

PAMUKTA (*Gossypium hirsutum* L.) YAPRAKTAN GÜBRELEMENİN, ZARARLILAR VE DOĞAL DÜŞMANLARIN POPÜLASYON DEĞİŞİMLERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ*

Fatma IŞIK¹, İbrahim GENÇSOYLU¹

ÖZET

Çalışma, 2007–2008 yıllarında pamukta yaprakтан uygulanan bazı gübrelerin zararlılar ve doğal düşmanlar üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla Aydın'da yapılmıştır. Çalışmada, yaygın olarak kullanılan 5 yaprak gübresi, tavsiye edilen dozlarda ve dönemlerde uygulanmıştır. Çalışma sonunda, *Empoasca* spp. ve *Bemisia tabaci* Genn.'nin yoğunluğu Nutrigold Plus ve Tariş ZF, *Frankliniella* spp.'nin Nutrigold Zinc, Vitacal, Codex Zinc ve Nutrigold Plus, *Liriomyza trifolii* Burgess ise Nutrigold Zinc, Tariş ZF ve Nutrigold Plus'nın uygulandığı alanlarda daha yoğun ve önemli bulunmuştur. *Tetranychus* spp. tüm uygulamalarda aynı yoğunlukta olmuştur. Doğal düşmanlardan Araneae yoğunluğu Nutrigold Zinc ve Tariş ZF'de, Coleopter bireyleri Vitacal, Hemipter bireyleri Nutrigold Plus, Neuropter bireyleri ise Nutrigold Plus'nın uygulandığı alanlarda daha yoğun ve önemli bulunmuştur. Sonuçta, kullanılan yaprak gübreleri, önemli verim artışı sağlamamakla birlikte zararlıların ve doğal düşmanların yoğunluğunu olumlu veya olumsuz yönde etkilemediği görülmüştür. Uygulamalar arasındaki farklılığın ise zararlı-doğal düşman arasındaki ilişkiden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, yaprak gübresi, zararlılar, doğal düşmanlar

Determine the Effect of Foliar Application on Population Dynamics of Cotton Pests and Natural Enemies in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

ABSTRACT

The study was conducted to evaluate the effect of some foliar fertilizers on pests and natural enemies during the 2007 and 2008 cotton-growing seasons in Aydın. Five foliar fertilizers were applied at recommended doses and periods. Result revealed that population of *Empoasca* spp. and *Bemisia tabaci* Genn. in Nutrigold Plus and Tariş ZF, *Frankliniella* spp. in Nutrigold Zinc, Vitacal, Codex Zinc and Nutrigold Plus, *Liriomyza trifolii* Burgess were higher in Nutrigold Zinc, Tariş ZF and Nutrigold Plus and statistically important. The population of *Tetranychus* spp. was the same amount in the treatments. Population of Aranea in Nutrigold Zinc and Tariş ZF, Coleoptera in Vitacal, Hemiptera in Nutrigold Plus and Neuroptera in Nutrigold Plus were higher and statistically important. The foliar fertilizers did not negatively or positively affect the population dynamics of some cotton pests and natural enemies. It was thought that the differences on the population's amount in the experiments were related to relationships of between pests and natural enemies.

Kew Words: Cotton, foliar fertilizer, pests, natural enemies

GİRİŞ

Gerek bölgemizde gerekse de ülkemizin diğer pamuk üretim alanları zararlılar tarafından etkilenmektedir. Bu amaçla, zararlı yoğunluklarına yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. Üretimin yoğun olarak yapıldığı Aydın ilinde zararlılar ve doğal düşmanlar ile ilgili bazı çalışmalar yapılmış ve *Aphis gossypii* Glov., *Thrips tabaci* Lind., *Empoasca* spp., *Tetranychus* spp., *Bemisia tabaci* Genn., *Liriomyza trifolii* Burgess ve *Pectinophora gossypiella* Saunders'nın önemli türler olduğu ve ekonomik olarak potansiyel zararlı olabileceği, **doğal düşman olarak** ise; *Aelothrips* spp., *Scolothrips longicornis* Priesne, *Orius minutus* L., *Campylomma diversicornis* Rt., *Adonia variegata* Goeze, *Propylaea quatuordecimpunctata* L., *Coccinella undecimpunctata* L., *Scymnus levaillanti* Mulsant, *S. pallipediformis* Günther, *Paragus aegyptius* Macq., *P. bicolor* F., *P. tibialis* F. ve parazit olarak Aphidiidae türleri saptanmıştır (Gençsoylu, 2001; Gençsoylu,

2009).

Pamuk alanlarında görülen zararlılara karşı farklı mücadele yöntemleri uygulanmakta, özellikle kimyasal mücadele önemli bir yer tutmaktadır. Ancak, yapılan ilaçlamaların çevreye ve insan sağlığına olan etkilerinden dolayı, zararlılara karşı alternatif mücadele yöntemleri de uygulanmaktadır. Bunlardan birisi de kültürel yöntemler içinde yer alan gübrelemedir. Pamuk alanlarında gübreleme, hem topraktan hem de yaprakтан uygulanmaktadır. Toprakтан verilen gübrelerin yanı sıra son zamanlarda üreticiler, yoğun bir şekilde yaprakтан mikro ve makro bitki besin maddeleri, bitki hormonları ve stimulantlar (büyümeyi teşvik ediciler) gibi birçok element uygulamaktadır. Yaprakтан uygulanan gübrelemede topraktan uygulanana göre 8-20 kat daha fazla etkili olmaktadır. Çünkü bitkilerin besin elementi alım mekanizmaları kök ve yaprakta aynıdır. Buna karşılık yaprakların toplam yüzey alanı köke göre çok daha fazla olduğundan, birim zaman için besin elementi alımı yapraklarda çok daha fazla olmaktadır. Ancak,

*Bu çalışma, birinci yazarın Yüksek Lisans tezinin bir bölümü olup, özet III. Türkiye Bitki Koruma Kongresi'nde yayımlanmıştır.

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, AYDIN.

çevre şartları (rüzgar, sıcaklık, vb.) yaprakтан besin elementi alımını önemli düzeyde azaltmaktadır (Anonymous, 1985). Yapraktan uygulanan gübreleme ayrıca bitkinin topraktan aldığı bitki besin maddelerini de arttırmaktadır. Böylelikle bitki, zengin biyolojik aktiviteye sahip olmakta, özellikle zararlılara karşı dayanıklılık oluşturabilmekte ve toprakta ki faunanın olumlu yönde gelişmesiyle bitki daha sağlıklı olmaktadır (Alteri ve Nicholls, 2003; McGuiness, 1993). Gübrelerin bitkide meydana getirdiği etkiler yanında böcekler üzerinde de etkili olduğu ifade edilmektedir. Bitki bünyesinde bulunan bitki besin maddeleri böceklerin beslenmeleri, yumurta koymaları için cazip etmekte ve sonuçta burada var olan zararlılar da bitki gelişimini etkilemektedir (Marrazzi ve ark., 2004). Kullanılan gübrelerin gereğinden fazla ya da az olması besin dengesizliğine neden olmakta ve zararlıların popülasyon yoğunluğu üzerinde etkili olduğu ifade edilmektedir (Slansky, 1990; Cisneros ve Godfrey, 1998; Magdoff ve Van Es, 2000; Jansson ve Ekbohm, 2002; Scheirs ve De Bruyn, 2004). Ayrıca Chen ve Ruberson (2008), azotun 4 farklı dozunu (0, 45, 90 ve 135 kg/ha) toprağa uygulayarak pamuk alanlarında zararlılar, doğal düşmanlar ve verim üzerindeki etkilerini incelemişler ve azotun değişken bir şekilde arthropod yoğunluğunu etkilediğini bildirmişlerdir. Yüksek azot miktarının olduğu alanlarda, doğal düşman olarak Araneae ve *Geocoris* spp. türlerin dışındaki diğer türlerin yoğunluklarının yüksek olduğunu saptamışlardır.

