

Aydın İli İkinci Ürün Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Farklı Azot Dozlarının Sokucu-Emicilerin ve Doğal Düşmanların Popülasyonları Üzerine Etkileri

Sergül ÇOPUL^{*1}, **İbrahim GENÇSOYLU²**

¹ Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Nazilli, Aydın

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Korumu Bölümü, Aydın

Öz: Bu çalışma, 2015-2017 yılları arasında, ikinci ürün pamuk üretim sezonunda, Aydın İli Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada, farklı azot dozlarının (0, 70, 140 ve 210 kg N ha⁻¹), sokucu-emiciler ve doğal düşmanlar üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, Özbek 105, Gloria, Julia ve Lydia pamuk çeşitleri kullanılmıştır. Haftalık periyotlarla yapılan zararlı gözlemleri sonucunda; *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), *Empoasca decipiens* Paoli + *Asymmetrasca decedens* (Paoli) (Hemiptera: Cicadellidae), *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae), *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) ve *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) türlerinin farklı azot dozlarına ve pamuk çeşitlerine göre popülasyon değişimleri tespit edilmiştir. Uygulanan azot dozu miktarındaki artış, tüm pamuk çeşitlerinde, zararlıların popülasyon yoğunluğunun artmasına neden olmuştur. Predatör türler olarak; *Aeolothrips* spp. (Thysanoptera: Aeolothripidae), *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), *Campylomma diversicornis* Reuter (Hemiptera: Miridae), *Nabis* spp. (Hemiptera: Nabidae), *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae), *Adonia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae), *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae), *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus (Col.: Coccinellidae) ve *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler ışığında, gübrelemenin zararlılar ile mücadelede önemi ortaya konulmuştur. Ayrıca, azot dozlarının, önerilen dozlarda (150 kg N ha⁻¹) uygulanması ile zararlı türlerinin popülasyon yoğunluğunun düştüğü ve bu durumun, ekonomik ve ekolojik pamuk üretimine yardımcı olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: zararlılar, doğal düşmanlar, gübreleme, ikinci ürün pamuk

The Effects of Different Doses of Nitrogen Fertilizer on Population Dynamics of Pests and Natural Enemies in Second Crop Cotton of Aydın Province, TURKEY

Abstract: This study was conducted at the Experimental Area of Nazilli Cotton Research Institute in second crop cotton season in years, 2015-2017. It was aimed to determine different doses of nitrogen fertilizer (0, 70, 140 and 210 kg N ha⁻¹) on abundance of pests and their predators. Özbek 105, Gloria, Julia and Lydia cotton varieties were used as cotton varieties. As a result of the pests observations in the study, the variations of population densities of the pest species *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae), *Empoasca decipiens* Paoli + *Asymmetrasca decedens* (Paoli) (Hem.: Cicadellidae), *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hem.: Aleyrodidae), *Thrips tabaci* Lindeman (Thy: Thripidae) and *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) were assessed for the different nitrogen doses and cotton varieties. The increase at the amount of nitrogen dose has allowed an increase in population densities of the pest insects species in all cotton varieties studied. In the study, predatory species; *Aeolothrips* spp. (Thys.: Aeolothripidae), *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), *Campylomma diversicornis* Reuter (Hem.: Miridae), *Nabis* spp. (Hem.: Nabidae), *Orius* spp. (Hem.: Anthocoridae), *Adonia variegata* (Goeze) (Col.: Coccinellidae), *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae), *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus (Col.: Coccinellidae) and *Scymnus* spp. (Col.: Coccinellidae) were identified.

There was a positive relationship among the nitrogen doses and the population densities of the predators. In the light of the findings obtained from the study, the importance of fertilization in the control tactics performed against pest insects has been revealed. The application of nitrogen dose with (150 kg N ha⁻¹) was recommended, leading economic and ecological production of cotton, and also creating a balance factor that limits the pest's population development in cotton.

Keywords: pests, natural enemies, fertilization, second crop cotton

GİRİŞ

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), dünyada ve Türkiye'de önemli bir tekstil ham maddesidir. Pamuk bitkisinin ekiminden hasadına kadar geçen süre boyunca maruz kaldığı çeşitli zararlıların beslenmesi sonucunda, oldukça fazla sayıda çiçek tomurcuğu, taze tepe sürgünü ve olgunlaşmamış koza zarar görmekte ve pamuk verimi azalmaktadır (Aslam ve ark., 2004). Pamuk veriminde, önemli kalite ve kantite kayıplarına neden olan zararlılar arasında Pamuk yaprakbiti (*Aphis gossypii* Glover), Pamuk

***Sorumlu Yazar:** sergulcopul@hotmail.com. Bu çalışma doktora tez ürünüdür ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (Proje No: ZRF-15072) ve Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) (Proje No: TAGEM/BSAD/16/1/01/13) tarafından desteklenmiştir.

