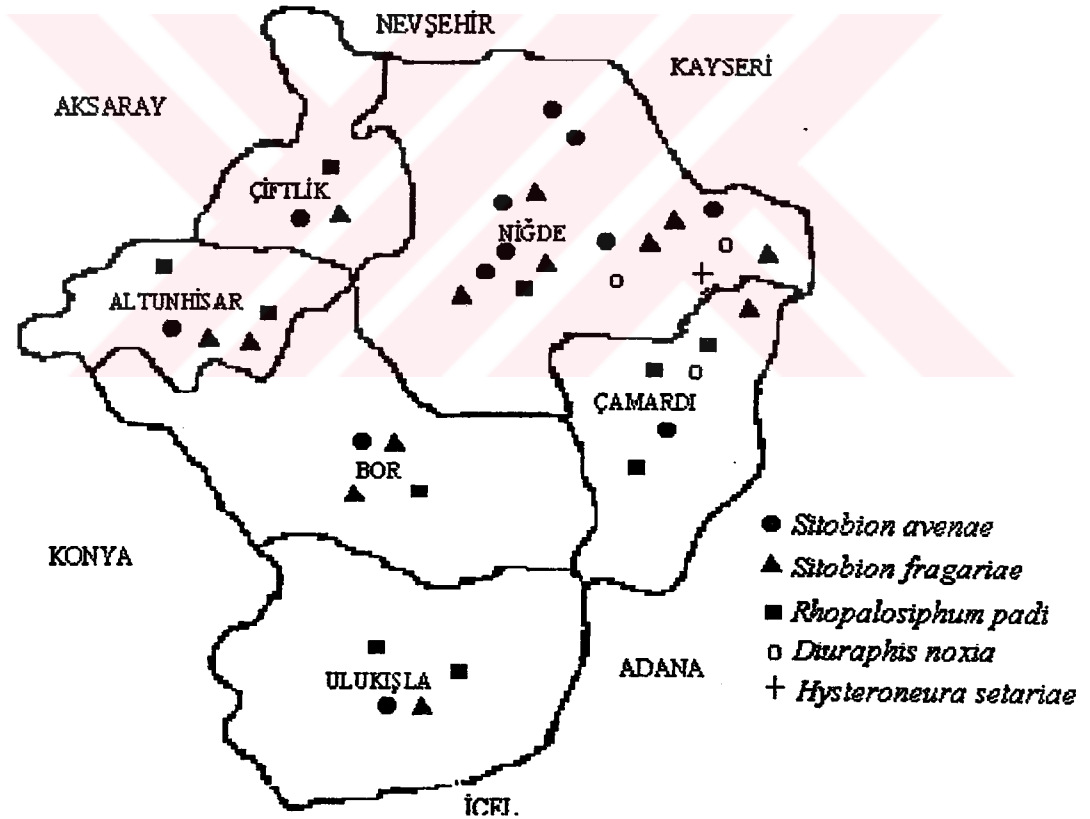
Tür	Merkez	Bor	Çamardı	Altunhisar	Ulukışla	Çiftlik
<i>Sitobion avenae</i> (F.)	8	3	6	2	11	1
<i>Sitobion fragariae</i> (Wlk.)	10	4	2	4	5	2
<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	3	3	7	3	6	1
<i>Diuraphis noxia</i> (Mordv.)	3	-	1	-	-	-
<i>Hysteroneura setariae</i> (Thomas)	1	-	-	-	-	-

Tablo 2. Teşhis edilen örneklerin genel toplam ve yüzdeleri

Tür	Toplam	%
<i>Sitobion avenae</i> (F.)	31	36
<i>Sitobion fragariae</i> (Wlk.)	27	31.3
<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	23	26.7
<i>Diuraphis noxia</i> (Mordv.)	4	4.6
<i>Hysteroneura setariae</i> (Thomas)	1	1.1

Niğde ilinde 2001 – 2002 yılları arasında yapılan arazi çalışmalarında *Sitobion avenae* (F.) Niğde merkez, Hançerli, Sazlıca, Bor, Altunhisar, Gölcük, Konaklı, Çavdarlı, Dikilitaş, Çiftlik, Ulukışla ve Çamardı'da, *Sitobion fragariae* (Wlk.) Niğde merkez, Hançerli, Sazlıca, Bor, Altunhisar, Altınova, Çavdarlı, İçmeli, Karatlı, Çiftlik, Kemerhisar, Sulucova ve Ulukışla'da, *Rhopalosiphum padi* (L.) Bor, Altınova, Altunhisar, Aktaş, Kocapınar, Çiftlik, Ulukışla, Orhaniye ve Çamardı'da, *Diuraphis noxia* (Mordv.) Elmalı, İçmeli ve Çamardı'da, *Hysteroneura setariae* (Thomas) ise Kızılören'de tespit edilmiştir.

Tablo 1,2 ve Şekil 12'den de görüleceği gibi *Sitobion avenae* (F.), *Sitobion fragariae* (Wlk.) ve *Rhopalosiphum padi* (L.) Niğde ilinde en çok bulunan türlerdir. *Diuraphis noxia* (Mordv.) ve *Hysteroneura setariae* (Thomas) diğer türlere göre daha az yayılış göstermektedirler. Araştırma alanının iklimsel ve coğrafi özellikleri bakımından önemli farklılıklar göstermemesi nedeniyle yayılış oranlarındaki farklılığın buğday çeşidi farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 12. Tespit edilen türlerin Niğde ilinde yayılışı

#### 4.1. Buğday Bitkisinde Teşhisi Yapılan Afit Türleri ve Özellikleri

Niğde yöresinde tarımı yapılan buğdaygillerde tespit edilen afit türlerinin sistematikleri aşağıdaki gibidir.