MATERYAL ve METOT

Çalışma, 2007 ve 2008 yıllarında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yapılmıştır. Denemede,

materyal olarak bölgede yoğun olarak üreticiler tarafından kullanılan Carmen pamuk çeşidi kullanılmıştır. Deneme, her bir parsel 8 sıralı ve 9 m uzunluğunda, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Bloklar ve tekerrürler arasında kenar tesiri için 3 m mesafe bırakılmıştır. Ekim, 2007 yılında 4 Mayıs, 2008 yılında 11 Mayıs tarihinde havalı mibzer ile yapılmıştır.

Denemede pamuk alanlarında üreticiler tarafından yoğun olarak kullanılan 5 farklı ticari yaprak gübresi kullanılmıştır. Gübrelerin ticari isimleri, içerikleri ve uygulama dozları Çizelge 1'de verilmiştir.

Toprak analizi için 25 Nisan 2007 ve 12 Nisan 2008 tarihinde pamuk ekimi yapılmadan önce toprak örnekleri alınarak analiz işlemleri yapılmıştır. Toprak analizinde toprağın organik madde, azot, potasyum, kalsiyum, tuz, kireç ve pH özellikleri incelenmiş ve Çizelge 2'de değerler verilmiştir.

Toprak analizi sonuçlarına göre; 2007 yılında deneme alanına 18 kg/da DAP (ekim öncesi), 25 kg/da Amonyum Sülfat (%21'lik ekim öncesi diskaro altına) ve 25 kg/da Amonyum Nitrat (%33'lük ilk sudan önce banda) toprak altı gübreleri uygulanmıştır. 2008 yılında ise, 15 kg/da DAP, 23 kg/da Amonyum Sülfat (%21) ve 23 kg/da Amonyum Nitrat (%33) toprak altı gübreleri uygulanmıştır.

Gübrelerin yaprakтан uygulanması ilk olarak, 2007 yılında 27 Haziran, ikinci uygulama 10 Temmuz, üçüncü uygulama 25 Temmuz ve dördüncü son uygulama ise 9 Ağustos tarihlerinde yapılmıştır. 2008 yılında ise birinci uygulama 25 Haziran, ikinci uygulama 13 Temmuz, üçüncü uygulama 29 Temmuz ve dördüncü son uygulama 12 Ağustos tarihlerinde önerilen dozlarda ile yapılmıştır. I. ve II. uygulama sırt pülverizatörü, III. ve IV. uygulama ise sırt atomizörü

Çizelge 1. Uygulamalarda kullanılan ticari gübreler, içerik ve dozlar*

Ticari İsim	İçerik	Doz (ml/100 lt)
Nutrigold Plus	13-40-13+İE	250
Tariş ZF	10-9-6	200
Nutrigold Zinc	15-0-0+(5Zn)	200
Vitacal	8-0-0 (16CaO)	300
Codex Zinc	6 Zn	200

*İE: İz element, Zn: Çinko, CaO: Kalsiyum Oksit

Çizelge 2. 2007 ve 2008 yılı ekim öncesi toprak analiz sonuçları

Yıl	Organik Madde (%)	N (%)	K (Mg/kg)	Ca (Mg/kg)	Tuz (%)	Kireç (%)	pH
2007	0.93	0.05	126.82	191.5	0.035	5.50	8.85
2008	0.95	0.05	167.50	191.5	0.022	4.70	7.63

N: Azot, K: Potasyum, Ca: Kalsiyum.

ile yapılmıştır. Uygulamalar sabahın erken saatlerinde yapılmış olup, her uygulamadan önce kalibrasyon işlemi yapılmıştır. Kalibrasyon işlemi sonucunda, I. ve II. gübrelemede her bir uygulama için 7.5 lt, III. ve IV. gübrelemede 6 lt. su harcanmış olup, Çizelge 1.'de gösterilen doz miktarlarına oranlanarak, uygulanacak gübre miktarları tespit edilmiş ve deneme parsellerine gübre uygulamaları yapılmıştır. Deneme alanlarında tüm kültürel işlemler, sulama, çapalama vb. işlemler uygun zamanda yapılmış olup, herhangi bir pestisit uygulaması yapılmamıştır.

Toprak analizinin yanı sıra yaprak analizi de yapılmıştır. Yaprak analizi, 2007 yılında 26 Haziranda uygulamalar yapılmadan önce ve 16 Ağustos tarihinde uygulama sonrasında her parselden 40, her uygulama için 3 tekerrürden 120 bitkinin ne çok yaşlı nede çok genç yaprakları olmamak şartı ile bitkinin ortasındaki yapraklar toplanarak, etiketlenmiş olan kağıt poşetlere koyularak aynı gün içinde, 2008 yılında ise yaprak örnekleri 18 Haziran'da uygulama öncesi, 6 Temmuz'da ikinci, 19 Ağustos'ta uygulama sonrasında 2 kez uygulama alanlarından aynı şekilde yaprak örnekleri alınarak aynı gün Aydın Tarım İl Müdürlüğü Laboratuvarına götürülmüştür. Analiz sonuçları, Çizelge 4, 5, 6 ve 7'de verilmiştir. Yaprak analizinde azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, bakır, demir, mangan, çinko ve bor element özellikleri incelenmiştir. Yaprak analizi sonuçları, Çizelge 3'de verilen sınır değerlerine göre karşılaştırılarak yorumlanmıştır (Jones ve ark., 1991).

Zararlıların Popülasyon Değişimlerinin Saptanması

Uygulama alanlarında zararlıların popülasyon sayımları, yaprakta gübre uygulaması yapıldıktan bir hafta sonra başlanıp, hasat sonuna kadar her bitkiden 6 yaprak (2 alt, 2 orta ve 2 üstten olacak şekilde) kontrol edilmiş ve üzerinde var olan zararlılar haftalık olarak kaydedilmiştir. Zararlıların sayımı ise 2007 yılında 29 Haziran'da başlayıp 28 Eylül'de sona ererken, 2008

yılında 8 Temmuz'da başlayıp, 30 Eylül'de sona ermiştir. Her uygulama için her parselden 10 bitki, 3 tekerrürden toplam da 30 bitkide kontroller yapılmıştır. Pamukta zararlı olan Lepidopter türler için ise taraklanma, çiçek ve koza dönemlerinde her bir uygulama için toplam 100 tarak, 100 çiçek ve 100 koza ayrıca kontrol edilmiştir. Çiçekte var olan zararlılar için ise her tekerrürden 10 çiçek ve toplam her uygulama için 30 çiçek kontrol edilerek, üzerinde var olan tripsler kaydedilmiştir. *Empoasca* spp. *B. tabaci* için yaprak başına, *Frankliniella* spp. için çiçek başına birey sayısı, *L. trifolii* için ise bitki başına olan bulaşıklı birey sayısı olarak verilmiştir. *Asymmetrasca decedens* Paoli ve *Empoasca decipiens* Paoli beraber sayılmış ve *Empoasca* spp. olarak, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) ve *Frankliniella intonsa* (Trybom) ise *Frankliniella* spp. olarak verilmiştir.

Deneme alanlarında elde edilen ergin bireyler öldürme şişesine, yumuşak vücutlu olan thrips ve yaprak bitleri ise ince bir fırça yardımıyla içinde %70'lik alkol bulunan tüplere içine konularak laboratuvara getirilmiş ve daha sonra tür teşhisi için ilgili uzmanlara gönderilmiştir.