Geliş Tarihi: 24 Temmuz 2020

Kabul Tarihi: 14 Aralık 2020

yaprakpireleri [*Empoasca decipiens* Paoli, *Asymmetrasca decedens* (Paoli)], tütün beyazsineği [*Bemisia tabaci* (Gennadius)], tütün tripsi (*Thrips tabaci* Lindeman) ve iki noktalı kırmızıörümcek (*Tetranychus urticae* Koch) gibi sokucu-emici böcekler ve akarlar önemli bir yer tutmaktadır. Bu zararlıların, bitki özsuyunu emmesi sonucunda bitkiler zayıflar, gelişimleri durur ve sonuçta pamuk verimi azalır (Malik ve ark., 1999). Gübreleme, sağlıklı bitki gelişiminde önemli bir yere sahip olmasının yanı sıra, zararlıların popülasyon dinamiği ve yayılmaları üzerinde de etkili olabilmektedir. Gübreleme ile bitki bünyesindeki bitki besin maddelerinin değişmesi sonucunda bitkinin zararlılara karşı hassasiyeti etkilenmektedir (Singh ve Sood, 2017). Pamuk üretiminde en yaygın şekilde kullanılan bitki besin öğeleri, azotlu gübrelerdir (Weir ve ark., 1996). Azotlu gübreler bitki gelişmesini etkileyebildiği gibi, zararlıların bitki üzerinde beslenmesi ve sonuçta bitkilerin zararlı böcek ve akar türlerine karşı gösterdikleri reaksiyonlar üzerinde de etkili olabilmektedir. Azot uygulaması ile birlikte bitki besin elementlerinin kalitesi ve bitki savunma mekanizmaları değişmekte ve bu durumdan bitki üzerinde beslenen böcekler, doğrudan etkilenmektedir (Chen ve Ruberson, 2008).

Pamukta uygulanan azot dozlarının, verim, verim özellikleri ve lif kalite değerleri üzerindeki etkileri; Emiroğlu (1970), Oruçoğlu ve ark. (1989), İlgez (1992), Cesur (1995), İrget ve ark. (2010) ve daha birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Ancak, azotlu gübre dozlarının, zararlılarının popülasyon gelişimi ve yoğunlukları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla çok az sayıda araştırma yapılmıştır. İkinci ürün pamukta uygulanan azot dozlarının zararlıların popülasyon gelişmesine ve dolayısıyla bunlarla mücadeleyi nasıl etkileyeceğine ilişkin yeterli çalışma bulunmamaktadır. 2015-2017 yılları arasında, ikinci ürün pamuk üretim sezonunda yürütülmüş bu çalışma ile farklı azot dozlarının sokucu-emici böcekler ve bunların avcıları üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmada, 4 farklı pamuk çeşidi (Özbek 105, Gloria, Julia, Lydia) ve 4 farklı N dozu (0, 70, 140 ve 210 kg N ha⁻¹) kullanılmıştır. Ayrıca, ekim öncesinde yapılan toprak analizleri doğrultusunda, tüm parsellere, triple süper fosfat ve potasyum sülfat gübreleri, ekim öncesinde taban gübresi olarak uygulanmıştır.

Yöntem

Pamuk Ekimi, Gübre Uygulamaları ve Diğer Kültürel İşlemler

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller (Split-block design) deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parselleri, azot dozları; alt parselleri ise

pamuk çeşitleri oluşturmuştur. Pamuk ekimi, 2015 yılında 1 Temmuz, 2016 yılında 10 Haziran ve 2017 yılında ise 5 Haziran tarihlerinde yapılmıştır. Her bir uygulama için kurulacak olan her bir tekerrürün parsel büyüklükleri 8 sıra x 4 çeşit x 0,7 m (sıra arası) x 12 m (sıra uzunluğu) = 268,8 m² olacak şekilde planlanmıştır. Azot dozlarının, %50'si amonyum sülfat (%21 N) formunda taban gübresi olarak ekim öncesi dönemde; geri kalan %50'si ise amonyum nitrat (%33 N) formunda üst gübre olarak 1.sulama öncesinde elle serpilerek uygulanmıştır. Araştırma boyunca, kültürel işlemler zamanında ve tekniğine uygun olarak yapılmıştır. Bitkiler sıra üzerini doldurduktan sonra 1.seyreltme, ara çapa yapılırken de 2. seyreltme yapılmıştır. Çalışma süresince, zararlıları kontrol etmek amacıyla herhangi bir kimyasal uygulaması yapılmamıştır.

Sokucu-Emici Arthropada Türlerinin Popülasyon Değişimlerinin Belirlenmesi

Zararlıların popülasyon değişimlerinin gözlemine, pamuk bitkileri 2-3 yapraklı döneme ulaştığında başlanmış (28/07/2015, 12/07/2016, 04/07/2017) koza açılma başlangıç dönemine kadar (13/10/2015, 27/09/2016, 19/09/2017) haftalık periyotlarla devam edilmiştir. Araştırmada, her uygulama için her parselden 10 bitki tesadüfi olarak seçilmiş ve her bitkiden 6'şar yaprak (2 alt, 2 orta, 2 üstten olacak şekilde) kontrol edilerek üzerinde tespit edilen zararlılar tarlada sayılmıştır Sayımlar haftalık aralıklarla yapılmıştır. *A. gossypii*, *T. tabaci*, *T. urticae* ve *E. decipiens* + *A. decedens*'in nimf ve erginleri; *B. tabaci*'nin larva ve erginleri sayılmıştır.

Doğal Düşmanların Popülasyon Değişimlerinin Belirlenmesi

Deneme arazisinde, haftalık periyotlar halinde yapılan gözlemler sırasında, her bir uygulama karakteri için toplam 50 atrap sallanarak avcı böceklerin popülasyon değişimleri tespit edilmiştir. Neuroptera takımına ait bireylerin yumurta, larva ve erginleri; Hemiptera ve Thysanoptera takımlarına ait bireylerin nimf ve erginleri; Coleoptera takımına ait bireylerin larva ve erginleri sayılmıştır.