Üst Familya: **Aphidoidea**

Familya: **Aphididae**

Alt Familya: **Aphidinae**

Cins: **Diuraphis** Aizenberg, 1935

Tür: *Diuraphis noxia* (Mordvilko, 1913 )

Cins : **Sitobion** Mordvilko, 1914

Tür: *Sitobion fragariae* (Walker, 1848)

Tür: *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775)

Cins: **Hysteroneura**

Tür: *Hysteroneura setariae* (Thomas, 1878)

Cins: **Rhopalosiphum** Koch, 1854

Tür: *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758)

Tespit edilen afit türlerinin genel özellikleri harf sırasıyla verilmiştir.

##### ***Diuraphis noxia* (Mordvilko, 1913 )**

**Morfoloji :** Sarımsı yeşil veya grimsi yeşil renkli, çoğunlukla üzeri wax ile örtülmüştür. Küçük boyutlu bir afittir. Vücut uzunluğu 2,3 mm'den küçüktür. Konveks ve elongate'dir. Antenin uç kısmı düz, antenin taban kısmından 2,0 ile 2,2 kez daha uzun, kanatsızlarda ikincil sensorya yoktur. Kanatlılarda ise antenin 3 anten segmentinde 4-8, 4. segmentte ise 1-3 ikincil sensorya bulunur. Anten ve vücut tüyleri ince ve belirgin değildir. Kornikulus kısa ve truncate uzunluğu, genişliğine eşit ve renklidir. Suprakaudal uzantı 8. abdominal tergitin dorsumunda görülür. Kanatsızlarda kuyruk uzun kanatlılarda ise kısadır.

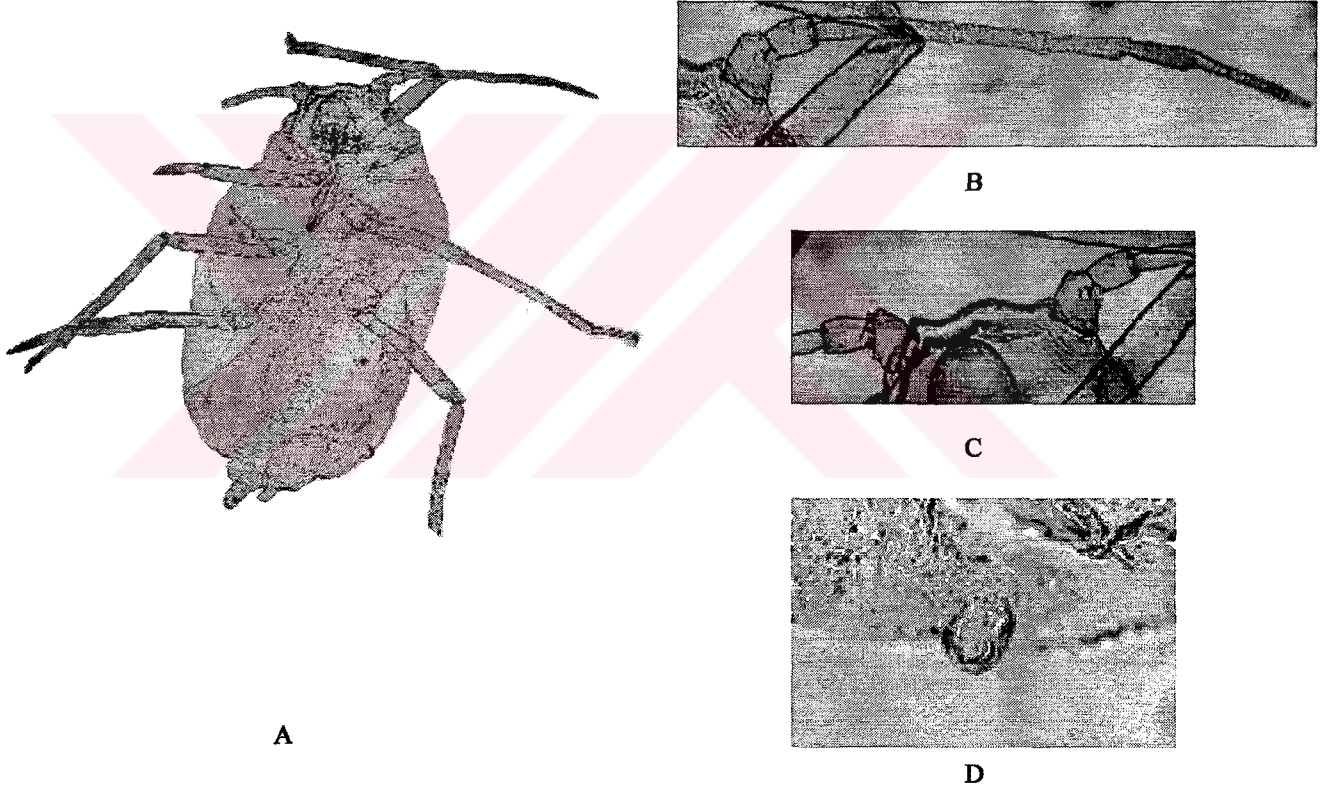
**Biyolojisi :** Beslenme süresince afitin bitkiye salgıladığı toksin bitki yapraklarında tüp şeklinde kıvrılma ve bu kısımlarda beyazımsı, veya sarımsı renkli uzunluğuna çizgiler

oluşturur. Erken dönemde bulaşmalar sonucu bitki gelişimi yavaşlar ve bodur kalır. Başaklanmadan önce gelişen saldırılar sonucunda yapraklarda kıvrılma, gelişme geriliği ortaya çıkar.