Doğal Düşmanların Popülasyon Değişimlerinin Saptanması

Zararlı yoğunluklarının tespiti sırasında her uygulamada kontrol edilen bitkiler, doğal düşmanların yoğunluğu içinde değerlendirilmiş ve üzerinde var olan doğal düşmanlar haftalık kaydedilmiştir. Ayrıca, her hafta her bir uygulama için 3 tekerrürden toplam 50 atrap sallanmış ve bitki üzerinde var olan yoğunluk ile beraber toplam doğal düşman yoğunluğu olarak verilmiştir. Her bir takım için tür sayısının fazla olmasından dolayı doğal düşmanlar takım bazında verilmiş olup, parazitoit olanlar ise düşük yoğunluktan dolayı tablo halinde verilmemiştir. Parazitli olan bireyler laboratuvara getirilerek 25±2 °C' de ve %60 nemde iklim odalarında ergin çıkışı

Çizelge 3. Pamuk bitkisinde ilk çiçek oluşumu yaprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde yeterli gruplarına ait sınır değerleri (Jones ve ark. 1991)

Bitki	Pamuk (<i>Gossypium hirsutum</i>)		
Bitki kısmı	Vejetatif gövde		
Zaman	İlk çiçek oluşumu		
Element	Noksan	Yeterli	Fazla
N, %	< 3.5	3.5-4.5	> 4.5
P	< 0.3	0.3-0.5	> 0.5
K	< 1.5	1.5-3.0	> 3.0
Ca	< 2.0	2.0-3.0	> 3.0
Mg	< 0.3	0.3-0.9	> 0.9
S	< 0.25	0.25-0.80	> 0.80
B	< 20	20-60	> 60
Cu	< 5	5-25	> 25
Fe	< 50	50-250	> 250
Mn	< 25	25-350	> 350
Zn	< 20	20-200	> 200

sağlanmış ve daha sonra tür teşhisi için ilgili uzmanlara gönderilmiştir.

Denemelerden elde edilen veriler, SPSS 9.01. programında %5 seviyesinde analize tabi tutulmuş ve ortalamalar DUNCAN's multiple range testiyle ayırt edilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

2007 ve 2008 yılına ait çiçeklenme öncesi ortalama yaprak analiz sonuçları Çizelge 4'de görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre, N miktarı hem 2007 yılında hem de 2008 yılında %2.2-%3.13 arasında olmuş ve yeterlik gruplarına ait sınır değerlerinin altında bulunmuştur. P miktarı ise her iki yılda da yeterli seviyede olmuştur. K değeri ise 2007 yılında yeterli seviyede olurken, 2008 yılında 2 kat daha fazla bulunmuştur. Diğer elementler Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn ve B miktarları noksan olurken, 2008 yılında ise genel olarak Mn ve Zn haricinde yeterli miktarda bulunmuştur.

2007 yılında son uygulama sonrasında yaprak analizi yapılmış olup, ortalama yaprak analiz sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. 2007 yılında N, K, Mg, Cu ve B miktarı yaprakta yeterli miktarda bulunurken, Ca, Fe, Mn, Zn miktarı noksan bulunmuştur. P miktarı ise uygulamalar arasında fazla görülmemesine karşılık Nutrigold Zinc ve Codex Zinc uygulanan alanlarda noksan bulunmuştur.

2008 yılında uygulama sonrasında I. ve II. ortalama yaprak analiz sonuçları Çizelge 6 ve Çizelge 7'de görülmektedir. I. uygulamada N miktarında uygulamalar arasında herhangi bir farka rastlanmamıştır. Ancak azot seviyeleri kritik alt sınır seviyesi olan 3.5 civarında gerçekleşmiştir. II. uygulamada ise N miktarı uygulamalar arasında fark görülmesine karşılık kritik seviyenin altında gerçekleşmiştir. Diğer taraftan kullanılan yaprak gübrelerinin bazıları P içermesine rağmen uygulamalar arasında önemli düzeyde bir farklılık gerçekleşmemiştir. P içerikleri % 0.2-0.3 arasında gerçekleşmiştir. Bu değerlerin tümü çiçeklenme öncesi P içeriği için %0.3 olarak belirtilen kritik değerin altındadır, yani bitkilerin P ile beslenmeleri yetersiz düzeyde kalmıştır. Yaprakların K içerikleri I.

uygulamada %5.7 ile %6.5 arasında değişmiştir. Ancak uygulamalar arasında istatistiki düzeyde bir farklılık gerçekleşmemiştir. Elde edilen bu değerler Jones ve ark. (1991), tarafından belirtilen sınıflandırmaya göre fazla sınıfta yer almıştır. II. uygulamada ise, bu oran %2.3 ile %2.8 arasında olmuş ve istatistiksel olarak önemli bulunmamış, I. uygulamada, Mg ve B miktarı fazla olurken, Fe, Mn ve Zn miktarları düşük seviyede saptanırken, Cu ve Ca miktarı yeterli olarak bulunmuştur. II. uygulamada ise, Ca, B ve Mg fazla olurken, Cu, Mn, Zn noksan seviyede saptanırken, Fe yeterli düzeyde olmuştur.

Uygulamaların yapıldığı alanlarda birçok zararlı türler tespit edilmiştir. Ancak bu zararlıların büyük bir kısmı ekonomik düzeyde zarar oluşturacak seviyede olmadığından değerlendirilmemiştir. Deneme alanlarında ekonomik zarar oluşturabilecek türler, *E. decipiens*+*A. decedens*, *B. tabaci*, *F. occidentalis*, *F. intonsa* ve *L. trifolii* saptanmıştır. Bu türlerin yanı sıra uygulama alanlarında *Lygus* spp. *Cerontiades pallidus* (Rumb.), *Pectinophora gossypiella* Saunders, *Spodoptera* spp. gibi türlere rastlanmış, ancak çok düşük yoğunlukta olduğu için değerlendirilmemiştir. Ayrıca, uygulamaya başlamadan önce fide döneminde *A. gossypii* ve *T. tabaci* de görülmüştür. Bu türler uygulama öncesi görüldüğünden dolayı çalışmada değerlendirilmemiştir.

Uygulama alanlarındaki zararlı yoğunlukları incelendiğinde, *Empoasca* spp.'nin her iki yılda da popülasyon yoğunluğu ekonomik zarar seviyesinin altında bulunmuştur. Zararlıların yoğunluğu düşük seviyelerde olmasına karşılık uygulama alanlarındaki yıllık ortalama yoğunluğu incelendiğinde, zararlı yoğunluğu açısından önemli istatistiksel farklar elde edilmiştir. 2007 yılında en yüksek yoğunluk ortalama 0.45±0.07-0.08 adet/yaprak ile Nutrigold Plus ve Tariş ZF uygulanan alanlarda olmuş ve istatistiksel olarak diğer uygulamalardan önemli bulunmuştur. Nutrigold Zinc uygulanan alanlarda ise yoğunluk 0.40±0.06 adet/yaprak, Vitacal'de 0.31± 0.05 adet/yaprak, 0.29±0.04 adet/yaprak ile Codex Zinc ve 0.28±0.04adet/yaprak ile kontrol alanlarında olmuştur.

Çizelge 4. 2007 ve 2008 yılında çiçeklenme öncesi ortalama yaprak analiz sonuçları

Yıl	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	B (mg/kg)
2007	2.20	0.31	2.33	1.54	0.75	7.25	33.99	14.54	8.70	31.20
2008	3.13	0.29	6.98	2.64	1.30	6.03	56.41	22.16	12.25	57.51

N: Azot, P: Fosfor, K: Potasyum, Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, Cu: Bakır, Fe: Demir, Mn: Mangan, Zn: Çinko, B: Bor

Çizelge 5. 2007 yılı son uygulama sonrası ortalama yaprak analiz sonuçları

Uygulamalar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	B (mg/kg)
Kontrol	3.6±0.2	0.3±0.1	2.6±0.2	1.6±0.1	0.7±0.1	6.9±0.4	33.9±3.4	18.8±5.3	8.5±0.7	33.9±1.3
Nutrigold Plus	3.9±0.2	0.3±0.1	2.3±0.2	1.4±0.2	0.6±0.1	6.4±0.2	30.3±1.3	21.5±4.8	8.0±0.3	32.1±2.4
Tariş ZF	3.8±0.2	0.3±0.1	2.3±0.3	1.5±0.2	0.7±0.1	7.1±0.6	29.5±1.5	20.7±2.3	8.3±0.2	31.6±2.3
Nutrigold Zinc	3.8±0.2	0.2±0.1	2.2±0.1	1.4±0.1	0.6±0.1	6.8±0.2	27.2±0.1	21.1±2.4	9.2±0.8	30.8±1.2
Vital	4.3±0.1	0.3±0.1	2.2±0.2	1.6±0.1	0.7±0.1	8.1±0.2	31.3±1.5	21.4±3.3	8.4±0.1	31.7±3.7
Codex Zinc	3.9±0.4	0.2±0.1	1.8±0.1	1.2±0.1	0.5±0.1	5.7±0.5	24.9±1.9	15.2±1.4	10.5±3.0	30.6±1.9