İstatistiksel Değerlendirmeler

Farklı azot dozlarının, sokucu-emiciler ve doğal düşmanlar üzerindeki etkilerini belirleyebilmek için zararlıların ve doğal düşmanların popülasyon yoğunlukları haftalık olarak çizelgelere kaydedilmiştir. Bu işlemin ardından popülasyon yoğunlukları, her bir uygulama için dörder tekerrürlü olacak şekilde JUMP 13 istatistik paket programına girilmiş ve tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır.

Denemeler için, dört çeşit, dört farklı azot dozu ve dört tekerrürlü olarak Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme desenine göre kurulmuş ve 3 yıl sürdürülmüş bir deneme için uygun JUMP modeli uygulanmıştır.

Ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi ile $P < 0.05$ önem seviyesinde kullanılmıştır. Doğal düşmanlar ile zararlılar arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla, tüm özelliklerde tekerrürlerin ortalama değerleri kullanılarak korelasyon analizi yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sokucu-Emici Arthropoda Türlerinin Popülasyon Değişimleri

Aphis gossypii, *Empoasca decipiens*+*Asymmetrasca decedens*, *Bemisia tabaci*, *Tetranychus urticae* ve *Thrips tabaci*'nin farklı azot dozlarına ve pamuk çeşitlerine göre popülasyon (birey/yaprak) değişimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 1.'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre sokucu-emicilerin popülasyon değerleri bakımından yıl, çeşit ve azot dozları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli düzeyde ($p < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

A. gossypii'nin üç yıllık ortalama veriler bakımından elde edilen popülasyon yoğunluğu değerleri, azot dozları bakımından incelendiğinde; zararlının en yüksek popülasyon yoğunlukları, Julia ve Lydia çeşitlerinde; en düşük popülasyon yoğunlukları ise Özbek 105 ve Gloria çeşitlerinde tespit edilmiştir. *A. gossypii*'nin popülasyon

yoğunluğu değerleri, pamuk çeşitleri bakımından incelendiğinde ise çalışmada kullanılan tüm pamuk çeşitlerinde zararlının en yüksek popülasyon yoğunluğu değerleri, 210 kg N ha⁻¹ azot dozunda; en düşük popülasyon yoğunluğu değerleri ise 0 kg N ha⁻¹ dozunda saptanmıştır (Çizelge 2).

Barros ve ark. (2007), Chen ve Ruberson (2008), Tian ve ark. (2010), El-Zahi ve ark. (2012), Wagan ve ark. (2015), Parajulee ve ark. (2016) tarafından yürütülmüş çalışmaların sonuçlarına benzer şekilde çalışmamızda da, azot dozları ile *A. gossypii*'nin popülasyon yoğunluğu arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca, *A. gossypii*'nin popülasyon yoğunluğunun, tüysüz yapraklara sahip pamuk çeşitlerinde daha yüksek seviyede olduğu bilinmektedir (Mart ve ark., 1997). Çalışmamızda da, Özbek 105 (orta tüylü) ve Gloria (orta tüylü) pamuk çeşitlerine kıyasla Julia (çok az tüylü) ve Lydia (tüysüz) pamuk çeşitlerinde, *A. gossypii*'nin popülasyon yoğunluğunun daha yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu durumun, zararlının popülasyon yoğunluğu üzerinde pamuk çeşitlerinin, tüylülük özelliğinin de etkili olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 1. Pamuk çeşitlerinde farklı azot dozlarında tespit edilen sokucu-emicilerin popülasyon değişimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması				
		<i>Aphis gossypii</i>	<i>E.decipiens</i> + <i>A.decedens</i>	<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Tetranychus urticae</i>	<i>Thrips tabaci</i>
Yıl	2	16954.44*	120.673*	0.540896*	45.04605*	3.023802*
Tekerrür [Yıl]	9	0.2006	0.015041	0.004812	0.015684	0.002049
Çeşit	3	89.5237*	6.15611*	2.106862*	10.17598*	0.590423*
Yıl x Çeşit	6	5.9588	0.109642	0.000244	1.034717	0.051396*
Azot Dozları	3	700.5783*	22.69466*	5.431124*	53.0654*	4.467016*
Yıl x Azot Dozları	6	161.7452*	0.732962*	0.022145	0.722222	0.038048
Çeşit x Azot Dozları	9	0.7098	0.049958	0.049551*	0.084543	0.005708
Yıl x Çeşit x Azot Dozları	18	0.1189	0.008863	0.000792	0.033516	0.001294
Cv (%)		20.29	27.89	29.31	34.36	26.36

(*): 0.05 düzeyinde önemli fark bulunmaktadır.

Çizelge 2. Farklı azot dozları ve pamuk çeşitleri bakımından, *A. gossypii*'nin üç yıllık ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar *

Azot Dozları (kg N ha ⁻¹)	Çeşitler				Azot Dozları Ort.
	Özbek105	Gloria	Julia	Lydia	
0	3.32 Bc	3.23 Bc	3.91 Ac	3.70 Ac	3.54 d
70	4.13 Bbc	4.18 Bbc	4.98 Abc	4.65 Abc	4.49 c
140	4.71 Bab	4.72 Bab	5.54 Aab	5.16 Aab	5.03 b
210	5.80 Ba	5.84 Ba	6.78 Aa	6.31 Aa	6.18 a
Çeşit Ort.	4.49 B	4.49 B	5.30 A	4.95 A	
LSD (0,05)	0.90				

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Küçük harfler, aynı sütundaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p < 0.05$).