**Konak bitki :** *Avena sativa* (L.), *Bromus madritensis* (L.), *Elytrigia* sp. (Desvaux), *Hordeum murinum* (L.), *Hordeum vulgare* (L.), *Oryza sativa* (L.), *Phalaris canariensis* (L.), *Phleum pratense* (L.), *Secale cereale* (L.) ve *Triticum aestivum* (L.).

**Dünyadaki yayılışı:** Palearctic orjinlidir. Güney Avrupa, Orta Asya, Ortadoğu, Kuzey ve güney Afrika Arjantin, A.B.D’nde görülmüştür. 1980 yıllardan sonra dağılımı artmıştır.

**Türkiye’de yayılışı:** Ahlat (Bitlis), Eğridir, (Isparta), Yalvaç (Isparta), Konya merkez ve Niğde (Tuatay, 1990).



Şeki 13.. *Diuraphis noxia* (Mordvilko) A: Genel görünüm; B: Anten; C: Baş; D: Kornikulus (Orijinal)



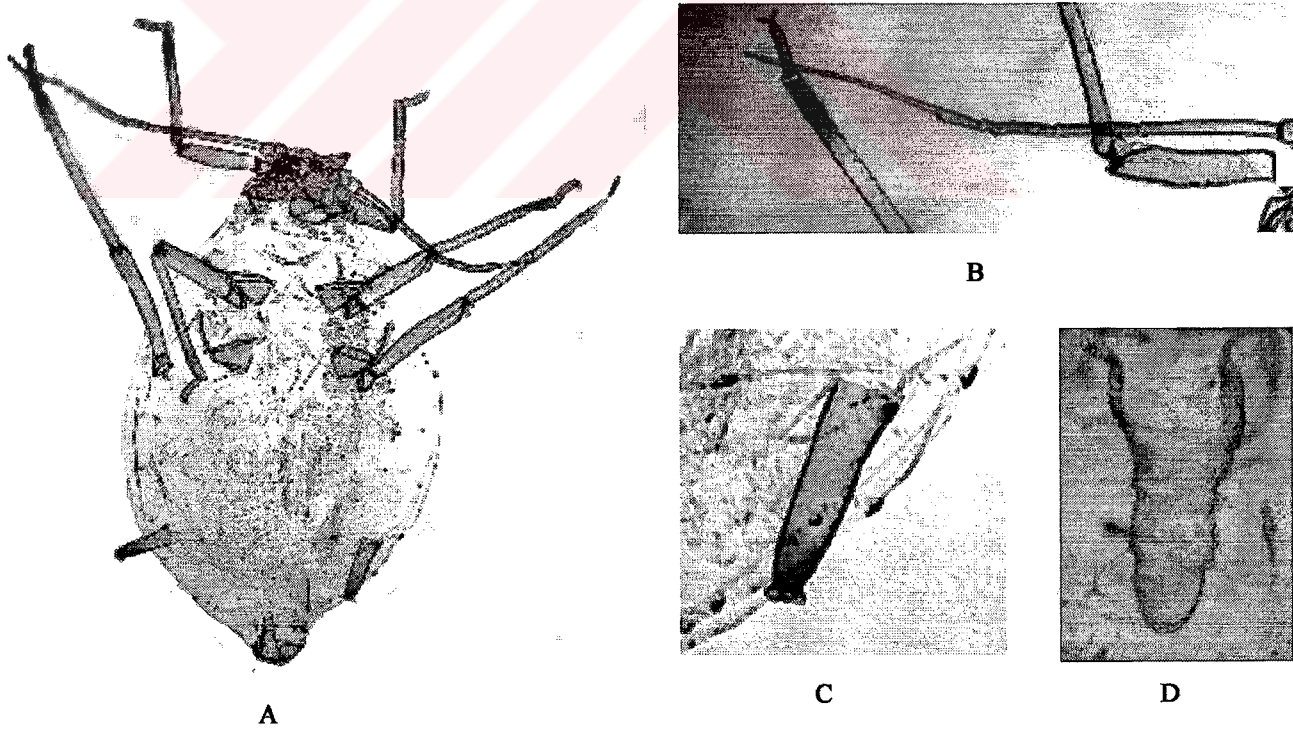
***Hysteroneura setariae* (Thomas, 1878)**

**Morfoloji :** Kahverengi renktedir. Segmentleri arasında donuk renkli işaretler gözlenir. Kanatsızlar kanatlılardan daha açık renklidir. Boyutları küçüktür (1,5-2,0 mm). Anten 6-segmentli, Antenin uç kısmı 3. anten segmentinden daha uzundur ve düzdür. Kanatsızlarda 3. anten segmentinde ikincil sensorya bulunmaz, kanatlarda 3. anten segmentinde 15-20, 4. anten segmentinde 3-7 adet ikincil sensorya gözlenir. Vücut ve anten üzerindeki tüyler incedir. Kornikulus ağsı değildir, uzunluğu genişliğinden fazladır. Kornikulus uca doğru incelen bir yapı gösterir. Fakat şişkin değildir. Ve siyah renklidir. Kuyruk uzundur. Ön kanat sadece bir tane eğik damar bulundurur.

**Biyolojisi :** Esas konağı *Prunus domestica* (L.) ve ara konakları *Gramineae* türleri arasında Heteroecious-anholocyclic yaşam döngüsü geçirirler.

**Konak bitki :** *Prunus domestica* (L.), *Triticum* (L.), *Hordeum* (L.) *Sorghum* (Moench.) ve *Setaria* (Palisot).

**Dünyadaki yayılışı :** Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Kuzey Afrika ve Kuzey Hindistan (Stoetzel 1987).