N: Azot, P: Fosfor, K: Potasyum, Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, Cu: Bakır, Fe: Demir, Mn: Mangan, Zn: Çinko, B: Bor

Çizelge 6. 2008 yılı I. uygulama sonrası ortalama yaprak analiz sonuçları

Uygulamalar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	B (mg/kg)
Kontrol	3.4±0.1	0.2±0.1	5.7±0.2	2.4±0.1ab	1.3±0.1	6.3±0.1	49.6±0.6	23.6±0.5	10.9±0.3b	86.3±8.2
Nutrigold Plus	3.5±0.1	0.2±0.1	6.0±0.8	1.6±0.1a	1.1±0.1	6.7±0.4	40.3±3.3	17.3±1.7	7.7±0.8b	71.9±13.3
Tariş ZF	3.6±0.1	0.3±0.1	5.7±0.3	2.6±0.7b	1.3±0.3	8.4±0.7	62.3±10.0	29.7±1.6	12.3±4.4b	66.9±8.6
Nutrigold Zinc	3.4±0.1	0.2±0.1	5.9±0.8	1.7±0.1ab	1.1±0.1	6.3±0.4	54.9±5.0	17.5±1.5	12.2±3.7b	62.7±7.2
Vital	3.4±0.1	0.2±0.1	6.5±0.1	2.3±0.1ab	1.5±0.2	7.2±1.3	52.5±6.5	23.2±1.6	10.5±1.5b	69.1±17.8
Codex Zinc	3.5±0.1	0.2±0.1	6.0±0.2	2.2±0.2ab	1.2±0.1	5.5±0.1	45.9±2.7	21.0±2.1	31.5±10.2a	89.6±8.3

N: Azot, P: Fosfor, K: Potasyum, Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, Cu: Bakır, Fe: Demir, Mn: Mangan, Zn: Çinko, B: Bor

Çizelge 7. 2008 yılı II. uygulama sonrası ortalama yaprak analiz sonuçları

Uygulamalar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	B (mg/kg)
Kontrol	2.1±0.2b	0.2±0.1a	2.4±0.1	3.9±0.1	1.4±0.1	3.8±0.2a	69.6±2.8ab	23.9±3.6	12.3±1.3	100.3±4.4
Nutrigold Plus	2.1±0.1b	0.2±0.1a	2.8±0.4	4.1±0.1	1.3±0.1	4.0±0.3	68.3±4.7ab	27.4±1.9	10.7±0.2	103.9±0.2
Tariş ZF	2.3±0.1ab	0.2±0.1a	2.5±0.3	4.0±0.2	1.2±0.1	4.5±0.4	63.2±2.9b	26.8±4.0	9.6±0.8	115.7±22.8
Nutrigold Zinc	2.0±0.1b	0.2±0.1a	2.5±0.3	4.4±0.2	1.2±0.2	4.1±0.4	67.7±1.3ab	23.6±6.0	11.5±0.6	104.1±8.2
Vital	2.5±0.1a	0.1±0.1b	2.3±0.1	4.0±0.2	1.3±0.2	3.9±1.1	88.4±14.0a	24.3±2.2	12.8±2.0	121.4±16.4
Codex Zinc	2.2±0.1ab	0.2±0.1a	2.3±0.1	4.0±0.2	1.2±0.1	3.8±0.4	67.2±5.1ab	19.8±2.0	12.3±1.9	95.6±5.6

N: Azot, P: Fosfor, K: Potasyum, Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, Cu: Bakır, Fe: Demir, Mn: Mangan, Zn: Çinko, B: Bor

(Çizelge 8). 2008 yılında ise ortalama popülasyon yoğunluğu uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en yüksek yoğunluk 0.45 ± 0.04 adet/yaprak ile Nutrigold Plus uygulanan alanlarda, daha sonra ise 0.36 ± 0.03 adet/yaprak ile Tariş ZF'de olmuştur (Çizelge 9).

Empoasca spp.'nin popülasyon yoğunluğu içinde N miktarı fazla olan Nutrigold Plus ve Tariş ZF uygulanan alanlarda daha yoğun olarak bulunmasına karşılık yaprak analiz sonuçlarına göre bitkideki N miktarının I. uygulama sonrası yeterli ve II. uygulama sonrasında noksan olarak saptanması, N miktarının yoğunluğu etkilemediği, bunun zararlı ile doğal düşmanlar arasındaki ilişkiden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak, yapılan bazı çalışmalarda N miktarının zararlı yoğunluğunu etkilediği belirtilmektedir. Nitekim Rajaram ve Siddeswaran (2006) yaptıkları çalışmada, *Empoasca* spp. popülasyon yoğunluğunun inorganik gübreli alanlarda daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

B. tabaci'nin yıllık ortalama popülasyon değişimi, uygulama alanlarında farklı yoğunlukta gerçekleşmiş ve 2007 yılında ortalama en yüksek popülasyon yoğunluğu 0.45 ± 0.07 adet/yaprak ile Nutrigold Plus ve Tariş ZF'nin uygulandığı alanlarda gerçekleşmiş ve istatistiksel olarak diğer alanlardan daha yüksek bulunmuştur. Bu uygulamaları, 0.40 ± 0.07 adet/yaprak ile Nutrigold Zinc, 0.31 ± 0.05 adet/yaprak ile Vitacal, 0.29 ± 0.04 adet/yaprak ile

Codex Zinc ve 0.27 ± 0.04 adet/yaprak ile kontrol alanları izlemiştir (Çizelge 8). 2008 yılında ise yıllık ortalama en yüksek yoğunluk 0.4 ± 0.04 adet/yaprak ile Nutrigold Plus uygulanan alanlarda gerçekleşmiş ve istatistiksel olarak diğer uygulamalardan önemli bulunmuştur. Diğer uygulamalar arasında ise kayda değer bir fark gözlenmemiştir (Çizelge 9).

Her iki yılda da uygulama alanlarında yoğunluğun farklı olduğu görülmüştür. En yüksek yoğunluğun her iki yılda Nutrigold Plus'ın uygulandığı alanlarda görülmüştür. 2008 yılında kontrol ile diğer uygulamalar arasında Nutrigold Plus dışında farklı görülmezken, özellikle 2007 yılında uygulamalar arasındaki fark daha belirgin olmuştur. Bu sezon içinde Codex Zinc uygulanan alanlardaki yoğunluk kontrol alanları ile aynı olmuş olup, Nutrigold Plus, Vitacal, Nutrigold Zinc'in uygulandığı alanlarda daha fazla olmuştur. Yapılan çalışmalarda özellikle N miktarının zararlı yoğunluğu üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir. Rustamani ve ark. (1999) ve Bi ve ark. (2001) N uygulamalarının zararlı yoğunluğunu arttırdığını bildirmişlerdir. Azotun yapraklardaki fotosentez miktarını, stoma sayısını, petiollerdeki glukoz, fruktoz ve sukroz konsantrasyonunun değişmesine neden olduğunu, burada özellikle glukozun miktarı ile zararlı yoğunluğu arasında pozitif ilişki olduğu ve bunun etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Bi ve ark. (2001), Kaliforniya'da topraktan uygulanan farklı azot