Büyük harfler, aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir ($p < 0.05$).

E. decipiens + *A. decedens*'in üç yıllık ortalama veriler bakımından elde edilen popülasyon yoğunluğu değerleri, azot dozları bakımından incelendiğinde; en yüksek popülasyon yoğunlukları, Julia; en düşük popülasyon yoğunlukları ise Lydia pamuk çeşidinde tespit edilmiştir. *E. decipiens* + *A. decedens*'in popülasyon yoğunluğu değerleri, pamuk çeşitleri bakımından incelendiğinde çalışmada kullanılan tüm pamuk çeşitlerinde zararlının en yüksek popülasyon yoğunlukları, 210 kg N ha⁻¹ azot dozunda; en düşük popülasyon yoğunlukları 0 kg N ha⁻¹ azot dozunda saptanmıştır (Çizelge 3).

Ahmed ve ark. (2007), Habibullah ve ark. (2007) ve El-Zahi ve ark. (2012) tarafından yürütülmüş çalışmaların sonuçlarına benzer bir şekilde çalışmamızda da, azot dozları ve *E. decipiens*+*A. decedens*'in popülasyon yoğunluğu arasında önemli ve pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, azotun aşırı dozda uygulanmasıyla, zararlının popülasyon yoğunluğunun olumlu yönde etkilenmesi, gelişme süresinin önemli derecede kısalması, ergin öncesi dönemlerine ait canlılık oranının artması ve daha fazla sayıda yumurta koymasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Anonim, 2018). Çalışmamızda, yaprakları

Çizelge 3. Farklı azot dozları ve pamuk çeşitleri bakımından, *E. decipiens* + *A. decedens*'in üç yıllık ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar *

Azot Dozları (kg N ha ⁻¹)	Çeşitler				Azot Dozları Ort.
	Özbek105	Gloria	Julia	Lydia	
0	0.72 ABc	0.65 BCc	0.78 Ac	0.58 Cc	0.68 d
70	0.89 ABb	0.79 BCb	0.93 Ab	0.71 Cbc	0.83 c
140	1.01 ABb	0.91 BCb	1.05 Ab	0.83 Cb	0.95 b
210	1.23 ABa	1.11 BCa	1.28 Aa	1.00 Ca	1.15 a
Çeşit Ort.	0.96 A	0.86 B	1.01 A	0.78 C	
LSD _(0,05)	0.12				

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Küçük harfler, aynı sütündeki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Büyük harfler, aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Çizelge 4. Farklı azot dozları ve pamuk çeşitleri bakımından, *Bemisia tabaci*'nin üç yıllık ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar *

Azot Dozları (kg N ha ⁻¹)	Çeşitler				Azot Dozları Ort.
	Özbek105	Gloria	Julia	Lydia	
0	0.15 Ad	0.12 Bd	0.09 Cd	0.05 Dd	0.10 d
70	0.24 Ac	0.20 Bc	0.15 Cc	0.10 Dc	0.18 c
140	0.32 Ab	0.28 Bb	0.21 Cb	0.16 Db	0.24 b
210	0.46 Aa	0.40 Ba	0.32 Ca	0.25 Da	0.35 a
Çeşit Ort.	0.29 A	0.25 B	0.19 C	0.14 D	
LSD _(0,05)	0.03				

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Küçük harfler, aynı sütündeki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Büyük harfler, aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

sağlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmamızda da, *B. tabaci*'nin popülasyon yoğunluğu, Julia (çok az tüylü) ve Lydia (tüysüz) pamuk çeşitlerine göre orta tüylü yapraklara sahip olan Özbek 105 ve Gloria pamuk çeşitlerinde daha yüksek seviyede olduğu saptanmıştır. Ayrıca, yapraklardaki tüy miktarı, *B. tabaci*'nin yoğunluğu üzerinde etkili olmakta ve tüy miktarının fazla olduğu çeşitlerde, zararlı daha yüksek oranda bulunmaktadır (Salim ve ark., 2013; Kılıç, 2014).

T. urticae'nin popülasyon yoğunluğu değerleri, azot dozları bakımından incelendiğinde; uygulanan tüm azot dozlarında, zararlının en yüksek popülasyon yoğunluğu, Julia pamuk çeşidinde; en düşük popülasyon yoğunluğu ise Özbek 105 pamuk çeşidinde tespit edilmiştir. *T. urticae*'nin popülasyon yoğunluğu değerleri, pamuk çeşitleri bakımından incelendiğinde ise çalışmada kullanılan tüm pamuk çeşitlerinde zararlının en yüksek popülasyon yoğunluğu değerleri, 210 kg N ha⁻¹ azot dozunda; en düşük popülasyon yoğunluğu değerleri ise 0 kg N ha⁻¹ azot dozunda saptanmıştır (Çizelge 5).