Şekil 14. *Hysteroneura setariae* (Thomas) A: Genel görünüm; B: Anten; C: Kornikulus; D: Kuyruk (Orijinal)

***Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758)**

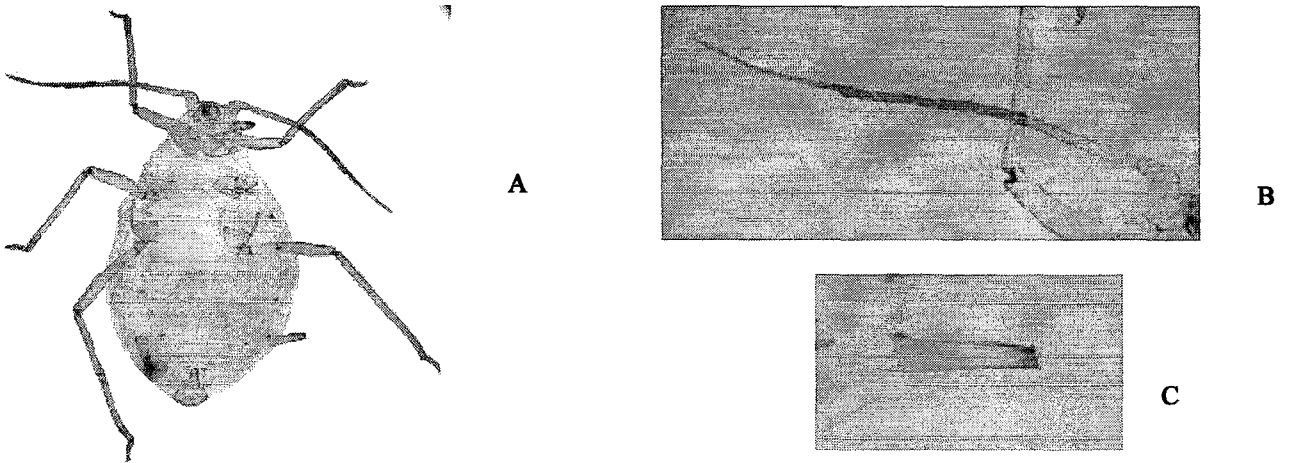
**Morfoloji :** Zeytini açık yeşil, zeytini koyu yeşil yeşilimsi – siyah renklerde olabilir (kanatsız formlarda). Abdoneminin kaidesi ve kornikulusların bulunduğu kısım kırmızımsı esmer lekeler bulundurabilir. Vücut uzunluğu küçüktür, (2,5 mm'den az). Vücut genişçe ovaldir. Kornikuluslar ve kuyruk koyu esmer veya siyah renklidir. Anten genellikle 6 segmentli Antenin uç kısmının uzunluğu antenin taban kısmından 3 kat daha uzundur. İkincil sensoryalar (sensoria) kanatsızlarda bulunmaz. Kanalılarda 3. anten segmentinde 1 – 2 adet bulunur. Kornikulus ortaya yakın kısmında biraz genişlemiş silindirik şeklindedir. Kornikulus kuyruktan 1,5 kat daha uzun, ve koyu renklidir (Stoetzel, 1987).

**Biyolojisi :** *Prunus padus* (L.) ve *Gramineae* türleri arasında heteroecious holocyclic hayat döngüsü geçirir. Bu tür genellikle toprağa yakın organlarda görülmesine rağmen genç başaklarda, dallarda da bulunmaktadır. Anholocyclic populasyonlar sıcak iklim kuşağında gözlenmektedirler (Blackman ve Eastop, 1994).

**Konak bitki :** Konak bitkileri arasında *Prunus padus* (L.), *Gramineae* türü çayırklar ayrıca *Cyperaceae*, *Indaceae*, *Juncaceae* ve *Typhaceae*'de (Blackman and Eastop 1984, Tuatay et Remaudiere 1964), *Triticum* sp. (L.) ve *Hordeum murinum* (L.) (Elmalı ve Toros, 1993), *Hordeum sativum* (L.) *Triticum durum* (Desfontaines) ve *Sorghum* (Moench.) üzerinde tespit edilmiştir (Ölmez, 2000).

**Dünyadaki yayılışı :** Palearctic orijinli olmasına rağmen bütün dünyada dağılım gösterir.

**Türkiye' de yayılışı :** Ankara, Tatvan ve Niğde'de tespit edilmiştir (Çanakçıoğlu, 1975).



Şekil 15. *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus) A: Genel görünüm; B: Anten; C: Kornikulus (Orijinal)



### ***Sitobion avenae* (Fabricius, 1775)**

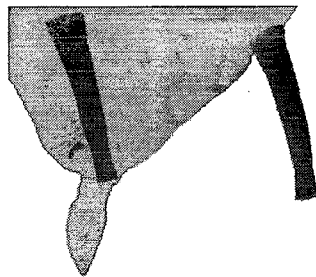
**Morfoloji:** Rengi sarımsı yeşil veya kırmızımsı kahverengi veya kırmızıdan kahverengiye kadar parlak renklerde görünürler, uzunluğu değişir. Vücut küçüktür (1,9-3,5mm) kanatlılarda intersegmental lekeler daha belirgin bir şekilde görülür. Kornikuluslar siyah ve kuyruktan daha esmer renktedir. Kornikulus kuyruktan biraz uzundur. Kanatlı vivipar dişilerde baş ve thorax kızılımsı kahverengi, abdomen kırmızı veya yeşil renktedir. Anten 6 segmentli uç kısmı, düzdür. Kanatsızlarda 3. anten segmenti 1-2, kanatlılarda 7-12 adet ikincil sensoria bulundurur. Anten ve vücut kılları incedir. Kornikulus ağsı, kuyruk beyaz veya soluk renktedir (Stoetzel, 1987).