Çizelge 8. 2007 yılı farklı uygulama alanlarında *Empoasca* spp., *B. tabaci*, *Tetranychus* spp. (Popülasyon yoğunluğu/yaprak±standart hata), *Frankliniella* spp. (Popülasyon yoğunluğu/çiçek±standart hata), *L. trifolii* (Bulaşıklı yaprak miktarı/bitki±standart hata)'nın ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve oluşan gruplar

Uygulamalar	<i>Empoasca</i> spp.	<i>B. tabaci</i>	<i>Tetranychus</i> spp.	<i>Frankliniella</i> spp.	<i>L. trifolii</i>
Kontrol	$0.28\pm 0.04c$	$0.27\pm 0.04c$	7.72 ± 4.3	$0.17\pm 0.02b$	$38.9\pm 6.15b$
Nutrigold Plus	$0.45\pm 0.07a$	$0.45\pm 0.07a$	7.80 ± 4.4	$0.22\pm 0.05b$	$38.9\pm 5.89b$
Tariş ZF	$0.45\pm 0.08a$	$0.45\pm 0.07a$	7.06 ± 3.9	$0.24\pm 0.06b$	$41.9\pm 7.04a$
Nutrigold Zinc	$0.40\pm 0.06ab$	$0.40\pm 0.07ab$	7.06 ± 3.9	$0.43\pm 0.22a$	$44.7\pm 8.44a$
Vitacal	$0.31\pm 0.04bc$	$0.31\pm 0.05bc$	5.3 ± 3.1	$0.43\pm 0.17a$	$34.3\pm 5.75b$
Codex Zinc	$0.29\pm 0.04c$	$0.29\pm 0.04c$	5.4 ± 3.1	$0.45\pm 0.19a$	$33.7\pm 6.04b$

*Farklı harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çizelge 9. 2008 yılı farklı uygulama alanlarında *Empoasca* spp., *B. tabaci* (Popülasyon yoğunluğu/yaprak ±standart hata), *Frankliniella* spp. (Popülasyon yoğunluğu/çiçek ± standart hata), *L. trifolii* (Bulaşıklı yaprak miktarı/bitki ±standart hata)'nın ortalama popülasyon yoğunluğu değerleri ve oluşan gruplar

Uygulamalar	<i>Empoasca</i> spp.	<i>B. tabaci</i>	<i>Tetranychus</i> spp.	<i>Frankliniella</i> spp.	<i>L. trifolii</i>
Kontrol	$0.26\pm 0.02c$	$0.2\pm 0.02b$	0.15 ± 0.07	$0.08\pm 0.03b$	$19.6\pm 2.4b$
Nutrigold Plus	$0.45\pm 0.04a$	$0.4\pm 0.04a$	0.16 ± 0.04	$0.20\pm 0.04a$	$28.9\pm 2.4a$
Tariş ZF	$0.36\pm 0.03b$	$0.3\pm 0.02b$	0.14 ± 0.06	$0.10\pm 0.03b$	$22.4\pm 3.1b$
Nutrigold Zinc	$0.30\pm 0.03ab$	$0.2\pm 0.02b$	0.10 ± 0.04	$0.09\pm 0.03b$	$22.6\pm 2.5b$
Vitacal	$0.29\pm 0.02ab$	$0.2\pm 0.02b$	0.07 ± 0.01	$0.06\pm 0.02b$	$20.7\pm 3.2b$
Codex Zinc	$0.27\pm 0.02c$	$0.2\pm 0.02b$	0.14 ± 0.03	$0.08\pm 0.03b$	$21.1\pm 2.4b$

*Farklı harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

dozlarının *B. tabaci* yoğunluğunu arttırdığını ve buna bağlı olarak fumajine neden olduğunu belirtmektedir. Çalışmada, uygulama fumajine neden olmamıştır, bunun nedeni ise zararlı yoğunluğunun fumajine neden olacak düzeyde olmamasına bağlanmaktadır. Rustamani ve ark. (1999) ve Chen ve Ruberson (2008), azotlu gübrelerinin pamuk bitkisinin gelişimini arttırdığını ve bununla zararlı yoğunluğunu etkilediğini bildirmektedirler. Rodrigues ve Cassino (2002), bir beyazsinek türü olan *Aleurothrixus floccosus*'a azot ve potasyumu ayrı ayrı ve beraber kullanarak yaptıkları çalışmada, zararlı yoğunluğunun azot miktarına bağlı olarak artarken, potasyum uygulanan alanda azaldığını bildirmiştir. Bu çalışmada ise özellikle 2007 ve 2008 yılları arasında zararlı yoğunluğu açısından önemli fark görülmesine karşılık yaprak analiz sonuçlarına göre 2007 yılında N miktarının yeterli, 2008 yılında I. uygulamada yeterli ve II. uygulamada sınır değerlerinin altında olması, N'un zararlı yoğunluğu üzerinde bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu farklılığın zararlı ile doğal düşman arasındaki ilişkilerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

2007 yılında *Tetranychus* spp.'nin yıllık ortalama yoğunluğu incelendiğinde, zararlı yoğunluğu bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farka rastlanmazken, ortalama yoğunluk 7.80±4.4 adet/yaprak ile Nutrigold Plus uygulanan alanlarda görülmüştür. Onu 7.72±4.3 adet/yaprak ile kontrol, 7.06±3.9 adet/yaprak ile Tariş ZF ve Nutrigold Zinc, 5.4±3.1 adet/yaprak ile Codex

Zinc ve 5.3±3.1 adet/yaprak ile Vitacal uygulanan alanlar izlemiştir (Çizelge 8). 2008 yılında ise zararlıının yıllık ortalama yoğunluğu arasında istatistiksel olarak bir fark gözlenmemiştir. En yüksek yoğunluk 0.16±0.04 adet/yaprak ile Nutrigold Plus uygulama alanlarında olurken, bunu 0.15±0.07 adet/yaprak ile kontrol, 0.14±0.06 adet/yaprak ile Tariş ZF, 0.14 adet/yaprak ile Codex Zinc ve 0.07±0.01 adet/yaprak ile Vitacal uygulanan alanlar izlemiştir (Çizelge 9).

Tetranychus spp.'nin farklı gübre uygulama alanlarında zararlı yoğunluğu düşük seviyede olmasına karşılık yıllar arasında farklılıklar görülmüştür. Özellikle 2007 yılında zararlı yoğunluğu oldukça yüksek olmuştur. Bu yoğunluğun 2008'e göre yüksek olmasının nedeninin 31.08.2007 tarihinde yapılan sayımların yaprak başına 60 adet'in üzerinde olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, 2008 yılında popülasyonun düşük olmasının nedeninin de iklim faktörlerinin de etkili olabileceğine düşünülmektedir. *Tetranychus* spp. yoğunluğu üzerinde uygulamalarının istatistiksel bir etki olmamasına karşılık, azot uygulanan alanlarında yoğunluk yüksek bulunurken, diğer uygulamalarda ise düşük seviyede olmuştur. Ancak, gerek 2007 yılında gerekse de 2008 yılında yapılmış uygulamalar sonrasında yapılan analiz sonuçlarına göre N miktarının Jones ve ark. (1991) tarafından belirtilen sınır değerlerin altında veya yeterli düzeyde bulunması, N miktarının *Tetranychus* spp. üzerinde etkili olmadığını göstermektedir. Ancak, yapılan çalışmalarda

Çizelge 10. 2007 yılı farklı uygulama alanlarında ortalama predator yoğunlukları ±standart hata ve oluşan gruplar

Uygulamalar	Araneae	Coleoptera	Hemiptera	Neuroptera
Kontrol	0.92±0.19	5.73±1.57ab	3.40±0.69	6.78±0.83b
Nutrigold Plus	1.14±0.21	5.45±1.6ab	3.90±0.50	9.5±1.29a
Tariş ZF	1.40±0.53	5.90±1.62ab	3.85±0.53	8.64±1.15a
Nutrigold Zinc	2.02±0.99	4.76±1.31ab	3.45±0.78	8.42±1.17a
Vitacal	1.02±0.24	6.76±1.76a	3.59±0.54	6.90±0.89b
Codex Zinc	0.95±0.19	4.64±1.05b	3.02±0.60	6.69±0.92b