Najafabadi ve ark. (2011), Alizade ve ark. (2016), Patel ve ark. (2016) ve Garcia (2017) tarafından yürütülmüş çalışmalardan elde edilen sonuçlara benzer şekilde çalışmamızda da, azot dozlarının, *T. urticae*'nin ergin ve

larva popülasyonu üzerinde önemli ve pozitif yönlü bir etki gösterdiği belirlenmiştir. Bu durumun, yaprak azot içeriğinin yüksek olması durumunda, *T. urticae*'nin gelişiminin hızlanması ve popülasyon yoğunluğunun artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Mattsson ve Wallen 2003). *T. tabaci*'nin üç yıllık ortalama veriler bakımından elde edilen popülasyon yoğunluğu değerleri, azot dozları bakımından incelendiğinde; uygulanan tüm azot dozlarında, zararlının en yüksek popülasyon yoğunluğu değerleri, Julia; en düşük popülasyon yoğunluğu değerleri ise Özbek 105 pamuk çeşidinde tespit edilmiştir. *T. tabaci*'nin popülasyon yoğunluğu değerleri, pamuk çeşitleri bakımından incelendiğinde tüm pamuk çeşitlerinde zararlının en yüksek popülasyon yoğunluğu değerleri, 210 kg N ha⁻¹ azot dozunda; en düşük popülasyon yoğunluğu değerleri ise 0 kg N ha⁻¹ azot dozunda saptanmıştır (Çizelge 6).

Ahmed ve ark. (2007) ve Habibullah ve ark. (2007) tarafından yürütülmüş çalışmalarda, düşük azot dozlarına kıyasla yüksek azot dozlarında, *T. tabaci*'nin popülasyon yoğunluğunun daha yüksek seviyede olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda da, azot dozu miktarındaki artış, *T. tabaci*'nin popülasyon yoğunluğunu da artırmıştır.

Azotlu gübrelerin yüksek dozda uygulanması, bitkilerde vejetatif gelişmenin ve bitki özsuyunun artmasına neden

Çizelge 5. Farklı azot dozları ve pamuk çeşitleri bakımından, *Tetranychus urticae*'nin üç yıllık ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar *

Azot Dozları (kg N ha ⁻¹)	Çeşitler				Azot Dozları Ort.
	Özbek105	Gloria	Julia	Lydia	
0	0.94 Bc	0.97 ABc	1.18 Ac	1.15 ABc	1.06 d
70	1.23 Bb	1.25 ABb	1.49 Ab	1.47 ABb	1.36 c
140	1.44 Bb	1.47 Bb	1.76 Ab	1.71 ABb	1.60 b
210	1.71 Ba	1.73 Ba	2.07 Aa	2.02 ABa	1.88 a
Çeşit Ort.	1.33 B	1.35 B	1.63 A	1.59 A	
LSD _(0,05)	0.27				

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Küçük harfler, aynı sütundaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Büyük harfler, aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Çizelge 6. Farklı azot dozları ve pamuk çeşitleri bakımından, *Thrips tabaci*'nin üç yıllık ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar *

Azot Dozları (kg N ha ⁻¹)	Çeşitler				Azot Dozları Ort.
	Özbek105	Gloria	Julia	Lydia	
0	0.12 Bd	0.13 Bd	0.18 Ad	0.16 Ad	0.15 d
70	0.20 Bc	0.21 Bc	0.29 Ac	0.26 Ac	0.24 c
140	0.27 Cb	0.29 BCb	0.37 Ab	0.33 ABb	0.31 b
210	0.37 Ca	0.39 BCa	0.48 Aa	0.44 ABa	0.42 a
Çeşit Ort.	0.24 C	0.25 C	0.33 A	0.30 B	
LSD _(0,05)	0.04				

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Küçük harfler, aynı sütundaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Büyük harfler, aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

olmaktadır. Bunun sonucunda, bitki özsuğu ile beslenen sokucu-emici ağız yapısına sahip böceklerin beslenmek için tercih ettiğı bir ortam oluşmaktadır (Habibullah ve ark., 2007). Çalışmamızda da uygulanan azot dozu miktarındaki artış, sokucu-emici ağız yapısına sahip olan; *A. gossypii*, *E. decipiens* + *A. decedens*, *B. tabaci*, *T. urticae* ve *T. tabaci*'nin beslenmesi için uygun ortam sağlamış ve zararlıların popülasyon yoğunluklarının artmasına neden olmuştur.

Predatör türler olarak; *Aeolothrips* spp. (Thysanoptera: Aeolothripidae), *Chrysoperla arnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), *Campylomma diversicornis* Reuter (Hemiptera: Miridae), *Nabis* spp. (Hemiptera: Nabidae), *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae), *Adonia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae), *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae), *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae) ve *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) türleri tespit edilmiştir. Avcı Coleoptera ve avcı Hemiptera takımları içerisinde, tür sayısının fazla olması nedeni ile bu takıma ait olduğu tespit edilen predatörler, takım bazında toplam değerleri verilmiştir. Farklı pamuk çeşitleri ve azot dozları bakımından tespit edilen doğal düşmanlara ilişkin varyans analizi

Çizelge 7. Farklı azot dozları ve pamuk çeşitleri bakımından tespit edilen doğal düşmanların popülasyon değişimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması			
		<i>Aeolothrips</i> spp.	<i>C. carnea</i>	Hemiptera	Coleoptera
Yıl	2	0.195964	2910.654*	25.9599*	70.23345*
Tekerrür [Yıl]	9	0.949219	4.184322	1.916319	4.019411
Çeşit	3	1.469618	123.2645*	26.79306*	93.9929*
Yıl x Çeşit	6	0.959853*	15.1807	1.125868	9.330017
Azot Dozları	3	15.48698*	840.8536*	32.30278*	608.4247*
Yıl x Azot Dozları	6	0.172526*	9.587533	1.777257	1.873583
Çeşit x Azot Dozları	9	0.106771	1.557678	0.152315	1.736589
Yıl x Çeşit x Azot Dozları	18	0.255859	0.981433	1.008044	0.785828
Cv (%)		23.32	10.57	18.06	10.45

(*): 0.05 düzeyinde önemli fark bulunmaktadır.