**Biyolojisi:** *S. avenae* (F.) monocious olmasına rağmen *Gramineae*'ler ve tahıl türleri arasında göç edebilir. Bu tür mevsimsel koşullara bağlı olarak holocyclic veya anholocyclic formlar gösterebilir. Denizsel iklimli batı Fransa'da bu tür anholocyclic'tir. Biyolojik mücadelelerinde *Entomophtharales*'e dahil patojenik funguslar kullanılır. Beslenirken salgıladığı tükürüğü toksik olmaması nedeniyle bitkide sararma veya şekil değişikliklerine neden olmaz (Blackman ve Eastop, 1984).

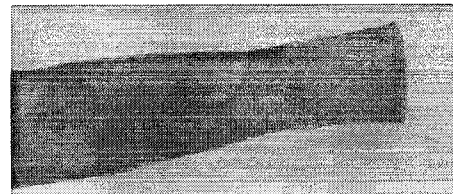
**Konak bitki:** *Gramineae* türleri ve diğer monokotiledonların çoğu *S. avenae*'nin konağıdır. Bunlara tahıllar ve çayırlar, *Bromus* ssp.(L.), *Hordeum* ssp. (L.), *Triticum vulgare* (L.) *Zea mays* (L.) *Cynadon dactylon* (L.) ve *Avena* sp. (L.) örnek gösterilebilir (Blackman ve Eastop 1984).

**Dünyadaki yayılışı:** Doğu Afrika'da ve Avrupa Ülkeleri, Mısır, Irak, İsrail, Japonya, Polonya, Akdeniz Ülkeleri, Kuzey Orta ve Güney Amerika, Orta ve Kuzey Asya, Ortadoğu'da yaygın olduğu tespit edilmiştir. (Blackman ve Eastop 1984).

**Türkiye'de yayılışı:** Ege bölgesi İstanbul Orta Anadolu'nun bir çok ilinde Ankara ve Konya dahil Isparta, Mardin, Şanlıurfa, Şirnak, Tekirdağ ve Diyarbakır'da bulunmuştur (Tuatay, 1991).



A



B

Şekil 16. *Sitobion avenae* (Fabricius) A: Kuyruk; B: Kornikulus (Orijinal)

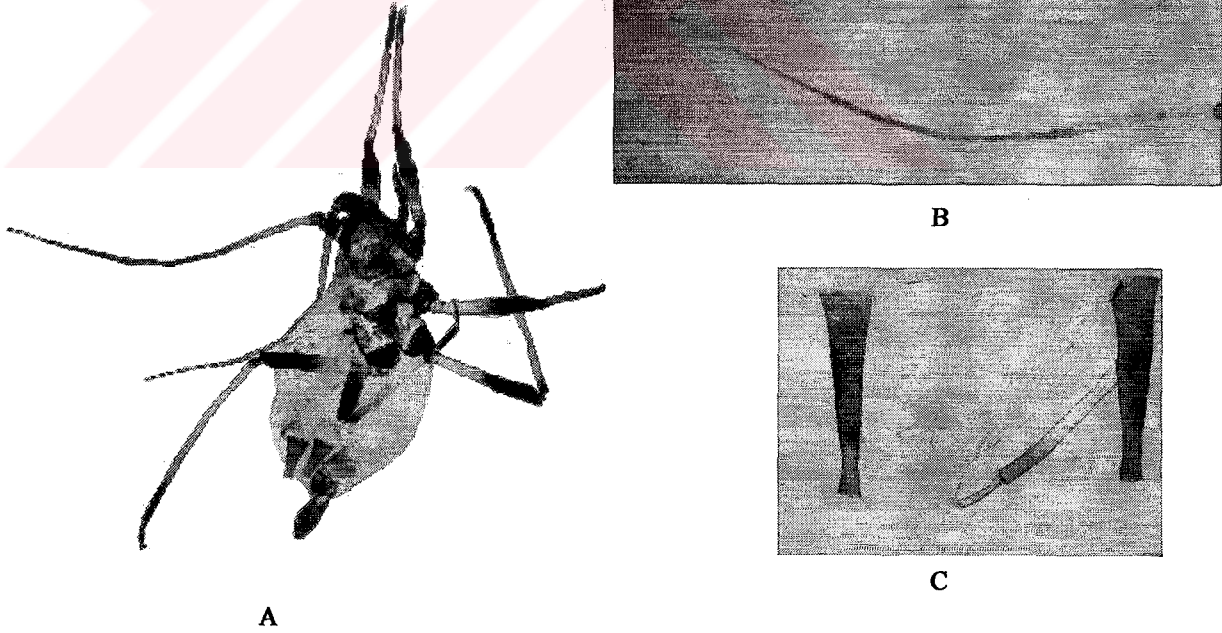
***Sitobion fragariae* (Walker, 1848)**

**Morfoloji:** Sarımsı yeşil renkli bu afitte intersegmental lekeler kanatlılarda daha koyu belirgindir. Vücut uzunluğu 2,0-3,0 mm arasında değişir. Anten 6 segmentli, uç kısmı düzdür. Kanatsızlarda antenin 3. segmentinde 1-2, kanatlılarda 12-20 adet ikincil sensoria bulunur. Anten ve vücut tüyleri incedir. Kornikulus reticulate, kuyruğun iki katından daha uzundur. Kornikulus genellikle koyu renkli, fakat kaidesi renksiz, uç kısmı koyu renkli olabilir. Kuyruk uzun ve soluk renklidir (Stoetzel, 1987).