*Farklı harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 11. 2008 yılı farklı uygulama alanlarında ortalama predator yoğunlukları ±standart hata ve oluşan gruplar

Uygulamalar	Araneae	Coleoptera	Hemiptera	Neuroptera
Kontrol	1.36±0.17a	1.83±0.21c	5.52±1.0b	9.82±0.73b
Nutrigold Plus	1.12±0.23b	2.98±0.49ab	8.45±1.58a	12.30±0.72a
Tariş ZF	1.31±0.17a	2.23±0.31bc	5.05±0.95b	11.47±0.77a
Nutrigold Zinc	0.77±0.15b	2.48±0.38abc	6.83±1.43ab	11.42±0.68a
Vitacal	0.93±0.15b	3.42±0.61a	5.48±1.09b	9.66±0.66b
Codex Zinc	0.79±0.17b	3.0±0.54ab	5.93±1.26b	9.43±0.61b

*Farklı harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

potasyum miktarının etkili olduğu belirtilmektedir. Trindade and Chiavegato (1999), pamukta *T. urticaea* Koch'ye karşı toprağa uygulanan yüksek potasyumun zararlı yoğunluğunu azalttığını bildirmişlerdir. Bhardwaj ve ark. (2005)'de elma'da NPK' nın farklı dozlarını uygulamışlar ve potasyumun %25 fazla uygulandığı alanlarda kırmızı örümceklerin daha az yumurta koyduklarını bildirmiştir. Rosetto ve ark. (1997), potasyumun kırmızı örümcek yoğunluğunu azalttığını bildirmiştir. Bu çalışmada potasyum miktarı 2007 yılında ve 2008 yılında II. uygulamada yeterli miktarda olması, diğer bir ifade ile yüksek miktarda olmaması nedeniyle zararlı üzerinde bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Frankliniella spp.'nin yıllık ortalama yoğunlukları incelendiğinde, 2007 yılında en yüksek yıllık ortalama zararlı yoğunluğu Nutrigold Zinc, Vitacal ve Codex Zinc alanlarında 0.43–0.45±0.17-0.22 adet/yaprak olarak görülmüş olup, istatistiksel olarak diğerlerinden önemli bulunmuştur. Bunları 0.24±0.01 adet/çiçek ile Tariş ZF, 0.22±0.05 adet/çiçek ile Nutrigol Plus ve 0.17±0.02 adet/çiçek ile kontrol parselleri izlemiştir (Çizelge 8). 2008 yılında ise ortalama zararlı yoğunluğu oldukça düşük seviyede görülmüş olup, uygulamalar arasında istatistiksel farklılıklar görülmüştür. En yüksek ortalama zararlı yoğunluğu çiçek başına 0.20±0.04 adet/çiçek ile Nutrigold Plus parsellerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 9). Diğer uygulamalar arasında ise istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir. Özellikle 2008 yılında çiçek thripsisi 2007 yılına göre oldukça düşük yoğunlukta görülmüştür. Bunun nedeni olarak 2008 yılında bitkinin vejetatif gelişiminin bir önceki yıl kadar olmaması ve çiçek miktarının gelişiminin yetersiz olduğu düşünülmektedir.

Çalışmalar sırasında *Frankliniella* spp.'lerin populasyon miktarını özellikle Çukurova bölgesinden oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak ise pamuk ekim tarihinin zamanında yapılması düşünülmektedir. Nitekim, Atakan ve Özgür (2001), geç ekilen pamuklarda çiçek tripsinin daha yoğun olduğunu belirtmektedirler.

İtekim, Atakan ve Özgür (2001), geç ekilen pamuklarda çiçek tripsinin daha yoğun olduğunu belirtmektedirler.

Frankliniella spp. ile 2008 yılında yapılan çalışmada Tariş ZF ve Nutrigold Plus'ın ve 2007 yılında ise Nutrigold Zinc, Vitacal ve Codex Zinc uygulanan alanlarda zararlı yoğunluğunun fazla olması, bu gübreler içindeki N ve Zn miktarının etkili olduğu izlenimi vermektedir. Ancak, 2007 ve 2008 yılında N miktarının yüksek miktarda olmaması, Zn miktarının ise düşük miktarda olması, zararlı yoğunluğunun bu besin maddelerinden etkilenmediğini, ortamda bulunan zararlı-doğal düşmanlar arasındaki ilişkiyi kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Abro ve ark. (2004), *S. dorsalis* adındaki trips türüne karşı şelatlı ve şelatsız uygulanan mikroelementli

gübrelerin zararlı yoğunluğu üzerinde bir etkisinin olmadığını bildirmektedir. Ancak yapılan bazı çalışmalarda N miktarının *Frankliniella* spp. üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir. Atakan (2006), farklı N miktarını uygulamış, doz miktarı ile zararlı yoğunluğu arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu bildirmiştir.

L. trifolii için yıllık ortalama bulaşma miktarı incelendiğinde, 2007 yılında *L. trifolii* ile yıllık ortalama bitki başına bulaşıklı yaprak sayısı uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklı bulunmuş ve bitki başına en yüksek bulaşma miktarı 44.7±8.44 adet/bitki ile Nutrigold Zinc'in uygulandığı alanlarda olmuş, onu sırasıyla 41.9±7.04 adet/bitki ile Tariş ZF, 38.9±6.15 adet/bitki ve 38.9±5.89 adet/bitki ile Kontrol ve Nutrigold Plus, 34.3±5.75 adet/bitki ile Vitacal ve 33.7±6.04 adet/bitki ile Codex Zinc uygulanan alanlar izlemiştir (Çizelge 8). 2008 yılında ise *L. trifolii* ile ortalama bulaşıklı yaprak sayısı en yüksek 28.9±2.4 adet/bitki ile Nutrigold Plus alanlarında gözlenmiştir ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer uygulamalar arasında ise istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir (Çizelge 9).

L. trifolii' nin zararlı yoğunluğu 2007 yılında 2008 yılına göre yaklaşık 2 kat daha fazla olmuştur. Bunun nedeni olarak ise pamuk alanlarının 2007 yılına göre sulamanın iyi yapılamaması ve buna bağlı olarak vejetatif gelişimin istenen düzeyde olmaması, özellikle yaprak sayısı ve alanının daha az olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Yapılan uygulamaların zararlı yoğunluğunu yıllara göre farklı etkilemiştir. Her iki yılda da zararlı yoğunluğu uygulamalar arasında farklı bulunmuştur. N, P, K elementleri yüksek miktarda olmaması zararlı yoğunluğunun bu elementlerden etkilenmediğini göstermektedir. Diğer taraftan Dadd (1973), farklı bir gübre olan magnezyumu yapraklardan uygulamış ve *L. trifolii*'nin bulaşması açısından bir farka rastlamamıştır. Facknath ve Lalljee (2005), Patateste NPK'nın NP, NK, PK, NPK + N, NPK + P, NPK + K' nın farklı dozlarını uygulamışlar ve yapraklardaki nitrojen miktarının fazlalığının larva ve pupanın yaşamını ve yine pupanın ve erginin ağırlığını ve boyunu arttırdığını bildirmektedir. Ayrıca, potasyum ve fosforun konukçu yoğunluğunu azalttığını saptamışlardır. Facknath ve Lalljee (2005), kalsiyumun yüksek konsantrasyonlarında kaçırıcı, caydırıcı etkisi olduğu ve bundan dolayı *L. trifolii*'nin patateste az bulaşmaya neden olduğunu bildirmiştir.

Doğal Düşmanların Populasyon Değişimi

2007 yılında uygulama alanlarındaki yıllık ortalama Araneae bireylerinin yoğunluğu Çizelge 10'da görülmektedir. En yüksek Araneae yoğunluğu 2.02±0.99 ile Nutrigold Zinc'in uygulandığı alanlarda görülmüş olup, istatistiksel açıdan önemli bir fark görülmemiştir. En düşük yoğunluk ise 0.92 adet ile kontrol parsellerinde olmuştur.