Çizelge 8. Farklı azot dozları ve pamuk çeşitleri bakımından, *Aeolothrips* spp.'nin üç yıllık ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar *

Azot Dozları (kg N ha ⁻¹)	Çeşitler				Azot Dozları Ort.
	Özbek105	Gloria	Julia	Lydia	
0	0.42 Ac	0.40 Ac	0.25 Bc	0.45 Ab	0.38 c
70	0.58 Ab	0.58 Ab	0.55 Ab	0.63 Ab	0.59 b
140	0.80 Aa	0.80 Aa	0.72 Aa	0.87 Aa	0.80 a
210	0.76 ABa	0.80 ABa	0.72 Ba	0.91 Aa	0.80 a
Çeşit Ort.	0.64 AB	0.65 A	0.56 B	0.71 A	
LSD _(0,05)	0.17				

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Küçük harfler, aynı sütündeki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Büyük harfler, aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

yoğunluğu Lydia; en düşük popülasyon yoğunluğu ise Julia pamuk çeşidinde saptanmıştır. *C. carnea* bireylerinin ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri, pamuk çeşitlerine göre incelendiğinde ise tüm pamuk çeşitlerinde, *C. carnea* bireylerinin en yüksek popülasyon yoğunlukları, 140 ve 210 kg N ha⁻¹ azot dozlarında; en düşük popülasyon yoğunluğu ise 0 kg N ha⁻¹ azot dozunda belirlenmiştir (Çizelge 9).

Jeppson ve ark. (1975), *C. carnea* yoğunluğunun, zararlılar ile arasındaki ilişkiye bağlı olduğunu ve *C. carnea* bireylerinin, *B. tabaci* ve *T. urticae*'nin en önemli predatörü olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda da, *C. carnea* ile *A. gossypii*, *B. tabaci*, *T. urticae* ve *T. tabaci* arasında önemli ve pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Avcı Hemipterlerin üç yıllık ortalama popülasyon yoğunlukları azot dozları bakımından incelendiğinde; tüm azot dozlarında, en yüksek popülasyon yoğunlukları, Özbek 105; en düşük popülasyon yoğunlukları ise Julia pamuk çeşidinde saptanmıştır. Avcı Hemipterlerin ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri, pamuk çeşitlerine göre incelendiğinde; tüm pamuk çeşitlerinde, Avcı Hemipterlerin en yüksek popülasyon yoğunlukları, 140 ve 210 kg N ha⁻¹ azot dozlarında; en düşük popülasyon yoğunluğu ise 0 kg N ha⁻¹ azot dozunda saptanmıştır (Çizelge 10).

Gonzalez ve Trichilo (1982)'de *T. tabaci* ve *T. urticae*'yi; Gençsoylu (2001)'da *B. tabaci* ve *T. urticae*'yi; Işık (2009) ve Kılıç (2014)'ta *B. tabaci*, *T. urticae* ve *Empoasca* spp. 'yi Avcı

Çizelge 9. Farklı azot dozları ve pamuk çeşitleri bakımından, *Chrysoperla carnea*'nin üç yıllık ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar *

Azot Dozları (kg N ha ⁻¹)	Çeşitler				Azot Dozları Ort.
	Özbek105	Gloria	Julia	Lydia	
0	5.75 Ac	5.59 ABc	4.95 Bd	5.99 Ac	5.57 d
70	7.11 Ab	6.58 ABb	6.12 Bc	6.94 Ab	6.69 c
140	7.89 Aab	7.75 Aa	6.92 Bb	8.00 Aa	7.64 b
210	8.59 Aa	8.40 ABa	7.64 Ba	8.81 Aa	8.36 a
Çeşit Ort.	7.34 AB	7.08 B	6.41 C	7.43 A	
LSD (0,05)	0.69				

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Küçük harfler, aynı sütundaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Büyük harfler, aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Çizelge 10. Farklı azot dozları ve pamuk çeşitleri bakımından, avcı Hemipterlerin üç yıllık ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar *

Azot Dozları (kg N ha ⁻¹)	Çeşitler				Azot Dozları Ort.
	Özbek105	Gloria	Julia	Lydia	
0	1.72 Ab	1.34 BCc	1.13 Cc	1.48 ABc	1.42 d
70	1.88 Ab	1.58 ABbc	1.28 Bbc	1.68 Abc	1.60 c
140	2.08 Aab	1.84 ABab	1.53 Bab	1.84ABab	1.83 b
210	2.26 Aa	2.04 Aa	1.70 Ba	2.05 Aa	2.01 a
Çeşit Ort.	1.98 A	1.70 B	1.41 C	1.77 B	
LSD (0,05)	0.31				

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Küçük harfler, aynı sütundaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Büyük harfler, aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Çizelge 11. Farklı azot dozları ve pamuk çeşitleri bakımından, avcı Coleoptera'nın üç yıllık ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve istatistiksel analiz sonucunda oluşan gruplar *