**Biyolojisi:** *Rubus* sp.(L.) ve *Gramineae* grubu bitkiler arasında heteroecious - holocyclic populasyonlar oluştururlar.

**Konak bitki:** Birincil konağı *Rubus* sp.(L.)'dir. Yaşam döngüsünde esas konağı (birincil konak) *Rubus fruticosus* (L.)'dur. Esas konağı bazen *Fragaria* sp. (L.) veya *Rosa* sp. (L.) olabilir. Ara konakları içinde (ikincil konak) *Gramineae* 'lerden *Avena* (L.) *Bromus* (L.), *Dactylus* (L.), *Holcus* (L.), *Hordeum* (L.), *Phleum* (L.) türleri yer almaktadır ve arpa ve buğday bitkilerinde küçük populasyonlar oluşturmaktadırlar.

**Dünyadaki yayılışı:** Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa, Akdeniz, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Avustralya ve Yeni Zelanda. (Bodenheimer and Swirsky, 1957)



Şekil 17. *Sitobion fragariae* (Walker) A: Genel görünüm; B: Anten; C: Kuyruk ve Kornikuluslar (Orijinal)

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Niğde ilinde yaygın bir şekilde tarımı yapılan buğday bitkisinde bulunan yaprak bitlerinin teşhisine yönelik sistematik ağırlıklı arazi çalışmaları 2001-2002 yılları arasında mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım aylarında Niğde ilinin 6 ayrı ilçesinde (Niğde Merkez, Bor, Altunhisar, Ulukışla, Çamardı, Çiftlik) yapılmıştır.

Türkiye’de afit faunasının tespiti amacıyla yapılan ilk çalışma Nazife Tuatay ve Orhan Düzgüneş tarafından 1956 senesinde yapılmış olup, 1975 senesinde Çanakçıoğlu tarafından en kapsamlı araştırma gerçekleştirilmiştir. Daha sonraları Tuatay (1988, 1991, 1993) 1961 - 1972 yılları arasındaki yaptığı çalışmaları tekrar gözden geçirerek Niğde ili için 10 tane tür belirtmiştir. Gürbüz (2001) Niğde ilinde yumuşak çekirdekli meyvelerde zararlı olan afit türlerinin tespitine yönelik çalışmasında 12 afit türü tespit etmiştir. Niğde ve yöresinin afit faunasının belirlenmesi çalışmaları çerçevesinde 72 adet afit türü tespit edilmiş (Görür 2002, proje raporu) , bunlardan Türkiye için yeni kayıt 3 tür yayınlanmıştır (Görür, 2002).

Türkiye’de afitlerle ilgili yapılan çalışmaların yetersiz olduğu ortadadır. Son yıllarda yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar önceki çalışmalarla kıyaslandığında bu gerçek daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Bu konu ile ilgili yapılacak olan araştırmalarda Türkiye genelinde bir çalışmanın yapılması ekonomik güçlükler ve afit popülasyonlarının hızlı gelişimine bağlı olarak ortaya çıkan zaman sorunu nedeniyle neredeyse imkansızdır. Bu nedenle çalışmaların farklı bölgelerde farklı araştırmacılarca bölgesel olarak yapılması Türkiye afit faunasının tam anlamıyla tespitinin sağlanmasını daha kısa zamanda gerçekleştirecektir. Genel faunistik araştırmaların yanı sıra kültür bitkilerine yönelik çalışmaların hem faunistik çalışmalara hem de tarımsal mücadele yöntemlerine katkı sağlayacağı kesindir. Bütün bunlardan yola çıkılarak Niğde ilinde buğday bitkisinde zararlı olan yaprak bitlerinin tespitini amaçlayan çalışmada sonuç olarak 5 afit türü belirlenmiştir.

*Aphididae* familyasına bağlı *Aphidinae* alt familyasında *Sitobion* cinsine ait *Sitobion avenae* (F.) türü tespit edilmiştir.

*Aphididae* familyasına bağlı *Aphidinae* alt familyasında *Sitobion* cinsine ait *Sitobion fragariae* (Wlk.) türü tespit edilmiştir.

*Aphididae* familyasına bağlı *Aphidinae* alt familyasında *Rhopalosiphum* cinsine ait *Rhopalosiphum padi* (L.) türü tespit edilmiştir.

*Aphididae* familyasına bağlı *Aphidinae* alt familyasında *Diuraphis* cinsine ait *Diuraphis noxia* (Mordv.) türü tespit edilmiştir.

*Aphididae* familyasına bağlı *Aphidinae* alt familyasında *Hysteroneura* cinsine ait *Hysteroneura setariae* (Thomas) türü tespit edilmiştir.