2008 yılında ise en yüksek yıllık ortalama yoğunluk 1.36±0.17 adet ile kontrol alanlarında

görülmüş olup, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tariş ZF'de ise yoğunluk 1.31 ± 0.17 adet olmuştur. Nutrigold Plus, Nutrigold Zinc, Vitacal ve Codex Zinc'in uygulandığı alanlarda daha düşük olmuştur (Çizelge 11).

Yapraktan verilen gübrelerin Araneae yoğunluğu üzerinde etkisinin olmadığı düşünülmektedir. Özellikle 2008 yılında yüksek yoğunluğun kontrol alanlarında ve Tariş ZF alanlarında görülmesi, tamamen diğer zararlılarla olan ilişkilerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü yoğunluğa etki etmesi muhtemelen besin maddelerinin yüksek miktarda olmadığı belirlenmiştir. Ancak, Chen ve Ruberson (2008), pamuk alanlarında azot uygulamalarının Arthropodlar üzerindeki etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, azot miktarının yüksek olduğu alanlarında Araneae bireylerinin yoğun olduğunu, azot miktarı düşük olan alanlarda ise yoğunluğun etkilenmediğini bildirmektedir.

Yapılan çalışmada Coleoptera bireyleri olarak; *Scymnus frontalis* Fabricius, *S. rubri maculatus*, *S. pallipediformis* Günter, *Adonia variegata*, *Coccinella septempunctata* Linnaeus, *Paederus fuscipes* Curtis, *Hyperaspis quadrimaculata* Redenbacher, *Stethorus gilvifrons* Mulsant türlerine rastlanmıştır. Tür sayısının fazla olmasından dolayı tüm türler toplanarak Coleopter bireyleri olarak verilmiştir.

2007 yılında Coleoptera bireylerinin uygulama alanlarındaki yıllık ortalama yoğunluğu Çizelge 10'da verilmiştir. Yoğunluk bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur. En yüksek yıllık ortalama yoğunluk 6.76 ± 1.76 adet ile Vitacal uygulanan alanlarda olurken, onu 5.90 ± 1.62 adet ile Tariş ZF, 5.73 ± 1.57 adet ile kontrol, 5.45 ± 1.6 adet ile Nutrigold Plus, 4.76 ± 1.31 adet ile

Nutrigold Zinc izlemiş ve en düşük yoğunluk 4.64 ± 1.05 adet ile Codex Zinc uygulanan alanlarda görülmüştür.

2008 yılında ise ortalama Coleopter yoğunluğu Çizelge 11'de verilmiştir. Uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmış, buna göre en yüksek yoğunluk 3.42 ± 0.61 adet ile diğer yıl olduğu gibi Vitacal uygulanan alanlarda olmuştur. Onu sırayla 3.0 ± 0.54 adet ile Codex Zinc, 2.98 ± 0.49 adet ile Nutrigold Plus, 2.48 ± 0.38 adet ile Nutrigold Zinc, 2.23 ± 0.31 adet ile Tariş ZF uygulanan alanlarda görülürken, en düşük yoğunluk 1.83 ± 0.21 ile kontrol alanlarında olmuştur. Çalışmada, Coleopter bireyler özellikle 2008 yılında 2007 yılına göre iki katına yakın daha düşük yoğunlukta görülmüş olup, özellikle kalsiyum nitrat miktarı yüksek olan Vitacal uygulanan alanlarda Coleopter bireylerin miktarının yüksek olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin Vitacal uygulanan alanlardaki *Tetranychus* spp.'nin yoğunluğuna bağlanmaktadır. Kırmızı örümceğin önemli predatörü olan *Scymnus* spp. ve *S. gilvifrons*'un Vitacal uygulanan alanlarda fazla olması ve daha fazla

kırmızı örümcekle beslenmesine bağlanmaktadır. Diğer bir ifade ile yoğunluktaki farklılığın zararlılar ile doğal düşmanlar arasındaki ilişkilerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü 2008 yılında birinci uygulama sonrasında N, P, Ca gibi elementlerin yeterli seviyede, ikinci uygulamada ise NPK elementlerinin düşük ve yeterli seviyede bulunması, uygulamaların yoğunluğu etkilemediğini göstermektedir. Chen ve Ruberson (2008), Coccinellid yoğunluğunun azot dozlarından etkilenmediğini, ancak örneklem tarihinin yoğunluk üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

2007 ve 2008 yılında Hemiptera bireyleri olarak *Campylomma diversicornis* Reuter, *Nabis ferus* Linnaeus, *Orius minutus* Linnaeus ve *Geocoris ater* Fabricius türleri yoğun olarak görülmüştür. Çalışmada saptanan türlerin toplamı Hemipter bireyleri olarak değerlendirilmiştir.

2007 yılında yıllık ortalama Hemiptera yoğunluğu Çizelge 10'da görülmektedir. Uygulamalar arasında istatistiksel bir farka rastlanmamasına rağmen, en yüksek yoğunluk 3.90 ± 0.5 adet ile Nutrigold Plus uygulanan alanlarda olmuştur.

2008 yılında ise yıllık ortalama hemipter yoğunluğu Çizelge 11'de verilmiş olup, uygulamalar arasında istatistiksel bir farka rastlanmıştır. En yüksek yoğunluk 8.45 ± 1.58 adet ile Nutrigold Plus uygulanan alanlarda olurken, 6.83 ± 1.43 adet ile Nutrigold Zinc, 5.93 ± 1.26 adet ile Codex Zinc, 5.52 ± 1.0 adet ile kontrol alanları izlemiştir. En düşük yoğunluk ise 5.05 adet ile Tariş ZF uygulanan alanlarda olmuştur. Ancak kendi aralarında fark görülmemiştir.

Sonuçta, Hemipter yoğunluğu 2007 yılında uygulamalardan etkilenmemiş, ancak 2008 yılında uygulamalar arasında farka rastlanmıştır. En yüksek yoğunluğun Nutrigold Plus uygulanan alanlarda görülmesi, içindeki bitki besin maddesinden ziyade buradaki zararlı-doğal düşman arasındaki ilişkiden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü bu alanlarda *Tetranychus* spp., *Frankliniella* spp., *B. tabaci* ve *Empoasca* spp., türlerinin farklı olması nedeniyle bunların önemli doğal düşmanları olan Hemipter bireylerinin burada fazla olduğu düşünülmektedir. Nitekim Jeppson ve ark. (1975), bazı Hemipter türlerin kırmızı örümceklerin önemli predatörü, Gonzalez ve ark. (1982), yine bazı Hemipter bireylerin trips ve kırmızı örümcek üzerinde etkili olduğu, Gençsoylu (2001) ise Hemipter bireylerinin kırmızı örümcekler, çiçek trips'i, beyazsinek üzerinde etkili olduğunu bildirmektedir. Ancak yapılan bazı uygulamaların predatörler üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir. Chen ve Ruberson (2008), azotun farklı dozlarını pamuk alanlarında uygulamışlar ve düşük azot uygulanan alanlarda *Geocoris* spp.'nin düşük olduğunu, 45, 90 ve 135 kg/ha uygulanan alanlar arasında bir farkın olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca, *Orius* spp.'nin uygulamadan etkilenmediğini fakat örneklem tarihinin etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Uygulama alanlarında Neuroptera takımına ait bireylerden tür olarak *Chrysoperla carnea* Stephens saptanmıştır. 2007 yılında yıllık ortalama Neuropter yoğunluğu Çizelge 10'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde uygulamalar arasında popülasyon yoğunluğu bakımından istatistiksel fark bulunmuştur. En yüksek yoğunluk 9.5 ± 1.29 adet/atrap ile Nutrigold Plus uygulanan alanlarda olurken, bunu 8.64 ± 1.15 adet ile Tariş ZF, 8.42 ± 1.17 adet ile Nutrigold Zinc uygulanan alanlar izlemiştir. Vitacal uygulanan alanlarda ise 6.90 ± 0.89 adet, kontrol'de 6.78 ± 0.83 adet ve Codex Zinc uygulanan alanlarda ise 6.69 ± 0.92 adet olmuştur.