Azot (kg N ha ⁻¹)	Dozları		Çeşitler			Azot Dozları Ort.
	Özbek105	Gloria	Julia	Lydia		
0	4.64 Ac	4.24 Ac	3.60 Bc	4.25 Ac	4.18 d	
70	5.71 Ab	5.24 ABb	4.71 Bb	5.41 Ab	5.27 c	
140	6.56 Aa	6.53 Aa	5.57 Ba	6.16 Aa	6.21 b	
210	6.90 Aa	6.83 Aa	5.98 Ba	6.63 Aa	6.59 a	
Çeşit Ort.	5.95 A	5.71 AB	4.96 C	5.61 B		
LSD _(0,05)	0.56					

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Küçük harfler, aynı sütundaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

Büyük harfler, aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

bildirilmiştir. Çalışmamızda da, azot dozundaki artış ile birlikte, avcı Coleoptera bireylerinin popülasyon yoğunluğu da artmıştır. Ayrıca, avcı Coleoptera bireyleri ile *A. gossypii*, *E. decipiens* + *A. decedens*, *B. tabaci*, *T. urticae* ve *T. tabaci* arasındaki ilişkilerin pozitif yönlü olduğu belirlenmiştir.

SONUÇ

Çalışma, farklı azot dozlarının (0, 70, 140 ve 210 kg N ha⁻¹) bazı sokucu-emici zararlılar ve bunların bazı avcı böcekleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla 2015, 2016 ve 2017 yıllarında, ikinci ürün pamuk yetiştirme döneminde yürütülmüştür.

Çalışmada tüm pamuk çeşitlerinde, bitki başına tespit edilen zararlıların popülasyon yoğunluğu ile azot dozları arasında önemli ve pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Uygulanan azot dozu miktarındaki artış ile birlikte zararlıların ve ayrıca avcı böceklerin popülasyon yoğunluğunun arttığı saptanmıştır.

Bu çalışmada, pamuk üretiminde ekolojik ve ekonomik açıdan uygulanması gereken en ideal azot dozunun, 15 kg N/da olduğu belirlenmiştir. Yüksek dozda azotlu gübre uygulamaları zararlıların popülasyon yoğunluğunda artışa neden olmaktadır. Gübrelemenin, dengeli ve önerilen dozlarda yapılması durumunda bitkilerin, zararlılara karşı sahip oldukları biyokimyasal, fiziksel ve mekanik savunma mekanizmalarında artış olduğu bilinmektedir. Gübreleme ile bitki bünyesindeki bitki besin maddelerinin değişmesi sonucunda bitkinin zararlılara karşı hassasiyeti etkilenmektedir (Singh ve Sood, 2017). Bu nedenlerden dolayı, önemli verim ve kalite kayıplarına neden olan bazı pamuk zararlılarının popülasyon yoğunluklarını arttırmadan ekonomik bir pamuk üretiminin yapılabilmesi amacıyla aşırı dozda azotlu gübre kullanımından kaçınılması, azotlu gübrelerin dengeli ve önerilen dozlarda uygulanması önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin bir kısmı olan bu çalışmada, Aydın ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna (ZRF-15072) ve

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı olan Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Abou-Elhagag G H (1998) Effect of spraying cotton plants the early season against cotton aphid on cotton pests, naturel enemies and some crop characters in southern. Egyptian Asian Journal Science, 29: 91-100.
- Ahmed S, Habibullah S S, Ch M A (2007) Effect of different doses of nitrogen fertilizer on sucking insect pests of cotton (*Gossypium hirsutum* L). Journal of Agricultural Research, 45(1): 43-48.
- Alizade M, Hosseini M, Awal M M, Goldani M, Hosseini A (2016) Effects of nitrogen fertilization on population growth of two-spotted spider mite. Systematic and Applied Acarology, 21(7): 947-956.
- Anonim (2017) Pamuk Entegre Mücadele Teknik Talimatları. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- Anonim (2018) Bitki Zararlıları Zirai Mücadele Teknik Talimatları. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- Aslam M, Razaq M, Rana S, Faheem M (2004) Efficacy of different insecticides against bollworms on cotton. Journal Research Science, 15(1): 17-22.
- Barros R, Degrande P E, Fernandes M G, Nogueira R F (2007) Effects of nitrogen fertilization in cotton crop on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) biology. Neotropical Entomolgy, 36(5): 752-758.
- Cesur C (1995) Kahramanmaraş Şartlarında Farklı Azot Kaynakları ve Farklı Azot Dozlarının Maraş-92 (*Gossypium hirsutum* L.) Pamuk Çeşidinin Verim, Verim Unsurları ve Bazı Teknolojik Özelliklere Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 54 s., Kahramanmaraş.
- Chen Y, Ruberson J R (2008) Impact of variable nitrogen fertilisation on arthropods in cotton in Georgia, USA.