Niğde ili toprak yapısı, iklimsel özellikleri ve coğrafi konumu nedeniyle buğday yetiştiriciliğine elverişli özellikler göstermektedir. Yerel halkın büyük bir çoğunluğu ekmeklik un gereksiniminin neredeyse tamamını kendi yetiştirdiği buğday bitkisinden karşılamaktadır. Bu nedenle ekonomik anlamda buğday bitkisinde zararlı olan diğer böcekler gibi afitlerin de önemi ortaya çıkmaktadır. Buradan hareketle bilinçli ve sistemli mücadelelerin yapılabilmesi için afitlerin biyolojilerinin de iyi bilinmesi gerekmektedir. Niğde yöresinde buğday bitkisinde tespit edilen *Sitobion avenae* (F.), *Sitobion fragariae* (Wlk.), *Rhopalosiphum padi* (L.) ve *Hysteroneura setariae* (Thomas) türleri genellikle buğday bitkisinin filizinin çıkışından olgunlaşmasına kadar buğday bitkisi üzerinde beslenmektedir. Zararlarını en etkin biçimde başaklarda koloni oluşturmak ve tane ağırlıklarında azalmalara neden olmak suretiyle gerçekleştirmektedirler. Bir başakta ortalama 15 kadar afit bulunmaktadır. *Diuraphis noxia* (Mordv.) ise buğday bitkisinin erken gelişim evresinde, çıkacak olan başağı çevreleyen birinci yaprakta koloni oluşturmakta, çıkardığı toksik maddelerle yaprağı sarartmakta ve kendi içine kıvrılmasına neden olmaktadır. Böylece başağın çıkmasını imkansız hale getirmekte, büyüme ve gelişmenin yavaşlamasına yada durmasına neden olmaktadır. Çalışmanın sonucunda en yaygın türün *Sitobion avenae* (F.) olmasına rağmen bitkiye verilen zararlar bakımından en etkin türün *Diuraphis noxia* (Mordv.) olduğu görülmüştür. Elde edilen oranların yıllara göre değişebileceği gerçeği ve afit populasyonlarını etkileyen sıcaklık, nem, predatör, parazit, diğer böcek populasyonlarıyla rekabet, azotlu gübrelerin kullanımı gibi etmenlerin tamamı bir bütün olarak değerlendirilip, kimyasal ve biyolojik mücadelelerin zaman ve niteliğinin bu değerlendirmeler neticesinde ayarlanması daha faydalı olacaktır. Kimyasal mücadelelerin zamanında yapılması afit sayısının artmasını önleyecektir. Böylece hem ilaç israfının hem de çevre kirlenmesinin önüne geçilmiş olacaktır.

Sonuç olarak buğday bitkisinde tespit ettiğimiz 5 afit türünün biyolojilerinin kapsamlı araştırmalarının yapılması yanında, kimyasal mücadelenin ayrılmaz bir parçası olan biyolojik mücadelelerin yapılabilmesi için buğday afitlerinin doğal düşmanlarının tespitine yönelik araştırmaların yapılması büyük fayda sağlayacaktır. Türkiye afit faunası için bildirilen 300 civarındaki türün (Çanakçioğlu 1975, Tuatay 1993) son yıllarda yapılan bölgesel çalışmaların sonuçlarına göre az olduğu ortaya çıkmıştır. Türkiye florasının zenginliği göz önüne alındığında bölgesel çalışmaların Türkiye afit faunasına katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.



## KAYNAKLAR

- Antonio L. M. Mesquita, Lawrence A. Lacey and Francois Leclant 1997. Individual and combined effects of the fungus, *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) and the parasitoid, *Aphelinus asychis* (Hym. Aphelinidae) on confined populations of Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* (Hom. Aphididae) under field conditions *Journal of Applied Entomology in 121:155 – 163*
- Bodenheimer F. S., and Swirsky, E., 1957. *The Aphidoidea of the Middle East*. The Weizmann Science Press of Israel, Jarussalem, 353 - 370.
- Blackman R. L., Eastop, V. F., 1984 *Aphids on the World's Crops*. An Identification Guide. W. John and C. Sons (eds.) CAB International, Wallingford, 466.
- Blackman, R.L., Eastop, V.F., 1994. *Aphid's on the World's Trees*. An Identification Guide. W. John and C. Sons (eds) CAB International. Wallingford
- Blackman, R.L., Eastop, V.F., 2000. *Aphid's on the World's Crops* An Identification and Information Guide. 2<sup>nd</sup> Edition ISBN: 0-471-85191-4 UK
- Çanakçıoğlu, H., 1975. *The Aphidoidea of Turkey*. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları İstanbul. 1751- 116.
- Dean, G.J. 1974. The over wintering and abundance of cereal aphids. *Ann. Appl. Biol.* 76:1-7.
- Demirsoy, A., 1999. *Yaşamın Temel Kuralları*. Meteksan Matbaacılık ve Teknik Sanayi Anonim şirketi, Ankara, 504-510.
- Dixon, A.F.G., 1998. *Aphid Ecology*. Chapman and Hall, London, U.K.
- Düzgüneş, Z., Tuatay N., 1956. *Türkiye Aphid'leri* Ziraat Vekaleti Ankara Zirai Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü : 3-63
- Elmalı, M., Toros, S., 1993. *Konya İlinde Buğdaylarda Zarar Yapan Yaprak Biti Türleri ve Faydalı Faunanın Tespiti ile En Yaygın Türün Biyoekolojisi Üzerinde Araştırmalar*. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Konya 1-46.
- Fahringer, J., 1922. Eine Rhyncotenausbeute der Turkei, *Kleinasien und Den Benachbarten Gebieten*, *Konowia* 1, 296-307 *Aphididae*: 304-305.
- Giray, H., 1974. İzmir İli ve Çevresinde Aphididae (Homoptera) Familyası Türlerine Ait İlk Liste İle Bunların Konukçuları ve Zarar Şekilleri Hakkında Notlar. *Ege Üniv. Ziraat Fakült. Derg.*, 11/1, 39-69.
- Gonzalez, D. Gilstrap, F. E., L. K. McKinnon, J. B. Wooley, and R. A. Wharton. 1989. 1988 *Importations and Shipments of Parasites for Biological Control of Russian Wheat Aphid*. PR-4674. Texas Agricultural Experiment Station, College Station, TX.
- Görür, G., 2002. New Record for Turkish Fauna (Hemiptera: Aphididae). *Zoology in The Middle East* 25.2002:67-69
- Gürbüz, N., 2001. *Niğde Yöresinde Yumuşak Çekirdekli Meyvelerde Zararlı Olan Aphid Türlerinin Tespiti*. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Niğde, 17-21.
- Houard, C., 1922. *Les Zoocedidies des Plantes d'Afrique, d'Asie, et d'Océanie*. 2. Vols. Paris I, 496.