2008 yılında ise Neuropter takımına ait predatör yoğunluğu Çizelge 11'de verilmiştir. Uygulamalar arasında 2007 yılında olduğu gibi istatistiksel olarak fark önemli bulunmuş olup, en yüksek yoğunluk 12.30 ± 0.72 adet ile Nutrigold Plus alanlarında rastlanış ve onu sırasıyla Tariş ZF ve Nutrigold Zinc uygulanan alanlar izlemiştir.

Neuropter bireylerin her iki yılda da Nutrigold Plus, Tariş ZF ve Nutrigold Zinc uygulanan alanlarda yoğunluğun fazla olmasının, gübrelemenin değil burada bulunan zararlı-doğal düşman ilişkisine bağlanmaktadır. Çünkü bu alanlarda *B. tabaci* ve *Tetranychus* spp.'nin fazla olmasına bağlı olarak neuropter bireylerinin arttığı düşünülmektedir. Çünkü, neuropter bireyleri *B. tabaci* ve *Tetranychus* spp.'nin en önemli predatörüdür (Jeppson ve ark., 1975). Ancak, Chen ve Ruberson (2008), pamukta yaptığı çalışmada Neuropter bireylerin azotun farklı dozlarında etkilenmediğini, ancak örnekleme tarihlerinin yoğunluğu etkilediğini bildirmektedir.

Doğal düşmanlardan predatör olarak tespit edilen türlerin yanında parazitoit olarak ise *Eretmocerus* spp. ve *Encarsia* spp.'ye rastlanmıştır. Parazitoit türlerinin bu kadar düşük yoğunlukta olmasının, uygulama döneminde Lepidopter bireylerine rastlanmaması ve ekonomik olarak verilen türlerden sadece *B. tabaci*'nin parazitlenmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuçta, üreticiler tarafından bölgemizde yoğun olarak kullanılan yaprak gübreleri önemli verim artışı sağlamamakla birlikte (tezde verildi) zararlıların yoğunluğunu olumlu ve olumsuz yönde etkilemediği görülmüştür. Uygulamalar arasındaki popülasyon yoğunluğundaki farklılığın gübre uygulamasından ziyade zararlı-doğal düşman arasındaki ilişkiden kaynaklandığı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu projeyi maddi olarak destekleyen ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür eder, saygılar sunarız.

KAYNAKLAR

- Abro, G.H., Syed T.S., Unar, M.A. and Zhang, M.S. 2004. Effect of application of a plant growth regulator and micronutrients on insect pest infestation and yield components of cotton. *Journal of Entomology*, 1(1):12-16.
- Altieri, M.A. and Nicholls, C. I. 2003. Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil plant health in agroecosystems. *Soil and Tillage Research*, 72: 203-211.
- Anonymous, 1985. TNA Principles of foliar feeding. Translation Agronomy, Grand Rapids, MI. 2p.
- Atakan, E. and Özgür, A.F. 2001. Preliminary investigation on damage by *Frankliniella intonsa* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) to cotton in the Çukurova Region of Turkey. *Proceeding of the 7th International Symposium on Thysanoptera Reggio Calabria*, 221-224.
- Atakan, E. 2006. Effect of nitrogen fertilization on population development of *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) in Cotton in Eastern Mediterranean Region of Turkey. *Journal of Biological Science*, 6(5): 868-874.
- Bhardwaj, S. P., Sharma, S., and Bhardwaj, S. 2005. Effect of host plant nutrition on development and population build-up of European red mite *Panonychus ulmi* (Koch) on apple. *Acta Horticulturae*, 399-405.
- Bi, J.L., Ballmer, G.R., Hendrix, D.L., Henneberry, T.J. and Tascano, N.C. 2001. Effects of cotton nitrogen fertilisation on *Bemisia argentifolii* populations and honeydew production. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 99: 25-36.
- Chen, Y. and Ruberson, J.R. 2008. Impact of variable nitrogen fertilisation on arthropods in cotton Georgia, USA. *Ariculture, Ecosystems and Environment*, 126: 281-288.
- Cisneros, J. J. and Godfrey, L. D. 1998. Agronomic and environmental factors influencing the control of cotton aphids with insecticides. *Proceedings Beltwide Cotton Conferences, San Diego, California, USA, 5-9 January 1998*, 1242-1246.
- Dadd, D. 1973. Insect nutrition: current development and metabolic implication. *Annual Review of Entomology*, 18: 281.
- Facknath, S. and Lalljee, B. 2005. Effect of soil-applied complex fertiliser on an insect-host plant relationship: *Liriomyza trifolii* on *Solanum tuberosum*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 115: 67-77.
- Gençsoyulu, I., 2001. Büyük Menderese havzası pamuk alanlarında zararlılar ile doğal düşman mücadele programlarında popülasyon gelişimleri, bunların ürün kalitesi ve kantitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 248s., Aydın.
- Gençsoyulu, I. 2009. Effect of plant growth regulators on agronomic characteristics, lint quality, pests, and predators in cotton. *J Plant Growth Regul.*, 28:147-153.
- Jones, J.B., Jr., Wolf, B. and Mills, H.A. 1991. Plant analysis handbook. Micro-Macro Publishing, p.1-213.

- Jansson, J., and Ekblom, B. 2002. The effect of different plant nutrient regimes on the aphid *Macrosiphum euphorbia* growing on petunia. Entomol., Exp. Appl. 104: 109-116.
- Magdoff, F. and van Es, H. 2000. Building soils for better crops. SARE, Washington, DC.
- Marrazzi, C., Patrician, B. and Stadler, E. 2004. Secondary metabolites of the leaf surface affected by sulphur fertilization and perceived by the diamondback moth. Chemoecology, 14: 81-86.
- McGuinness, H. 1993. Living soils: sustainable alternatives to chemical fertilizers for developing countries. Consumers Policy Institute, New York.
- Rajaram, V., and Siddeswaran, K. 2006. Effect of organic amendments and inorganic fertilizers against the cotton leafhoppers. International Journal of Agricultural Sciences, 2 (2): 515-516.
- Rodrigues, W. C., and Cassino, P.C.R. 2002. Effect of nitrogen and potassium on *Aleurothrixus floccosus* population (Homoptera, Aleyrodidae) in sweet orange (*Citrus sinensis*) cv. Folha Murcha. Revista Universidade Rural. Serie Ciencias da Vida 22 (2): 65-69.
- Rosetto, D., Florcoyski, J.L. and Calafiori, M.H. 1997. Influence of fertilizer on *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) and *Aphis gossypii* (Glover, 1876) infestation on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) plants. Ecosistema, 6: 41-50.
- Rustamani, M.A., Memon, N., Dhaunroo, M.H., and Sheikh, S.A. 1999. Impact of various fertilizer levels on the incidence of sucking complex in cotton, Pakistan Journal of Zoology, 31:323-326.
- Scheirs, J., and De Bruyn, L. 2004. Excess of nutrients results in plant stress and decreased grass miner performance. Entomologia Experimentalis et Applicata, 113: 109-116.
- Slansky, F. 1990. Insect nutritional ecology as a basis for studying host plant resistance. Florida Entomologist, 73: 354-378.
- SPSS., 1999. SPSS Inc. Chicago, Illinois.
- Trindade, M. L. B. and Chiavegato, L. G. 1999. Effect of different levels of nitrogen, phosphorus and potassium on biological activity of *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) maintained on cotton plants cultivated in nutritive solution. Cientifica Jaboticabal, 27 (½): 47-56.
- Geliş Tarihi* : 14.02.2010
Kabul Tarihi : 31.03.2010

Copyright of Journal of Adnan Menderes University, Agricultural Faculty is the property of Adnan Menderes University and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.