- Agriculture, Ecosystems and Environment, 126: 281-288.
- Efil L, Atakan E, Karahan H (2010) Pamuk tarlasında erken dönemde *Thrips tabaci* Lindeman (Thys.: Thripidae)'ye karşı kullanılan pestisitlerin predator böceklerin popülasyonlarına etkilerinin araştırılması. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2): 1-8.
- El-Zahi Arif E S, Jehan S A, El-Naggar B A, Madeha El-Dewy E H (2012) Inorganic fertilization of cotton field-plants in relation to sucking insects and yield production components of cotton plants. Journal of American Science, 8(2): 509-517.
- Emiroğlu Ş H (1970) Değişik Sulama, Gübreleme ve Ekim Mesafesi Şartları Altında Coker Pamuğunun Verimle İlgili Bazı Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:157, İzmir.
- Garcia E (2017) Effects of Nitrogen Fertilizer on *Tetranychus urticae* Populations in Strawberry. Master of Science Thesis, Faculty of California State Polytechnic University, Pomona.
- Gençsoylu İ (2001) Büyük Menderes Havzası Pamuk Alanlarında Zararlı ile Doğal Düşmanların Farklı Mücadele Programlarında Popülasyon Gelişimleri, Bunları Ürün Kalite ve Kantitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Gençsoylu İ, Öncüer C (2002) Pamuk alanlarında doğal düşmanların sokucu emicilerin popülasyon gelişimine etkisini saptanması. Türkiye V. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 4-7 Eylül 2002, Erzurum, 147-160.
- Gonzalez D, Trichilo P J (1982) Naturel enemies of spider mites on cotton: Density regulation or casual association. Economic Entomology, 20(3): 849-856.
- Habibullah S A, Sabir S, Ali Ch M (2007) Effect of different doses of nitrogen fertilizer on sucking insect pests of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Journal Agricultural Research, 45(1): 43-48.
- İşık F (2009) Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Yapıktan Gübrelemenin, Zararlılar ve Doğal Düşmanların Popülasyon Değişimleri ile Verim ve Lif Kalite Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- İlgez H (1992) Pamuk Bitkisinin Verim ve Kimi Kalite Öğeleri Özellikleri Üzerine Azotlu Gübre Seviyelerinin Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 33 s., İzmir.
- İrget M E, Tepecik M, Çakıcı H, Anaç D, Atalay İ Z, Çolakoğlu H (2010) Farklı taban gübrelerinin pamukta verim ve besin maddesi alınımına etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, pp. 124-130, İzmir.
- Jeppson L R, Keifer H H, Baker E W (1975) Mites Injurious to Economic Plants. University of California, Berkeley, CA, USA.
- Kılıç S (2014) Aydın İli İkinci Ürün Pamuk Çeşitlerinde Önemli Bazı Pamuk Zararlılarının ve Doğal Düşmanlarının Popülasyon Değişimlerinin Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Malik A K, Mansoor S, Saeed N A, Asad S, Zafar Y, Stanley J, Markham P (1999) Development of CLCV resistance cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties through genetic engineering. Directorate Agriculture Information, Pakistan.
- Mart C, Güvelioğlu M, Nasırcı Z, Aktura T, Gülyaşar L (1997) Doğu Akdeniz Bölgesi koşullarında *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)'nin bazı pamuk çeşitlerindeki popülasyon değişimi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 21(1): 57-64.
- Mattsson B, Wallen E (2003) Environmental life cycle assessment (LCA) of organic potatoes. Acta Horticulturae, 619: 427-435.
- Najafabadi S S M, Shoushtari R V, Zamani A A, Arbabi M, Farazmand H (2011) Effect of nitrogen fertilization on *Tetranychus urticae* Koch populations on common bean cultivars. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 1(4): 568-576.
- Oruçoğlu H, Boyacı S, Paşaoğlu T, Öztürk Z (1989). Pamuk Araştırma Özetleri (1967-1989). Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, Yayın No: 12, Antalya.
- Parajulee M, Carroll S, Hakeem A (2016) Influence of nitrogen fertilizer on cotton host-plant quality and its impact on cotton aphids. Beltwide Cotton Production Research Conferences, 5-7 January, 2016, New Orleans.
- Patel J J, Kavadi M B, Muchhdiya D V (2016) Impact of different levels of nitrogen on incidence of mites, *Tetranychus urticae* Koch in brinjal. AGRES – An International e-Journal, 5(4): 383-391.
- Salah A A, El-Gohary L R, Hamed A M, Baz R I (2016) Effect of nitrogen fertilization doses of cotton crop insects and their certain associated predators. Mansura Journal of Plant Protection and Pathology, 7(3): 183-191.
- Salim N, Abdalla M, Abdalla S, Ali I (2013) Incidence of the whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) on two cotton varieties, pubescent and globous grown under field conditions in sudan. Persian Gulf Crop Protection, 2(3):47-54.
- Singh V, Sood A K (2017) Plant Nutrition: A tool for the management of hemipteran insect-pests-A review. Agricultural Reviews, 38(4): 260-270.
- Tian C A, Zhang Y L, Chuan R L, Pan L, Jian Q Z, Wei B J, Qing N C (2010) Impact of fertilization on cotton aphid population in Bt-cotton production system. Ecological Complexity, 8: 9-14.
- Wagan T A, Brohi R, Hamada C, Tunio S K, Wagan Z A (2015) Effect of different nitrogen fertilizer levels on aphid population and its natural enemies in winter grown wheat. Wudpecker Journal of Agricultural Research, 4(4): 61-65.
- Weir B L, Kerby T A, Hake K D, Roberts B A, Zelinski L J (1996) Cotton fertility. In: Hake, S.J., Kerby, T.A., Hake, K.D. (Eds.), Cotton Production Manual. Beltwide Cotton Production Research Conferences, 9-12 January, 1996, University of California, CA, U.S.A., 210-227.