- İyriboz, N., İleri, M., 1941. Hububat Hastalıkları. *Ziraat Vekaleti Neşriyatı, Mahsul Hastalıkları*, Ankara, 5, 493.
- Kovalev, O. V., T. J. Popawski, A. V. Stekolshchikov, A. B. Vereshchagina and 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* (Kurdjumov, 1913). *J. Appl. Ent.* 112:425-436
- Lindquist, R. K., 1998. Evaluations of Non-Conventional Pesticides for Insect and Mite Control on Greenhouse Ornamental Plants. *Greenhouse Product News*. July. p. 52-55.
- Lodos, N., 1982. *Türkiye Entomolojisi II (Genel, Uygulamalı, Faunistik)* Ege Ün. Yayınları. No: 429. İzmir.
- Miller, W A. and Rasochova, L. 1997. Barley Yellow Dwarf Viruses. *Annu Rev. Phytopathol.* 35, 167-190.
- Oğurlu, İ., 2001, *Böcek Ekolojisi*. S.D.Ü Yayın No : 9 Orman Fakültesi Yayın No: 2 Isparta, 8.
- Ölmez, S., 2000. *Diyarbakır İlinde Aphidoidea (Homoptera) Türleri ile Bunların Parazitoid ve Predatörlerinin Saptanması*. Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi. Adana 87-89.s
- Özder, V., Toros, S., 1997. *Tekirdağ İlinde Buğdaylarda Zarar Yapan Yaprak Biti Türlerinin Doğal Düşmanları Üzerine Araştırmalar*. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi. Bitki Koruma Bölümü.
- Patti, I., Barbagollo, S., 1998. In: *Aphids in Natural and Managed Ecosystems*. An Approach to the Knowledge on the Italian Aphid Fauna. J.M. Nieto Nafria, and A F G Dixon (eds.) Universided de Leon, Leon Spain, 397-405.
- Stoetzel, M., 1987. Information and Identification of *Diuraphis noxia* (Homoptera : Aphididae) and Other Aphid Species Colonizing Leaves of Wheat and Barley in the United States. *J. Econ. Entemol.* 80: 696-704.
- Toros, S., Yaşar, B., Kasap, İ., Özgökçe, M.S., 1996. *Van İlinde Aphidoidea (Homoptra) Üst Familyasına Bağlı Türlerin Saptanması Üzerine Çalışmalar*. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi 24-28 Eylül 1996. Ankara. 549.
- Trotter, A., 1903. *Galle della Penisola Balcanica e Asia Minore*, Nuovo G. Bot. Ital. 10, 202 -232.
- Tsitsipis, J.A., Lykouressis, D., Katis, N., Avgelis, A.D., Gargalianau, J., Papapanoyotou, A., ve Kokinis, G.M., 1998. In: *Aphids in Naturel and Managed Ecosystem*. J.M. Netie Nafria, and A F G. Dixon, (eds.) Aphid Species Diversity Demonstrated by Suction Trap Captures in Different Areas in Greece. Universided de Leon, Leon, Spain. 495-501.
- Tuatay N., ve G, Remaudiere., 1964. Premiere. Contribution un Catalogue des Aphididae (Hom) de la Turquie-Rev. Path. Vey. *Ent.Agr.*, France, 43/4, 78-243.
- Tuatay, N., 1988. Türkiye Yaprak Bitleri (Homoptera : Aphididae) I. Aphidinae: Macropsophini (I. Kısım) *Bitki koruma bülteni* Cilt : 28.1-2: 1-28.
- Tuatay, N., 1990. Türkiye Yaprak Bitleri (Homoptera : Aphididae) II. Aphidinae : Macropsophini (II. Kısım) *Bitki Koruma Bülteni* 30-1-4: 3.
- Tuatay, N., 1991. Türkiye Yaprak Bitleri (Homoptera : Aphididae) III. Aphidinae :

Macropsophini (III. Kısım) *Bitki Koruma Bülteni* Mart - Aralık 31-1-4: 3.

- Tuatay, N., 1993. Türkiye Yaprak Bitleri (Homoptera : Aphididae) IV. Aphidinae: Aphidini (I. Kısım) *Bitki Koruma Bülteni* Cilt : 33 No: 3-4 : 83-105.
- Udachin R.A., Dorofeev V.F., (Eds). 1987. *Wheats of the World*. 2<sup>nd</sup> Ed. Agropromizdat, Leningrad. 560.
- Webster, J. A., and P. Kenkel. 1999. Economic, Environmental, and Social Benefits of Resistance in Field crops. Thomas Say Publication. *Entomological Society of America*, Lanham, MD.
- Wratten, S.D., 1975. The nature of the effects of the aphids *Sitobion avenae* and *Metopolophium dirhodum* on the growth of wheat. *Ann. appl. Biol.* 79, 27-34.
- Yardımcı, N., 2001. *Genel Bitki Virolojisi*. S.D.Ü Yayın No: 13 Ziraat Fakültesi Isparta, 48
- Yıldızgördü, K., 1996, *Yabani ve Kültüre Alınmış Buğdaylarda Önemli Hastalık ve Yabancı Otlar*. Mustafa Kemal Üniv. Yayın No: 2 Antalya, 18.